



N° 897.533

Classif. Internat.: 404R/806F

Mis en lecture le:

01 -12- 1983

LE Ministre des Affaires Economiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;**Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle;**Vu le procès-verbal dressé le 12 août 1983 à 15 h.15*

au Service de la Propriété industrielle

ARRÊTE :

Article 1. - Il est délivré à la Sté dite : BALLY MANUFACTURING CORPORATION
8700 West Bryn Mawr Avenue, Chicago, Illinois 60631
(Etats-Unis d'Amérique)

repr. par le Bureau Gevers S.A. à Bruxelles,

un brevet d'invention pour: Manche à balai interactif,

qu'elle déclare avoir fait l'objet d'une demande de brevet
déposée aux Etats-Unis d'Amérique le 13 août 1982,
n° 408.004 au nom de J.E. Frederiksen dont elle est l'ayant
cause.

Article 2. - Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 31 août 1983
PAR DELEGATION SPECIALE:

Le Directeur

L. WUYTS

097533

MEMOIRE DESCRIPTIF

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

formée par

BALLY MANUFACTURING CORPORATION

pour:

"Manche à balai interactif"

Priorité d'une demande de brevet aux Etats-Unis d'Amérique
déposée le 13 août 1982, sous le n° 408.004, au nom de
J. E. Frederiksen

✓

"Manche à balai interactif"

La présente invention est relative à des transducteurs de position et plus particulièrement à un appareil transducteur de position interactif, plus spécialement en combinaison avec un système de jeu vidéo.

Jusqu'à présent, les transducteurs de position et plus particulièrement les manches à balai ont utilisé des commutateurs à lame multiples pour une détection limite de point d'extrémité, en particulier pour établir une interface d'entrée d'un utilisateur vers un jeu vidéo.

Par exemple, quatre commutateurs à lame, deux pour la direction x et deux pour la direction y, ont été utilisés en combinaison avec un système de jeu vidéo pour commander l'affichage de curseur sur un tube à rayons cathodique. Dans le domaine des jeux non vidéo, des transducteurs de position ont utilisé une inductance variable couplée à une poignée pour engendrer une sortie oscillante à une fréquence proportionnelle à l'inductance. Ce signal oscillant a alors été appliqué par l'intermédiaire d'une ligne de transmission à un élément de commande à distance qui compte ensuite le nombre d'impulsions provenant de l'oscillateur pour mettre en

relation la fréquence de l'oscillateur avec l'information de position concernant la poignée. Toutefois, cette méthode présente de nombreux problèmes, tels qu'une forte énergie rayonnante et les problèmes associés concernant l'interférence électromagnétique et l'interférence à fréquence radiophonique. En outre, le rétrocouplage de sorties d'oscillateur multiples avec l'élément de commande à distance peut avoir pour résultat une diaphonie entre les signaux oscillants ainsi qu'une interférence entre les inductances variables dans le circuit d'oscillateur multiple. Une tentative pour résoudre ce problème est décrite dans un brevet aux Etats-Unis d'Amérique n° 4.148.014, dans lequel une matrice de frotteur avec des doigts de contact est couplée entre une poignée de manche à balai et chacune des matrices de frotteurs x et y. La sortie du manche à balai est un mot à bits multiples codé numériquement correspondant à l'un des multiples positions prédéterminées possibles (par exemple 16) pour la direction x (et de même pour la direction y) du manche à balai. Ces mots numériques sont communiqués à un élément de commande à distance qui met en corrélation le déplacement du manche à balai avec celui d'un curseur sur un tube d'affichage à rayons cathodiques. Toutefois, cette solution est relativement onéreuse et est limitée dans les caractéristiques de réponse pouvant être obtenues à partir du manche à balai. Bien que ce système réduise effectivement le rayonnement d'interférence à fréquence radiophonique et électromagnétique, c'est aux dépens de la nécessité



d'avoir des lignes de commande numérique multiples pour chacune des sorties de direction x et y accouplées sur la distance depuis le manche à balai jusqu'à l'élément de commande.

5 D'autres types de transducteurs de position antérieurs ont compris des générateurs de fonction absolue tels que des transducteurs sinus-cosinus sur base de codeur. Par exemple, un codeur à code Gray ou binaire réfléchi serait constitué par des anneaux avec des frotteurs tels qu'un
10 déplacement d'un bouton de commande ait pour résultat une sortie codée en code Gray en réponse à la position des frotteurs sur les anneaux. L'inconvénient de ce type de transducteur est la tendance à l'usure, la nécessité d'avoir une multiplicité
15 de lignes de sortie représentant la sortie codée, et un prix de revient relativement élevé. Pour surmonter le problème d'usure, des codeurs optiques ont été utilisés, tels qu'un codeur à fente et bille à galet x-y. Toutefois, ce type de dispositif exige deux détecteurs optiques sur chaque
20 axe de déplacement et les codeurs optiques sont onéreux. En outre, une logique est requise pour déterminer le nombre de rotations afin de dériver la direction par comptage. La sortie typique du codeur à fente est une impulsion d'horloge et une impulsion de données engendrée à partir du déplacement de la
25 bille roulante ou d'une autre poignée de commande. Ce type de codeur est un codeur relatif sans point zéro physique. Le codeur relatif ne possède que
30 des domaines d'application limités et le prix devient



élevé plus l'exigence de circuits de logique de support limite encore plus son utilisation.

Par conséquent, un but de l'invention est de surmonter de nombreux inconvénients des systèmes de la technique antérieure.

Un autre but est de communiquer des données de position à résolution relativement élevée à partir du transducteur de position vers un élément de commande à distance en utilisant un signal à basse fréquence, ce qui réduit par conséquent au minimum les problèmes d'interférence à fréquence radiophonique et magnétique.

Suivant l'une des formes de réalisation illustrées de l'invention, un manche à balai à axes multiples est constitué par une poignée, deux bobines d'inductance, chaque bobine possédant un noyau mobile et donnant une sortie en réponse au déplacement du noyau respectif, et avec un embiellage pour coupler le déplacement de la poignée dans une direction respective à un noyau respectif pour engendrer les sorties appropriées. Dans une forme de réalisation, les bobines d'inductance font partie d'un circuit générateur d'impulsions. Dans une autre forme de réalisation, les bobines d'inductance font partie d'un circuit d'oscillateur, qui fournit une sortie oscillante. Les sorties oscillantes des deux circuits oscillants peuvent être couplées en parallèle vers des compteurs respectifs qui sont remis à zéro à distance (à partir d'un organe de commande à distance) et qui fournissent une sortie lorsqu'un comptage prédéterminé est atteint. D'une autre façon,

6

les circuits oscillants peuvent être sélectivement mis en et hors service et couplés de manière séquentielle à un seul compteur pouvant être remis à zéro afin de fournir deux sorties dans un format à modulation par largeur d'impulsion et en multiplex à division de temps. Ainsi , la sortie du compteur est divisée jusqu'à une fréquence inférieure à celle de la sortie de l'oscillateur , en procurant une sortie de compteur à basse fréquence pour le couplage à l'organe de commande à distance. Dans une forme de réalisation, le manche à balai à axes multiples fait partie d'un système de jeu vidéo comprenant un affichage , et des moyens pour afficher l'action et le déplacement du jeu vidéo sur une partie au moins de l'affichage en réponse à des données de position dérivées de l'impulsion ou des sorties de compteurs. Dans encore une autre forme de réalisation, le manche à balai à axes multiples offre des caractéristiques de réponse sur 360° à partir de ses sorties. Ainsi, le déplacement d'une partie de l'action du jeu vidéo affichée est effectué en réponse à des données de position sur 360° provenant du manche à balai à axes multiples. En outre, dans une autre forme de réalisation , des moyens sont prévus pour transformer les données du manche à balai en des données d'accélération , qui produisent dans le système de jeu vidéo un mouvement accéléré d'une partie de l'action de jeu vidéo affichée en réponse à un déplacement du manche à balai.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description ci-après,



donnée à titre d'exemple non limitatif et en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

5 La figure 1A est un schéma synoptique d'un transducteur de position suivant une forme de réalisation de l'invention.

Les figures 1B-1C sont des vues en perspectives d'autres formes de réalisation d'un appareillage physique illustrant le transducteur de position de la figure 1A.

10 Les figures 2A-2B illustrent différentes formes de réalisation des éléments 100 et 110 de la figure 1A.

15 La figure 3A est un schéma électrique d'une forme de réalisation de moyens transducteurs de position ayant pour base une bobine d'inductance produisant des impulsions , tels que les moyens 100 ou 110 des figures 1A-1B.

20 La figure 3B est un schéma électrique illustrant un transducteur de position destiné à engendrer une sortie d'impulsions comportant un oscillateur ayant pour base une bobine d'inductance variable et un compteur , en constituant une autre forme de réalisation du transducteur de position tel que 100 ou 110 aux figures 1A-1B.

25 La figure 4A est un schéma synoptique d'un manche à balai à axes multiples illustrant un appareil à oscillateur parallèle et compteur parallèle pour un fonctionnement parallèle.

30 La figure 4B est un schéma synoptique d'un manche à balai à axes multiples illustrant un appareil à oscillateur parallèle et compteur unique pour

E

un fonctionnement en séquence en multiplex à division de temps.

La figure 5 est un schéma électrique détaillé illustrant le système de la figure 4A.

5 Les figures 6A-6B constituent un schéma électrique détaillé illustrant le système de la figure 4B.

En se référant à la figure 1A, on a représenté un transducteur de position comprenant un trans-
10 ducteur d'entrée réactif destiné à transformer des actions de l'utilisateur en des signaux de données de position. Il est constitué par un transducteur d'entrée réactif 120 destiné à transformer les actions de l'utilisateur en des premier et second signaux
15 analogiques 122 et 123, respectivement, et des premiers moyens 100 et des seconds moyens 110 destinés à produire des sorties d'impulsions respectives possédant une largeur variable en réponse auxdits premier et second signaux analogiques de l'utilisateur,
20 respectivement. Le transducteur d'entrée réactif peut avoir l'une de nombreuses formes telles que décrites ci-après.

En se référant à la figure 1B, on a représenté une vue en perspective d'une forme de réalisation
25 physique d'un transducteur d'entrée 120. Ce dernier est constitué par une première bobine d'inductance 130 comportant un premier noyau mobile 132 destiné à produire un premier signal proportionnel à la position du premier noyau, et une seconde bobine
30 d'inductance 140 comportant un second noyau mobile 142 destiné à produire un second signal proportionnel



à la position du second noyau. Le transducteur de position est en outre constitué par une poignée de commande 150 destinée à déplacer au moins l'un des premier et second noyaux 132 et 142 , respectivement, en réponse à une incitation externe, telle qu'un déplacement physique de la poignée par le joueur. Comme illustré à la figure 1B, la poignée de commande 150 comprend des moyens 152 et 154 pour lier le mouvement physique de la poignée de commande à chacun des premier et second noyaux.

En se référant à la figure 1C, on a représenté une vue en perspective d'une autre forme de réalisation physique d'un transducteur d'entrée 120 tel qu'illustré à la figure 1A. Le transducteur de position est constitué par un bouton 160 avec une goupille 162 qui lui est couplée en un point excentré par rapport au centre du bouton 160. Le transducteur de position est en outre constitué par une première bobine d'inductance 130 possédant un premier noyau mobile 132 destiné à produire un premier signal proportionnel à la position du premier noyau, et une seconde bobine d'inductance 140 comportant un second noyau mobile 142 destiné à produire un second signal proportionnel à la position de ce second noyau. Des moyens 172 et 174 constituent un embiellage destiné à coupler le mouvement du bouton 160 par l'intermédiaire de la goupille 162 aux premier et second noyaux , respectivement, afin de provoquer ainsi un mouvement correspondant des noyaux 132 et 142 à l'intérieur des âmes respectives des bobines d'inductance concernées. Ainsi , cette forme de

réalisation du transducteur de position utilisant un bouton reliant entre eux les noyaux par l'intermédiaire d'une goupille , peut remplacer le manche à balai x-y du type à poignée et offrir également un transducteur angulaire permettant par exemple une relation sinus-cosinus.

En se référant aux figures 2A-2B, d'autres formes de réalisation de la partie réactive du transducteur d'entrée 120 sont illustrées. La partie réactive peut être constituée par des bobines d'inductance variable comportant chacune un noyau mobile respectif , comme illustré à la figure 2A, ou peuvent à titre de variante être constituées par des condensateurs variables comme illustrés à la figure 2B.

En se référant aux figures 3A-3B, d'autres procédés de production de signaux de sortie en réponse à un déplacement de position d'un noyau dans une bobine d'inductance variable sont illustrés. Il doit être entendu que ces circuits pourraient aussi utiliser des condensateurs variables et même des résistances variables. Toutefois, en combinaison avec un jeu vidéo, la bobine d'inductance variable offre un composant efficace pour son prix de revient offrant une excellente fiabilité et une bonne sensation pour l'utilisateur , et elle sera par conséquent le composant de transducteur variable illustré ci-après. Les moyens 100 et 110 peuvent être identiques ou différents et, dans les formes de réalisation illustrées aux figures 4-5, ils sont identiques. Les moyens 100 et 110 peuvent offrir soit une sortie d'impulsion directe , comme illustré à la figure 3A , soit une

sortie oscillante qui peut être transformée en une sortie d'impulsion par des circuits de compteur/diviseur , comme illustré à la figure 3B , en interaction avec un organe de commande externe.

5 En se référant à la figure 3A, la bobine d'inductance variable 221 du transducteur d'entrée réactif 120 est couplée par l'intermédiaire d'un commutateur 215 soit à la tension d'alimentation positive Vcc , soit à la masse. L'autre extrémité de la
10 bobine d'inductance variable est couplée à une résistance 224 et à l'entrée sans inversion d'un amplificateur 226. L'entrée à inversion de ce dernier est connectée à une tension de référence Vref qui détermine le seuil à partir duquel l'amplificateur
15 commute pour donner la sortie d'impulsion. L'autre extrémité de la résistance 224 est couplée à la masse. Lors du fonctionnement, lorsque l'alimentation est appliquée (Vcc couplé à la bobine d'inductance 221), aucun courant ne circule à l'origine dans la bobine
20 d'inductance et la tension de sortie initiale de l'amplificateur 226 est au niveau de la masse. Le temps nécessaire pour l'établissement d'un courant et son passage dans la bobine d'inductance 221 est proportionnel à l'inductance qui, à son tour, est déterminée
25 par la position du noyau à l'intérieur de la bobine 221. Lorsqu'un courant suffisant traverse la bobine d'inductance 221 et par conséquent la résistance 224, une tension est engendrée aux bornes de cette dernière et est appliquée à l'entrée sans inversion de l'am-
30 plificateur 226. Lorsque la tension à l'entrée sans inversion de l'amplificateur 226 dépasse la tension

de référence V_{ref} (à l'entrée à inversion de l'amplificateur 226), la sortie de l'amplificateur 226 est amenée à un niveau de tension élevé, ce qui engendre l'impulsion. L'intervalle de temps depuis le couplage de la bobine d'inductance 221 à V_{cc} jusqu'à ce que la sortie de l'amplificateur 226 commute à une sortie à niveau de tension élevé, est proportionnel à l'inductance de la bobine d'inductance variable 221 qui, à son tour, dépend de la position du noyau à l'intérieur de cette bobine, qui est en relation avec le déplacement du manche à balai. Ainsi, l'intervalle de temps représente des données de position qui peuvent être utilisées par un système externe éloigné (ou local), tel qu'un jeu vidéo.

En se référant à la figure 3B, une autre forme de réalisation de moyens destinés à produire un signal proportionnel à la position du noyau de la bobine d'inductance variable est représentée, en constituant une forme de réalisation à circuit combiné d'oscillateur et de compteur des moyens 100 ou 110. Un élément d'accord variable, une bobine d'inductance 251, commande la fréquence de l'oscillation d'un oscillateur 253 qui offre une sortie oscillante 254. La sortie oscillante 254 est envoyée à l'entrée d'horloge d'un moyen de compteur 255. Un signal de remise à zéro 256 est également appliqué au moyen de compteur 255, ce signal de remise à zéro ramenant sélectivement de force le comptage mémorisé dans le moyen de compteur à une valeur prédéterminée, par exemple zéro. Le comptage mémorisé dans le moyen de compteur est augmenté en réponse à la sortie d'os-

cillateur et une sortie de compteur 257 est offerte en réponse à l'augmentation de la valeur du comptage du moyen de compteur jusqu'à une valeur prédéterminée, par exemple une sortie atteinte par le comptage.

- 5 L'utilisation du compteur 255 en combinaison avec l'oscillateur 253 et la bobine d'inductance variable 251 permet d'utiliser une plus petite bobine tout en offrant une sortie à basse fréquence. Ainsi, malgré que la plus petite bobine d'inductance 251 ait
- 10 pour résultat une fréquence d'oscillation plus élevée de l'oscillateur 253 qu'avec une plus grande bobine, le compteur 255 réduit la fréquence d'un facteur correspondant à la valeur de comptage prédéterminée, avec pour résultat une sortie à basse fréquence.
- 15 D'une autre façon, une grande bobine d'inductance 251 pourrait être utilisée sans avoir besoin du compteur 255 pour parvenir au même résultat quant à la fréquence de sortie. Toutefois, la plus petite bobine est plus pratique et à un bien plus bas prix de re-
- 20 vient qu'une plus grande bobine.

En se référant à la figure 4A, un système de jeu vidéo utilisant un transducteur de position x-y à sortie parallèle constituant une forme de réalisation de la présente invention est illustré.

- 25 Le système de jeu vidéo est constitué par un affichage vidéo 340, un organe de commande 330, des compteurs 321 et 323, des oscillateurs 307 et 309, des bobines d'inductance variable 303 et 305, et une poignée de commande avec mécanisme de liaison ou d'embiellage
- 30 301. La poignée de commande avec embiellage mécanique 301 en combinaison avec les bobines d'induc-

tance variable 303 et 305 , les oscillateurs 307 et 309, et les compteurs 321 et 323 offrent un transducteur d'entrée de joueur pour transformer le déplacement physique en un jeu à coordonnées multiples

5 d'impulsions à largeur variable. Chacune des bobines d'inductance variable 303 et 305 est constituée par une bobine à laquelle est associée un noyau mobile dans une âme associée , comme illustré à la figure 1B. Les oscillateurs 307 et 309 constituent des moyens

10 pour produire un signal de coordonnée associé possédant une fréquence proportionnelle à la position du noyau respectif associé par rapport à l'âme respective associée , ce qui constitue en combinaison avec les compteurs associés 321 et 323, respectivement, des

15 moyens pour produire un signal offrant des impulsions respectives changeant de largeur proportionnellement à la position du noyau respectif par rapport à l'âme respective. La poignée de commande avec embiellage 301 constitue des moyens pour lier le mouvement physique du joueur à chacun des noyaux respectifs asso-

20 ciés aux bobines d'inductance variable 303 et 305, afin de permettre une mise en position par l'utilisateur des noyaux dans les première et seconde âmes de bobine d'inductance en réponse à un déplacement de la poignée de commande. L'organe de commande 330

25 comprend un circuit de séquence logique destiné à émettre un signal de commande pour commander l'affichage en réponse au transducteur d'entrée de joueur. L'affichage vidéo 340 offre une représentation visuelle

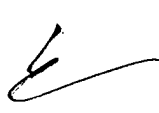
30 le de l'action du jeu en réponse, au moins en partie, à ce signal de commande provenant du circuit de séquen-

ce logique 330. L'organe de commande 330 peut être constitué par une unité de traitement central 332 et une mémoire 334 avec une logique de commande associée, ou il peut être constitué par d'autres circuits.

5 Les compteurs 321 et 323 peuvent comporter des moyens destinés à forcer le comptage mémorisé par les moyens de compteur à prendre une valeur de comptage prédéterminée (par exemple zéro) en réponse à un signal de remise à zéro correspondant, comme décrit
10 précédemment à propos de la figure 3B. Comme illustré à la figure 4, les signaux de remise à zéro 326 et 328 pour les compteurs 321 et 323, respectivement, sont des sorties de l'organe de commande 330 qui reçoit également des sorties de compteur 322 et 324
15 à partir des compteurs 321 et 323, respectivement. Les sorties de compteur, comme décrit ci-dessus à propos de la figure 3B, peuvent indiquer qu'un comptage prédéterminé a été atteint. En outre, dans la forme de réalisation illustrée à la figure 4A, l'organe de
20 commande 330 émet un signal shunt 304 et 302 vers chacun des oscillateurs 307 et 309, respectivement, et il offre des moyens pour mettre hors d'action sélectivement l'oscillateur associé en réponse à un signal shunt. De la sorte, un des oscillateurs, 307,
25 peut être bloqué sélectivement alors que l'autre oscillateur, 309, est conditionné pour un premier intervalle de temps, et l'autre oscillateur 309 peut être bloqué sélectivement alors que le premier oscillateur 307 est conditionné pendant un second intervalle
30 de temps. Dans la forme de réalisation illustrée, le premier intervalle de temps est au moins le temps

s'écoulant entre le premier signal de remise à zéro 326 ou le premier signal shunt 304 et la première sortie de compteur 322 , et le second intervalle de temps est au moins l'intervalle de temps entre le
5 second signal de remise à zéro 328 ou le second signal shunt 302 et la seconde sortie de compteur 324.

En se référant à la figure 4B, un système de jeu vidéo tel que celui illustré à la figure 4A, est représenté utilisant un transducteur de position
10 x-y à sortie en séquence avec modulation par largeur d'impulsion en multiplex à division de temps , ce qui constitue une autre forme de réalisation de la présente invention. Le système de jeu vidéo de la figure 4B est constitué par un affichage vidéo
15 340, un organe de commande 330 (qui peut être constitué par une unité de traitement central 332 et une mémoire 334 ou d'autres circuits logiques), des circuits d'oscillation à conditionnement sélectif 357 et 359 , des bobines d'inductance variable associées
20 353 et 355 , un compteur 370 , une logique de commande 375 et un mécanisme de poignée de commande et d'embiellage 301. La poignée de commande et embiellage mécanique 301 en combinaison avec les bobines d'inductance variable 303 et 305 et les oscillateurs
25 357 et 359 constituent sélectivement un transducteur d'entrée de joueur destiné à transformer le déplacement de la poignée de commande en une sortie de signal à coordonnées multiples. En combinaison avec le compteur 370 et la logique de commande 375 , un train
30 de sortie en séquence en multiplex à division de temps modulé est obtenu , de manière à représenter un jeu



de coordonnées multiples formé d'impulsions de largeur variable. Les oscillateurs 357 et 359 sont conditionnés alternativement et exclusivement en réponse à des signaux de conditionnement respectifs 354 et 352 respectivement. Chacune des bobines d'inductance variable 353 et 355 est constituée par une bobine d'inductance à laquelle est associée un noyau mobile dans une âme associée. Les oscillateurs 357 et 359, lorsqu'ils sont conditionnés, constituent des moyens pour produire un signal de coordonnée associé possédant une fréquence proportionnelle à la position du noyau respectif associé par rapport à l'âme respective associée. L'organe de commande 330 offre des signaux de conditionnement ENA et ENB qui sélectionnent et conditionnent alternativement soit l'oscillateur 359, soit l'oscillateur 357, respectivement, par l'intermédiaire de la logique de commande 375. Un seul des signaux de conditionnement ENA ou ENB est actif à un moment donné quelconque, de telle sorte qu'un seul des oscillateurs 359 et 357 est conditionné à un moment quelconque. La logique de commande 375 fournit une impulsion de remise à état initial 374 pour un couplage à l'entrée de remise à l'état initial du compteur 370 lorsqu'aucun des signaux de conditionnement ENA et ENB n'est actif. A titre de variante, le signal de remise à état initial 374 peut être fourni directement par l'organe de commande 330. Ainsi, lors du fonctionnement, le compteur 370 est ramené à l'état initial avant le conditionnement de l'un ou l'autre oscillateur, avec le signal de remise à état initial 374 amené à un



niveau de signal inactif en réponse à la mise en activité de l'un ou l'autre des signaux de conditionnement ENA et ENB. Ainsi, le compteur est remis à zéro ou à l'état initial et compte jusqu'à la valeur prédéterminée pour donner une sortie de comptage 372 à appliquer à l'organe de commande 330, en séquence, en réponse au fonctionnement de chacun des oscillateurs 357 et 359. De cette manière, le compteur 370 est partagé dans le temps entre les oscillateurs 357 et 359.

Dans une forme de réalisation préférée, la poignée de commande de l'ensemble de poignée et d'embiellage 301 peut être déplacée physiquement sur 360° autour d'un point pivot central et l'embiellage offre des moyens permettant de faire varier les éléments d'accord des bobines d'inductance variable 303 et 305 en réponse au déplacement de la poignée de commande. Les sorties d'oscillateur 306 et 308 et/ou les sorties de compteur 322 et 324, offrent des signaux de coordonnée définissant la position de la poignée de commande dans le plan de déplacement sur 360° autour du point pivot central. L'organe de commande 330 offre des moyens pour émettre des signaux de coordonnée qui définissent la position de la poignée de commande dans le plan de déplacement sur 360° autour du point pivot central, en réponse aux première et seconde sortie de compteur. L'organe de commande 330 comprend des moyens pour commander l'affichage en réponse aux signaux de coordonnée, de telle sorte qu'une partie de la présentation visuelle de l'affichage soit modifiée en position en réponse aux signaux de coordonnée.

Ainsi, la présentation visuelle de l'affichage peut être modifiée en position dans un plan de déplacement de 360° sur l'affichage, correspondant au plan de déplacement sur 360° de la poignée de commande. En outre, l'organe de commande 330 et l'affichage 340 peuvent modifier la vitesse du déplacement en position de la partie de la présentation visuelle proportionnellement au mouvement de la poignée de commande. Ainsi, la vitesse, l'accélération et la position des images de la présentation visuelle peuvent être commandées en réponse au transducteur de position suivant la présente invention. Par conséquent, le système illustré à la figure 4 offre des moyens pour modifier l'affichage vidéo en réponse aux signaux de coordonnées associés des premier et second ensembles à bobine d'inductance.

Dans une variante de réalisation de l'un ou l'autre des systèmes des figures 4A et 4B, l'organe de commande 330 comprend des moyens pour fournir les première et seconde sorties de mot numérique comportant une multiplicité de valeurs discrètes en réponse aux premier et second signaux de coordonnées. En outre, des moyens peuvent être prévus pour produire l'un d'une multiplicité de sorties de mot de données à bits multiples, en réponse aux signaux de coordonnée associés à chacune des bobines d'inductance variable. Par exemple, l'intervalle de temps entre l'impulsion de remise à état initial et l'impulsion de comptage atteint peut être mis en correspondance avec l'une d'une multiplicité de valeurs binaires correspondant à l'une d'une multiplicité de positions du noyau à l'intérieur de l'âme de la bobine d'inductance va-

riable.

Pour une résolution accrue en rotation angulaire pour un même nombre de bits , la technique de codage sinus-cosinus de transducteur, représentant un autre aspect de l'invention, peut être mis en oeuvre. N'importe quel type d'élément d'accord variable peut être utilisé avec cette technique, y compris un condensateur variable , une bobine d'inductance variable ou une résistance variable dans le circuit d'oscillateur variable. Toutefois, la description se fera en rapport avec des bobines d'inductance variable telles qu'illustrées aux figures 4A-4B. Lorsque les deux bobines d'inductance sont orientées perpendiculairement (transversalement) l'une par rapport à l'autre , comme illustrées à la figure 1B , les sorties offertes sont en rapport en tant que sinus et cosinus et peuvent être offertes en tant que valeurs binaires (numériques) à bits multiples. Un codage sinus-cosinus tronqué utilise le fait que la valeur du sinus (ou du cosinus) plus la polarité de l'autre sortie (cosinus ou sinus) définit la valeur orientée perpendiculairement correspondante du cosinus (ou du sinus). Etant donné que le sinus et le cosinus sont déphasés de 90° , lorsqu'une valeur varie rapidement , l'autre variera lentement. Ainsi, en tronquant le signal qui se trouve dans sa partie de variation lente et en utilisant cette valeur pour indiquer la polarité , la valeur de l'autre signal orienté perpendiculairement peut être utilisée pour une valeur de résolution primaire. Par conséquent, la polarité et la valeur de résolution primaire donnent une in-

formation suffisante pour déterminer une valeur de
résolution secondaire correspondant à la sortie tron-
quée , ce qui fournit ainsi les valeurs à la fois
pour le sinus et le cosinus. Par exemple, si toutes
5 les valeurs supérieures à 0,7 fois la valeur de crête
dans le sens positif et négatif à partir de l'autre
valeur orientée perpendiculairement sont lues en dé-
tail pour la résolution , une résolution angulaire
de rotation accrue peut être atteinte pour un même
10 nombre de bits résolu en utilisant la polarité d'une
valeur (sinus ou cosinus) et la résolution de l'autre
valeur (cosinus ou sinus) pour déterminer les deux
valeurs.

Dans l'une quelconque des formes de réali-
15 sation décrites précédemment des figures 4A-4B, des
moyens peuvent être prévus pour accélérer le dépla-
cement d'une partie de la présentation sur l'affichage
vidéo en réponse à la vitesse de variation par inter-
valle de temps prédéterminé des signaux de coordonnées
20 associés aux premier et second ensembles à bobine
d'inductance , tels que les sorties de compteur 322
et 324.

En se référant à la figure 5, un schéma
électrique détaillé des circuits d'oscillateur et
25 de compteur de la figure 4A est illustré. Une pre-
mière bobine d'inductance variable 405 en combinai-
son avec des condensateurs C1, C2 et C3 et des résis-
tances R1, R2 et R3 ainsi qu'un transistor Q1 forment
un circuit oscillant 401 qui fournit une sortie oscil-
30 lante à une fréquence qui est variable en réponse à
la bobine d'inductance variable 405. La résistance R1



applique la tension d'alimentation positive V_{cc} (par exemple 5 volts) aux composants du circuit d'oscillateur 401. Ainsi, un côté de la résistance R_1 est couplé à l'alimentation à 5 volts, tandis que l'autre côté est couplé à un point de jonction connecté aux autres composants du circuit d'oscillateur 401, et à une sortie d'oscillateur 504 pour un couplage à l'entrée d'horloge de compteur des compteurs 407, 409 et 411 connectés en cascade pour former sur le plan fonctionnel un seul compteur dans la forme de réalisation illustrée à la figure 5. Un signal shunt 500 provenant d'un organe de commande externe, non représenté à la figure 5 (tel que l'organe de commande 330 de la figure 4), est couplé par l'intermédiaire d'un amplificateur tampon 432 et d'une porte 403 à la jonction de la sortie d'oscillateur et de la résistance R_1 pour shunter sélectivement la jonction de cette résistance R_1 et du reste du circuit d'oscillateur à la masse, ce qui coupe en fait l'alimentation de l'oscillateur 401 et empêche son fonctionnement. Toutefois, lorsque l'oscillateur 401 n'est pas mis hors d'action par le signal shunt 500, la sortie d'oscillateur 504 est couplée à l'entrée de l'horloge du compteur 407 et la rythme. La sortie de bit le plus significatif du compteur 407 est mise en cascade avec l'entrée d'horloge du compteur 409 et, d'une façon analogue, la sortie de bit le plus significatif du compteur 409 est mise en cascade avec l'entrée d'horloge du compteur 411. La sortie de bit le plus significatif du compteur 411 est transmise par l'intermédiaire d'une porte 421 en tant que première

sortie de compteur pour un couplage à l'organe de commande à distance (non représenté à la figure 5). Un signal de remise à état initial 520 est appliqué à partir de l'organe de commande à distance (non représenté à la figure 5, tel que l'organe de commande 330 de la figure 4), par l'intermédiaire d'une porte 450, aux entrées d'effacement des compteurs 407, 409 et 411 pour ramener sélectivement les compteurs à une valeur de comptage prédéterminée (par exemple tous des zéros), en réponse au signal de remise à état initial 520.

Le second étage d'oscillateur et de compteur de la figure 5 est conçu d'une façon parallèle pour le fonctionnement et la structure avec le premier étage d'oscillateur et de compteur tel que décrit précédemment pour la figure 5. Le second oscillateur 402 est constitué par une bobine d'inductance variable 416 et des condensateurs C11, C12, C13, des résistances R12, R13, R11 et un transistor Q2, la résistance R11 appliquant la tension d'alimentation positive par une extrémité à la jonction de la sortie de l'oscillateur et des autres composants du circuit d'oscillateur 402. Un second signal shunt 501 est appliqué à partir de l'organe de commande à distance (non représenté à la figure 5), par l'intermédiaire d'un amplificateur tampon 431 et d'une porte 404, à la jonction de la sortie d'oscillateur et de la résistance R11, pour shunter sélectivement la jonction de la résistance R11 et de la sortie d'oscillateur 502 à la masse, ce qui coupe l'alimentation des circuits d'oscillateur et amène la sortie de l'oscillateur à

la masse. Ceci met en fait hors d'action l'oscillateur en réponse au signal shunt 501. Lorsque le signal shunt 501 est inactif, c'est-à-dire que l'oscillateur 402 peut fonctionner, la sortie d'oscillateur 502 est appliquée à l'entrée d'horloge du compteur 406 qui est mise en cascade avec les compteurs 408 et 412, de la manière déjà décrite précédemment à propos des compteurs 407, 409 et 411, avec la sortie de bit le plus significatif du compteur 412 couplée par l'intermédiaire d'un étage tampon 422 en tant que seconde sortie de compteur pour une application à l'organe de commande éloigné (non représenté à la figure 5, tel que l'organe de commande 330 de la figure 4). Les compteurs 407, 409, 411, 406, 408 et 412 peuvent être réalisés en utilisant des circuits intégrés numériques classiques, tels que les dispositifs SN7493 ou SN74393 de type TTL.

Le shuntage sélectif des oscillateurs 401 et 402 est utilisé pour éliminer le problème d'une interaction de bobines d'inductance situées perpendiculairement telles qu'on les utilise pour la forme de réalisation illustrée d'un manche à balai x-y en combinaison avec des bobines d'inductance variable 405 et 416. Avec ce procédé, les deux bobines d'inductance variable peuvent travailler indépendamment sans déformer ou modifier l'induction de l'autre bobine d'inductance variable, en shuntant alternativement un oscillateur tout en permettant à l'autre de fonctionner et vice versa.

L'utilisation de bobines d'inductance variable dans le transducteur à manche à balai inter-

actif offre de nombreux avantages pratiques ainsi qu'une meilleure résolution par rapport aux manches à balai de la technique antérieure faisant appel à des commutateurs à lame et d'autres techniques. Par exemple, la symétrie du noyau à l'intérieur de l'âme n'affectera pas l'inductance de la bobine sauf si l'âme a été usée physiquement jusqu'au fil lui-même. En outre, l'utilisation d'un noyau ferreux à l'intérieur d'un mandrin à garniture de fibres de verre améliore la fiabilité et réduit l'usure jusqu'à des niveaux négligeables. Ainsi, une meilleure fiabilité et un temps moyen accru jusqu'à la panne peuvent être obtenus par rapport aux manches à balai classiques.

Le procédé et l'appareil pour transformer les sorties de coordonnées du manche à balai (par exemple des sorties de compteur) en l'une d'une multiplicité de valeurs permettent une beaucoup plus grande résolution avec la présente invention que ce qui peut être atteint dans les manches à balai de la technique antérieure utilisant des commutateurs à lame.

Suivant un aspect de la présente invention, la largeur d'impulsion telle que déterminée à partir de l'impulsion de remise à état initial, du signal shunt, et de la sortie de comptage atteint peut se voir attribuer l'une d'une multiplicité de valeurs dans une plage ou se voir attribuer une valeur de dépassement en plus ou en moins de la plage. Ainsi, par exemple, un compteur (ou chronorégleur) dans l'organe de commande à distance peut compter jusqu'à une première valeur prédéterminée (par exemple 256 unités de comptage) qui représente la limite de plage



inférieure et peut donner une indication de plage inférieure si la valeur de comptage se situe dans les premières 256 unités. Si ce n'est pas le cas, l'indication de plage inférieure est éliminée et le compteur-chronorégleur compte à nouveau jusqu'à la valeur prédéterminée. Si l'impulsion reçue se situe dans cette seconde plage de comptage, la valeur comptée est une indication de la position du manche à balai et du noyau à l'intérieur de l'âme de bobine d'inductance variable, et est indiquée en tant que signal dans les limites de plage. Si, toutefois, l'impulsion reçue dépasse le second comptage jusqu'à la valeur prédéterminée, une indication de plage supérieure ou de dépassement est fixée et le comptage se déroule à nouveau jusqu'à la valeur prédéterminée. En utilisant cette technique de représentation, on accroît la linéarité et la plage de largeur d'impulsion peut être limitée (par exemple un rapport de variation d'inductance de 2 à 1). Etant donné que l'âme et le noyau déterminent la plage de la bobine, le déplacement du noyau détermine la plage de largeur d'impulsion. En limitant la plage de largeur d'impulsion à un rapport de 2 à 1 ou de 3 à 1, une plus grande linéarité est atteinte et une résolution accrue est obtenue avec une indication à la fois de dépassement vers le haut et vers le bas de la plage et de situation à l'intérieur de la plage.

En se référant aux figures 6A-B, on a représenté un schéma électrique détaillé illustrant une forme de réalisation de circuits électriques par-

ticuliers incorporant un transducteur de position tel qu'illustré à la figure 4B. Les circuits des figures 6A-B diffèrent sous de nombreux aspects de ceux illustrés à la figure 5. En premier lieu , les circuits électroniques particuliers utilisés pour réaliser les oscillateurs sont différents. En second lieu, les signaux de commande entre l'organe de commande et les oscillateurs et le compteur des figures 6A-B diffèrent de ceux de la figure 5. En troisième lieu, le système des figures 6A-B utilise des oscillateurs parallèles mis en oeuvre dans un schéma de multiplex à division de temps , avec un seul compteur partagé offrant un système en multiplex à division de temps et modulation de largeur d'impulsion , tandis que le système de la figure 5 utilise des oscillateurs parallèles et des compteurs parallèles et soit engendre une multiplicité d'impulsions en parallèles , soit parvient à un multiplexage à division de temps grâce à une commande sélective des oscillateurs comme décrite précédemment. En outre , les oscillateurs de la figure 6A sont des oscillateurs de relaxation.

En se référant à présent plus particulièrement à la figure 6A , on a représenté des circuits électriques détaillés offrant une similitude fonctionnelle avec l'oscillateur 357 et la bobine d'inductance associée 353 , l'oscillateur 359 et la bobine d'inductance associée 355 , les résistances série 361 et 362 et le compteur 370 de la figure 4B. Les équivalents de l'organe de commande 330 et de la logique de commande 375 de la figure 4B sont illustrés à la figure 6B.

4

Comme illustré à la figure 6A, les deux oscillateurs sont de conception identique, chacun d'eux comprenant des amplificateurs tampon à bascule de Schmitt à trois états conditionnés sélectivement, des résistances de réaction, un condensateur d'amortissement et une bobine d'inductance à accord variable. En outre, une résistance d'amortissement et d'isolement en série est prévue depuis la sortie de l'oscillateur avant le couplage en commun des sorties d'oscillateur avec l'entrée de compteur. Les oscillateurs sont représentés comme constitués par des amplificateurs à bascule de Schmitt avec inversion à trois états, conditionnés sélectivement avec une sortie à trois états, comme par exemple un dispositif 74 LS240 TTL ou 74SC240 CMOS, tous deux étant des circuits intégrés normaux disponibles commercialement. L'oscillateur supérieur à la figure 6A est constitué par des amplificateurs à bascule de Schmitt 520 et 521. La sortie de l'amplificateur 520 est couplée à l'entrée de l'amplificateur 521 et à un côté de la bobine d'inductance variable 501. La sortie de l'amplificateur 512 est couplée à une extrémité de la résistance R22 et à une extrémité de la résistance R23 qui constitue une résistance d'amortissement série pour coupler par l'intermédiaire d'un noeud 504 la sortie de l'oscillateur de la bascule de Schmitt 521 à l'entrée du compteur 540. Les autres extrémités de la résistance R22 et de la bobine d'inductance variable 501 sont chacune couplées entre elles et à une extrémité de la résistance R21. L'autre extrémité de cette dernière est couplée



à l'entrée de l'amplificateur 520. Un condensateur C21 est couplé entre la masse et la jonction de l'entrée de l'amplificateur 520 et de la résistance R21 et , en combinaison avec cette dernière , offre un

5 amortissement pour limiter la plage de variation de fréquence de la sortie d'oscillateur survenant en réponse à la bobine d'inductance variable 501. Le condensateur C21 n'est pas nécessaire pour l'oscillation et il est facultatif , suivant l'application

10 et les besoins du système. Un signal de conditionnement ENA/, 522, lorsqu'il est bas et actif , conditionne sélectivement l'amplificateur à bascule de Schmitt 520 et 521 vers un état de réponse actif pour conditionner l'oscillateur supérieur en fonction-

15 nement et offrir une sortie par l'intermédiaire d'une résistance R23 au noeud 504 , qui est couplé à l'entrée de l'horloge du compteur 540. Un signal de remise à état initial 542 couplé à l'entrée de remise à état initial du compteur 540 ramène ce dernier à

20 une valeur de comptage prédéterminée (par exemple zéro) préalablement au conditionnement de l'oscillateur supérieur. Lorsque le compteur 540 atteint une valeur de comptage prédéterminée , une sortie de compteur 544 est offerte pour être renvoyée à un organe

25 de commande tel que l'organe 550 à la figure 6B.

Le fonctionnement et la construction physique de l'oscillateur inférieur sont identiques à ceux de l'oscillateur supérieur venant d'être décrit, avec les amplificateurs à bascule de Schmitt 530 et 531

30 correspondant aux amplificateurs 520 et 521, les résistances R31 , R32 et R33 correspondant aux résistances

R21, R22 et R23 , un condensateur C31 correspondant au condensateur C21, une bobine d'inductance variable 502 correspondant à la bobine d'inductance variable 501 , et le signal de conditionnement ENB/532 correspondant au signal ENA/522. D'une façon semblable à celle décrite précédemment à propos du fonctionnement de l'oscillateur supérieur , en combinaison avec le compteur 540 , le signal de remise à l'état initial 542 couplé à l'entrée de remise à état initial du compteur 540 ramène sélectivement le compteur à la valeur prédéterminée préalablement au conditionnement de l'oscillateur inférieur , de telle sorte que le compteur 540 offre une sortie de compteur 544 lorsque l'oscillateur inférieur a rhytmé le compteur un nombre de fois prédéterminé pour parvenir à une valeur de comptage prédéterminée. Les résistances R33 et R23 sont couplées en commun à la jonction 504 avec l'entrée d'horloge du compteur 540. Ceci ne crée aucun problème , étant donné qu'un seul des oscillateurs est conditionné à un moment quelconque , l'autre oscillateur offrant une charge à haute impédance par l'intermédiaire de la résistance d'amortissement série respective à partir de la jonction 504.

En se référant à présent à la figure 6B, l'organe de commande 550 est représenté comme offrant deux sorties ENA 551 et ENB 552. Une seule de ces sorties est active à un moment donné quelconque , les deux sorties devenant inactives avant que l'autre sortie ne devienne active. La logique de commande est constituée par des portes NON-OU 555, 556 et 557. Ces dernières peuvent faire partie du transducteur

de position éloigné de l'organe de commande 550 ou de l'organe de commande 550. Les portes 555 et 557 agissent en tant qu'inverseur et peuvent être remplacées par de tels éléments , pour convertir les signaux ENA et ENB 551 et 552 , respectivement , en des signaux de polarité inverse ENA/ et ENB/ , 522 et 532 , respectivement. La porte NON-OU 556 permet un passage commandé logiquement du signal ENA 551 et du signal ENB 552 pour offrir une sortie de remise à état initial 542 uniquement lorsque les deux signaux ENA et ENB 551 et 552 , respectivement, se trouvent dans un état inactif. La sortie de remise à état initial 542 , couplée à l'entrée de remise à état initial de compteur 540, est ainsi normalement active , ce qui remet le compteur à son état initial. Lorsque l'un ou l'autre des oscillateurs est conditionné par l'intermédiaire de signaux ENA et ENB 551 et 552, respectivement , le signal de remise à état initial 542 est amené de force à un niveau de signal inactif , ce qui conditionne par conséquent le compteur 540 pour compter jusqu'à la valeur de comptage prédéterminée et offrir la sortie de compteur 544 , pour un renvoi à l'organe de commande 550. Comme décrit précédemment, les signaux ENA et ENB sont tous deux amenés à un niveau de signal inactif avant d'alterner le conditionnement de l'un ou l'autre des oscillateurs supérieur et inférieur. Par conséquent, le compteur 540 est ramené à l'état initial entre le conditionnement des deux oscillateurs , ce qui assure une sortie de compteur 544 appropriée pendant toutes les



phases de fonctionnement des circuits.

L'utilisation d'un oscillateur de relaxation , comme illustré pour les oscillateurs de la figure 6A , permet d'avoir une plus grande plage
5 dynamique de variation de fréquence en réponse à une variation fixe d'une bobine d'inductance variable que ce qui peut être obtenu avec d'autres types d'oscillateur. Toutefois, d'autres types de circuits d'oscillateur peuvent être utilisés , en faisant
10 appel à différents circuits et différents éléments variables conformément aux principes de la présente invention.

Il doit être entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux formes de
15 réalisation ci-avant et que bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre du présent brevet.



REVENUDICATIONS

1. Transducteur de position , caractérisé en ce qu'il comprend une première bobine d'inductance comportant un premier noyau mobile, des moyens pour produire un premier signal proportionnel à la position de ce premier noyau , une seconde bobine d'inductance possédant un second noyau mobile , des moyens pour produire un second signal proportionnel à la position de ce second noyau , et une poignée de commande permettant de déplacer au moins l'un desdits premier et second noyaux en réponse à une incitation externe.

2. Transducteur suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour lier le déplacement de ladite poignée de commande à chacun desdits premier et second noyaux.

15 3. Transducteur suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour produire des première et seconde sorties d'impulsion en réponse aux premier et second signaux respectivement.

4. Transducteur de position , caractérisé en ce qu'il comprend une première bobine d'inductance comportant un premier noyau mobile , des moyens pour produire un premier signal proportionnel à la position de ce premier noyau , une seconde bobine d'inductance comportant un second noyau mobile , des moyens pour produire un second signal proportionnel à la position de ce second noyau , et un bouton de commande destiné à déplacer lesdits premier et second noyaux suivant des directions perpendiculaires entre elles en réponse à la rotation de ce bouton de commande.



397533

5. Transducteur suivant la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour produire des première et seconde sorties d'impulsion en réponse aux premier et second signaux ,
5 respectivement.

6. Transducteur suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 4, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour produire des première et seconde formes d'onde périodiques, la périodicité de chacune d'elles étant modifiée en réponse
10 auxdits premier et second signaux , respectivement.

7. Système suivant la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens de compteur pour offrir des sorties de compteur en
15 réponse au comptage des transitions desdites première et seconde formes d'onde périodiques respectives.

8. Système suivant la revendication 7 , caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour ramener le compteur à l'état initial en réponse
20 à un signal de remise à l'état initial.

9. Système suivant la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour conditionner sélectivement les moyens destinés à émettre alternativement et exclusivement chacune
25 desdites première et seconde formes d'onde périodiques et pour ne pas émettre l'autre de ces première et seconde formes d'onde périodiques, et des moyens pour émettre le signal de remise à état initial précité préalablement à chaque conditionnement de l'une ou
30 l'autre des première et seconde formes d'onde périodiques précitées.

E

10. Système suivant la revendication 6 ,
caractérisé en ce qu'il comprend en outre des premier
et second moyens de compteur pour offrir des première
et seconde sorties de compteur respectives en réponse
5 au comptage des transitions de forme d'onde pour les
première et seconde formes d'onde périodiques respec-
tives précitées.

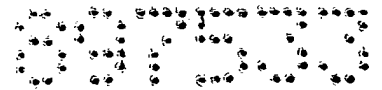
11. Transducteur suivant l'une ou l'autre
des revendications 1 et 4, caractérisé en ce qu'il
10 comprend en outre des moyens pour produire des pre-
mière et seconde sorties d'impulsion , la largeur de
chacune d'elles étant modifiée en réponse aux premier
et second signaux précités , respectivement.

12. Système suivant la revendication 10 ,
15 caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens
pour ramener à l'état initial les premier et second
compteurs précités , en réponse à un signal de remise
à état initial.

13. Système suivant la revendication 10,
20 caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens
pour shunter le fonctionnement des première et seconde
bobines d'inductance en réponse à un signal de shunt.

14. Appareil d'entrée pour joueur , carac-
térisé en ce qu'il comprend des moyens pour transfor-
25 mer un déplacement du joueur en un ensemble de coor-
données multiples avec des impulsions de largeur va-
riable , comportant au moins des premier et second
jeux de bobine d'inductance , chaque jeu comportant
une bobine d'inductance avec un noyau mobile associé
30 dans une âme associée afin de produire un signal de
coordonnée associé possédant une largeur d'impulsion

E



proportionnelle à la position du noyau respectif par rapport à l'âme respective , et des moyens pour lier les mouvements du joueur à chacun des noyaux respectifs précités , afin d'offrir une mise en position
5 par l'utilisateur de ces noyaux dans les premier et second ensembles de bobines d'inductance précités.

15. Transducteur de position pour un système de jeu , caractérisé en ce qu'il comprend un transducteur d'entrée réactif pour transformer les
10 actions d'un utilisateur en des premier et second signaux d'utilisateur analogiques, des premiers moyens pour produire une sortie d'impulsion avec une largeur variable en réponse au premier signal d'utilisateur précité , et des seconds moyens pour
15 produire une sortie d'impulsion possédant une largeur variable en réponse au second signal d'utilisateur précité.

16. Transducteur suivant la revendication 15 , caractérisé en ce que le transducteur d'entrée
20 précité est constitué par les premier et second ensembles de bobine d'inductance , chaque ensemble étant constitué par une bobine d'inductance variable comportant un noyau mobile.

17. Transducteur suivant la revendication 15 , caractérisé en ce que le transducteur d'entrée
25 est constitué par des premier et second condensateurs variables.

18. Transducteur de position pour une transmission avec un dispositif éloigné , caractérisé en
30 ce qu'il comprend des moyens d'oscillateur possédant un élément d'accord variable afin de produire une

sortie d'oscillateur , la fréquence d'oscillation
 étant variable en réponse à l'élément d'accord varia-
 ble , des moyens de compteur comportant une entrée
 de remise à état initial pour amener de force les
 5 moyens de compteur à un comptage prédéterminé ,
 avec une entrée d'horloge pour faire progresser les
 moyens de compteur , ces moyens de compteur offrant
 une sortie en réponse à la progression des moyens
 de compteur jusqu'à une valeur prédéterminée , et
 10 des moyens pour transmettre la sortie de ces moyens
 de compteur au dispositif à distance précité .

19. Transducteur suivant la revendication
 18, caractérisé en ce que le dispositif à distance
 précitée émet le signal de remise à état initial.

15 20. Transducteur de position suivant la
 revendication 18, caractérisé en ce qu'il comprend
 en outre des moyens pour bloquer sélectivement la
 sortie d'oscillateur en réponse à un signal de sélec-
 tion.

20 21. Système de transducteur de position ,
 caractérisé en ce qu'il comprend un organe de commande
 destiné à offrir des première et seconde sorties de
 signaux de conditionnement , un premier oscillateur
 comportant un premier élément d'accord variable pour
 25 offrir sélectivement une sortie en réponse à la pre-
 mière sortie de signal de conditionnement précitée
 avec une fréquence fixée par le premier élément
 d'accord variable précité , un second oscillateur
 comportant un second élément d'accord variable afin
 30 d'offrir sélectivement une seconde sortie en réponse
 à la seconde sortie de signal de conditionnement

E

précité avec une fréquence fixée par le second élément
d'accord variable précité , des moyens pour émettre
un signal de remise à état initial en réponse aux
première et seconde sorties de signaux de conditionne-
ment , des moyens de compteur avec des moyens pour
5 amener les moyens de compteur de force à une valeur de
comptage prédéterminée en réponse au signal de remise
à état initial , ces moyens de compteur croissant
en réponse à l'une ou l'autre des première et seconde
10 sorties d'oscillateur précitées , ces moyens de
compteur offrant une sortie de compteur en réponse à
leur accroissement jusqu'à une valeur prédéterminée.

22. Système suivant la revendication 21 ,
caractérisé en ce que les premier et second éléments
15 d'accord variable sont des bobines d'inductance.

23. Système suivant la revendication 21 ,
caractérisé en ce que les moyens de commande sont en
outre constitués par des premiers moyens destinés
à émettre une première sortie numérique en réponse
20 à l'intervalle de temps entre le premier signal de
conditionnement et la sortie de compteur précitée,
et des seconds moyens destinés à émettre une seconde
sortie numérique en réponse à l'intervalle de temps
entre le second signal de conditionnement et la sortie
25 de compteur précitée.

24. Système suivant la revendication 21 ,
caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens
pour offrir un affichage dont une partie au moins
varie en réponse à la sortie de compteur précitée.

25. Système suivant la revendication 21,
30 caractérisé en ce que la partie d'affichage précitée



se déplace à travers l'affichage avec une vitesse proportionnelle à la sortie de compteur précitée.

26. Système suivant l'une quelconque des revendications 21 à 24, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une poignée de commande et des moyens pour faire varier les premier et second éléments d'accord variable en réponse au déplacement de cette poignée de commande.

27. Système suivant la revendication 21, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une poignée de commande pouvant être déplacée physiquement sur 360° autour d'un point pivot central, et des moyens pour faire varier les premier et second éléments d'accord précités en réponse au déplacement de cette poignée de commande.

28. Système suivant la revendication 27, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour émettre des signaux de coordonnées définissant la position de la poignée de commande dans le mouvement sur 360° autour du point pivot central, en réponse à la sortie de compteur précitée.

29. Système suivant la revendication 28, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un affichage destiné à donner une présentation visuelle dont une partie peut être modifiée en position en réponse aux signaux de coordonnées précités.

30. Système suivant la revendication 29, caractérisé en ce que la partie précitée de la présentation visuelle est modifiée en position dans un plan de déplacement sur 360° en correspondance avec le déplacement de la poignée de commande.



31. Système suivant la revendication 29 ,
caractérisé en ce que la vitesse de variation de po-
sition est proportionnelle au mouvement de la poignée
de commande.

5 32. Système suivant la revendication 28 ,
caractérisé en ce que les signaux de coordonnées pré-
cités définissent une multiplicité de positions de
déplacement discrètes pour chacun des éléments d'accord
variable par rapport au point pivot central de la
10 poignée.

33. Système transducteur de position, carac-
térisé en ce qu'il comprend un organe de commande
destiné à offrir des première et seconde sorties de
signaux de remise à état initial et destinés à recevoir
15 des première et seconde sorties de compteur , un
premier oscillateur possédant un premier élément
d'accord variable afin d'offrir une sortie avec une
fréquence fixée par le premier élément d'accord
variable précité , un premier moyen de compteur com-
20 portant des moyens pour l'amener de force à une
valeur de comptage prédéterminée en réponse au premier
signal de remise à état initial précité , ce premier
moyen de compteur croissant en réponse à la sortie
du premier oscillateur , le premier moyen de compteur
25 précité étant destiné à offrir la première sortie de
compteur précitée en réponse à l'accroissement du
premier moyen de compteur jusqu'à une première valeur
prédéterminée , un second oscillateur comportant un
second élément d'accord variable destiné à offrir une
30 seconde sortie à une fréquence fixée par ce second
élément d'accord variable , un second moyen de comp-



teur comportant des moyens pour l'amener de force à une valeur de comptage prédéterminée en réponse au second signal de remise à état initial précité , ce second moyen de compteur croissant en réponse à la
 5 seconde sortie d'oscillateur précitée , ce second moyen de compteur offrant la seconde sortie de compteur précitée en réponse à l'accroissement du second moyen de compteur jusqu'à une seconde valeur prédéterminée , et des moyens pour transmettre les première
 10 et seconde sorties de compteur précitées à l'organe de commande.

34. Système suivant la revendication 33 , caractérisé en ce que les premier et second éléments d'accord variable sont des bobines d'inductance.

15 35. Système suivant la revendication 33 , caractérisé en ce que les moyens d'organe de commande sont en outre constitués par des premiers moyens pour émettre une première sortie numérique en réponse à l'intervalle de temps entre le premier signal de
 20 remise à état initial précité et la première sortie de compteur , et des seconds moyens pour émettre une seconde sortie numérique en réponse à l'intervalle de temps entre le second signal de remise à état initial et la seconde sortie de compteur précitée.

25 36. Système suivant la revendication 33, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour offrir un affichage dont une partie au moins varie en réponse aux première et seconde sorties de compteur précitées.

30 37. Système suivant la revendication 36 , caractérisé en ce que la partie d'affichage précitée

Σ

se déplace à travers l'affichage avec une vitesse proportionnelle aux première et seconde sorties de compteur.

5 38. Système suivant l'une quelconque des revendications 33 à 36 , caractérisé en ce qu'il comprend en outre une poignée de commande et des moyens pour faire varier les premier et second éléments d'accord variable précités en réponse au déplacement de cette poignée de commande.

10 39. Système suivant la revendication 33 , caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour bloquer sélectivement la seconde sortie d'oscillateur précitée et conditionner la première sortie d'oscillateur précitée pour un premier intervalle
15 de temps , et des moyens pour bloquer sélectivement la première sortie d'oscillateur précitée et conditionner la seconde sortie d'oscillateur précitée pendant un second intervalle de temps.

20 40. Système suivant la revendication 39 , caractérisé en ce que le premier intervalle de temps se situe entre le premier signal de remise à état initial et la première sortie de compteur , et en ce que le second intervalle de temps précité se situe entre le second signal de remise à état initial et
25 la seconde sortie de compteur.

30 41. Système suivant la revendication 33 , caractérisé en ce qu'il comprend en outre une poignée de commande pouvant être déplacée physiquement sur 360° autour d'un point pivot central , et des moyens pour faire varier les premier et second éléments d'accord précités en réponse au déplacement de cette

poignée de commande.

42. Système suivant la revendication 41 ,
caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens
pour émettre des signaux de coordonnées définissant
5 la position de la poignée de commande dans le déplacement
de 360° autour du point pivot central en réponse
aux première et seconde sorties de compteur
précitées.

43. Système suivant la revendication 42 ,
10 caractérisé en ce qu'il comprend en outre un affichage
pour offrir une présentation visuelle dont une partie
est modifiée en position en réponse aux signaux de
coordonnées précités.

44. Système suivant la revendication 43,
15 caractérisé en ce que la partie précitée de ladite
présentation est modifiée en position dans un
plan de déplacement sur 360° correspondant au mouvement
de la poignée de commande.

45. Système suivant la revendication 43 ,
20 caractérisé en ce que la vitesse de variation de position
est proportionnelle au mouvement de la poignée
de commande.

46. Système suivant la revendication 33 ,
caractérisé en ce que les moyens d'organe de commande
25 sont en outre constitués par des moyens pour émettre
un premier signal numérique en réponse au temps
écoulé entre le premier signal de remise à état initial
et la première sortie de compteur , et des moyens
pour émettre un second signal numérique en réponse
30 au temps écoulé entre le second signal de remise à
état initial et la seconde sortie de compteur.



47. Système suivant la revendication 33 ,
caractérisé en ce que l'organe de commande est situé
à distance par rapport aux premier et second oscilla-
teurs et les premier et second compteurs précités.

5 48. Système suivant la revendication 42 ,
caractérisé en ce que les signaux de coordonnées dé-
finissent une multiplicité de positions discrètes
de déplacement pour chacun des éléments d'accord
variable précités par rapport au point pivot central
10 de la poignée.

49. Système suivant l'une ou l'autre des
revendications 27 et 41 , caractérisé en ce que la
poignée peut être déplacée sur 360° autour du point
pivot central sur des rayons variables.

15 50. Système suivant l'une ou l'autre des
revendication 27 et 41 , caractérisé en ce que la
poignée peut être déplacée sur 360° autour du point
pivot central sur un rayon fixe.

20 51. Système de jeu vidéo , caractérisé en
ce qu'il comprend un transducteur d'entrée de joueur
destiné à transformer le mouvement du joueur en un
jeu de coordonnées multiples avec des impulsions de
largeur variable , comportant au moins des premier
et second ensembles de bobine d'inductance , chaque
25 ensemble de bobine d'inductance comportant une bobine
d'inductance possédant un noyau mobile associé à
l'intérieur d'une âme associée , et des moyens pour
produire un signal de coordonnée associé possédant
une largeur d'impulsion proportionnelle à la position
30 du noyau respectif par rapport à l'âme respective ,
un circuit de séquence logique destiné à émettre un

signal de commande en réponse au transducteur d'entrée de joueurs précitée , des moyens pour lier le mouvement du joueur à chacun des noyaux respectifs précités afin de permettre une mise en position par l'utilisateur de ces noyaux dans les premier et second ensembles de bobine d'inductance précités , et un affichage vidéo destiné à procurer une présentation visuelle en réponse au signal de commande.

52. Système de jeu vidéo suivant la revendication 51 , caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour offrir des première et seconde sorties de mot numérique comportant une multiplicité de valeurs discrètes en réponse aux premier et second signaux de coordonnées.

53. Système de jeu vidéo suivant la revendication 51 , caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour modifier l'affichage vidéo en réponse aux signaux de coordonnées associés des premier et second ensembles de bobine d'inductance.

54. Système de jeu vidéo suivant la revendication 51 , caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour produire sélectivement l'une des multiples sorties de mot de données à bits multiples en réponse au signal de coordonnée précité associé au premier ensemble de bobine d'inductance.

55. Système de jeu vidéo suivant la revendication 54 , caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour produire sélectivement l'une d'une multiplicité de sorties de mot de données à bits multiples en réponse au signal de coordonnée associé au second ensemble de bobine d'inductance



précité.

56. Système de jeu vidéo suivant l'une quel-
conque des revendications 51 à 55 , caractérisé en
ce qu'il comprend en outre des moyens pour accélérer
5 le déplacement d'une partie de la présentation
d'affichage vidéo en réponse à la vitesse de variation
par intervalle de temps prédéterminé de la largeur
d'impulsion des signaux de coordonnées associés aux
premier et second ensembles de bobine d'inductance.

10 57. Système de jeu vidéo suivant la reven-
dication 51 , caractérisé en ce qu'il comprend en
outre des moyens pour déplacer une partie de la pré-
sentation d'affichage vidéo dans un plan de déplace-
ment de 360° en réponse au transducteur d'entrée de
15 joueur.

58. Système transducteur de position , ca-
ractérisé en ce qu'il comprend une première bobine
d'inductance possédant un premier noyau mobile ,
des moyens pour produire un premier signal proportion-
20 nel à la position de ce premier noyau , une seconde
bobine d'inductance possédant un second noyau mobile ,
des moyens pour produire un second signal proportion-
nel à la position de ce second noyau , une poignée
de commande pour déplacer les premier et second noyaux
25 précités transversalement l'un par rapport à l'autre
en réponse à une incitation externe , et des moyens
pour produire des sorties de sinus et de cosinus en
réponse aux premier et second signaux.

59. Système suivant la revendication 58 ,
30 caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens
pour offrir une sortie numérique à bits multiples



primaire en réponse à celle des sorties de sinus et de cosinus précitées qui varie plus rapidement en valeur pendant un intervalle de temps sélectionné , et des moyens pour offrir une sortie de polarité à bit unique en réponse à celle des sorties de sinus et de cosinus qui varie moins rapidement en valeur pendant l'intervalle de temps sélectionné précité.

60. Système suivant la revendication 59 , caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour offrir une sortie numérique à bits multiples secondaire représentant la variation moins rapide parmi les sorties de sinus et de cosinus précitées en réponse à la sortie numérique à bits multiples primaire et à la sortie de polarité précitée.

61. Transducteur de position , tel que décrit ci-avant ou conforme aux dessins annexés.

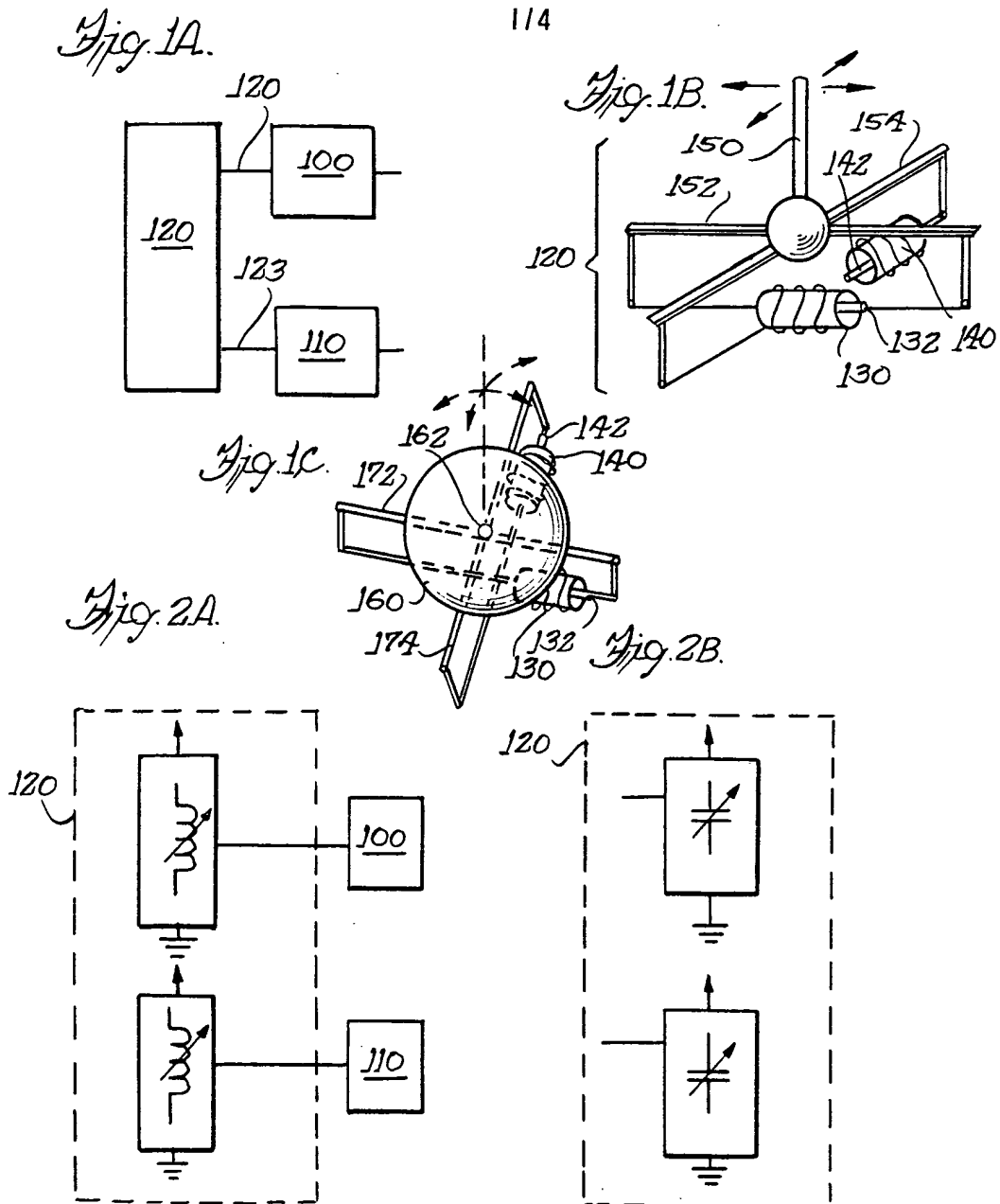
BRUXELLES, le 12 août 1983

P. Pon. de Bally Manufacturing Corporation.

P. Pon. du Bureau GEVERS

société anonyme

BALLY MANUFACTURING CORPORATION



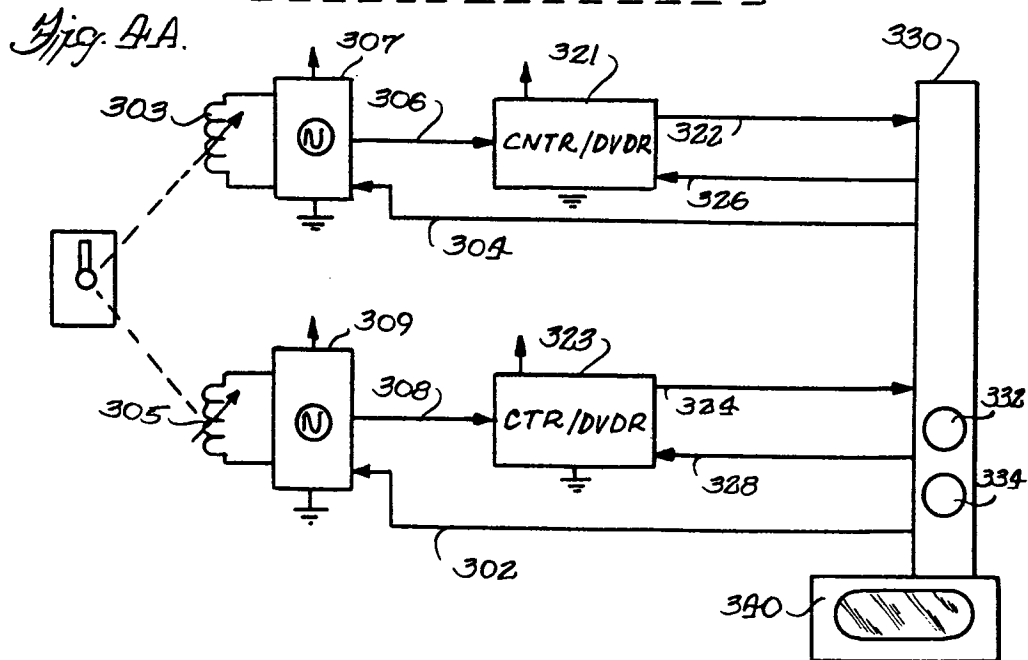
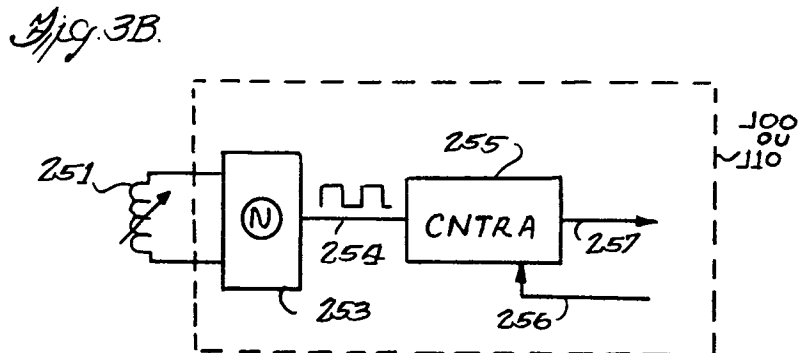
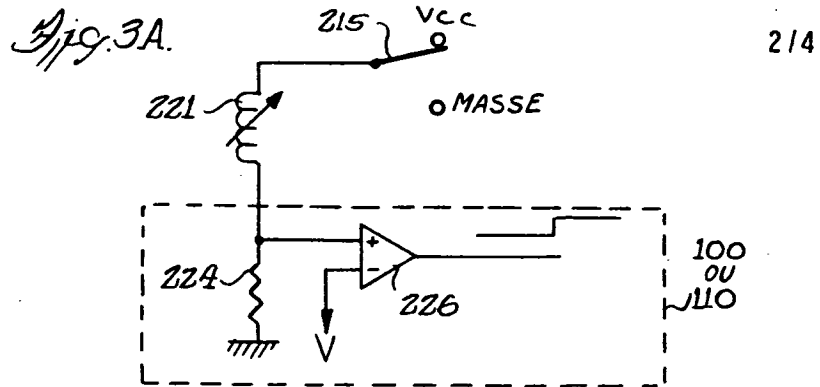
BRUXELLES, le 12 août 1983

P. Pon. de BALLY MANUFACTURING CORPORATION

P. Pon. du Bureau GEVERS

société anonyme

BALLY MANUFACTURING CORPORATION

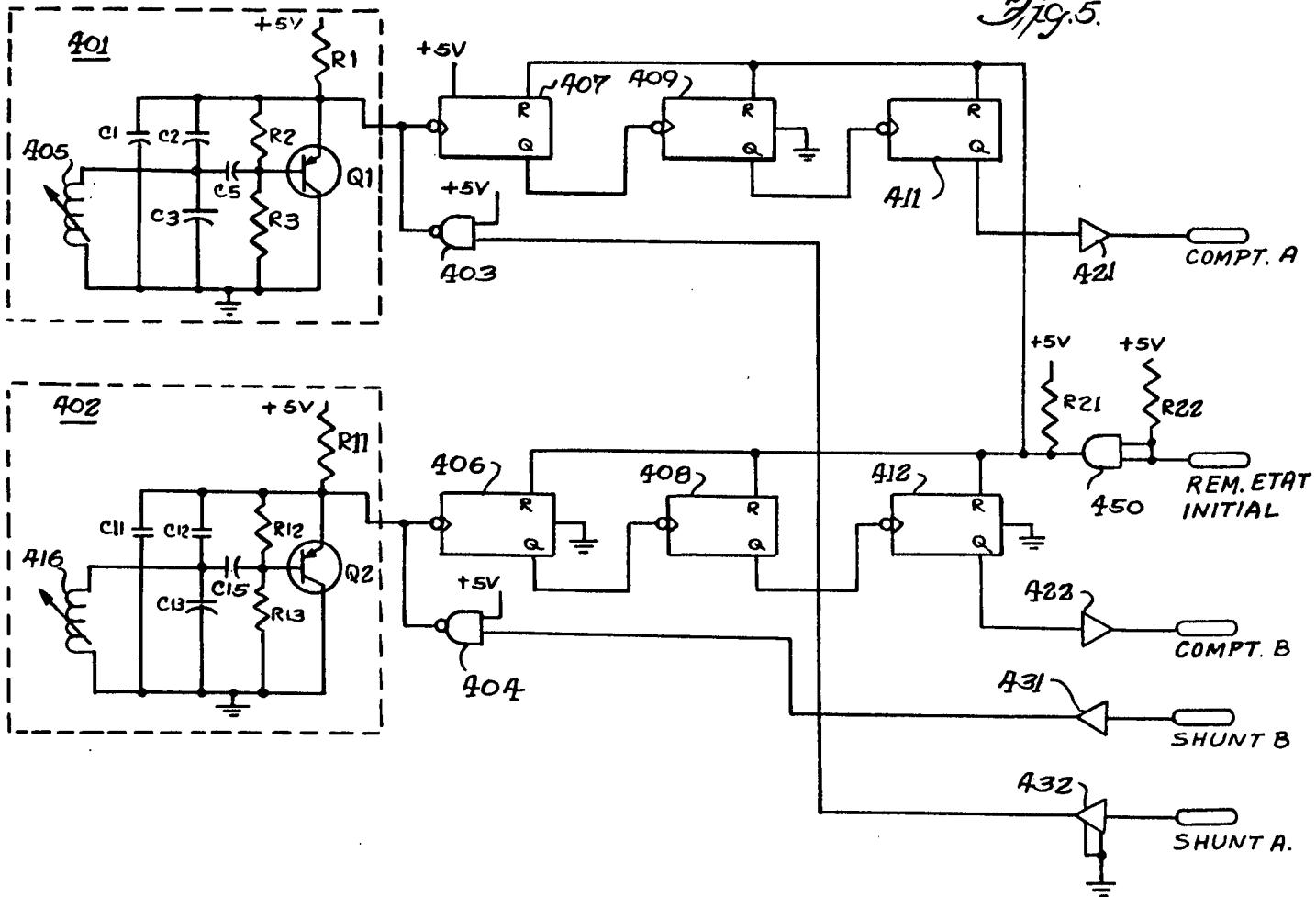


BRUXELLES, le 12 août 1983

P. Pon. de BALLY MANUFACTURING CORPORATION

P. Pon. du Bureau GEVERS
société anonyme

Fig. 5.

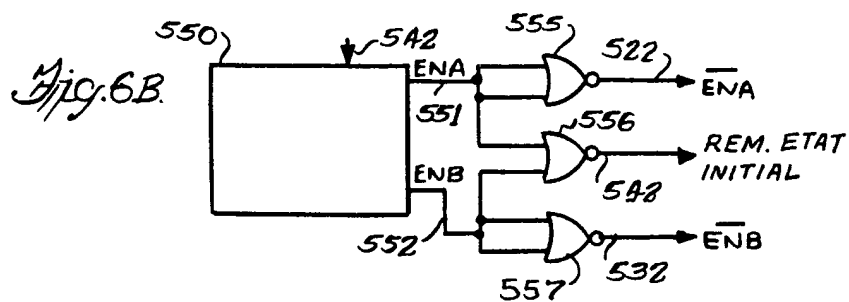
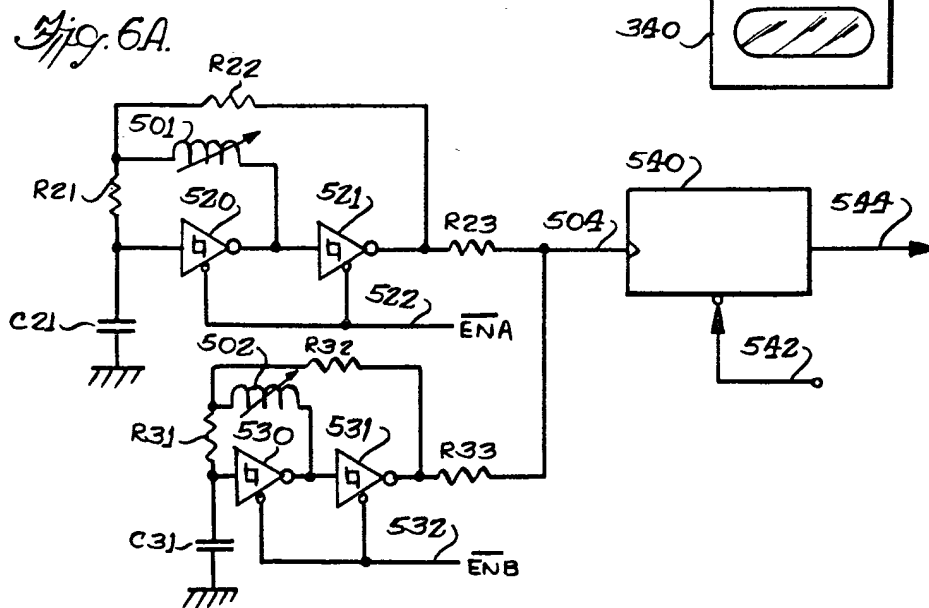
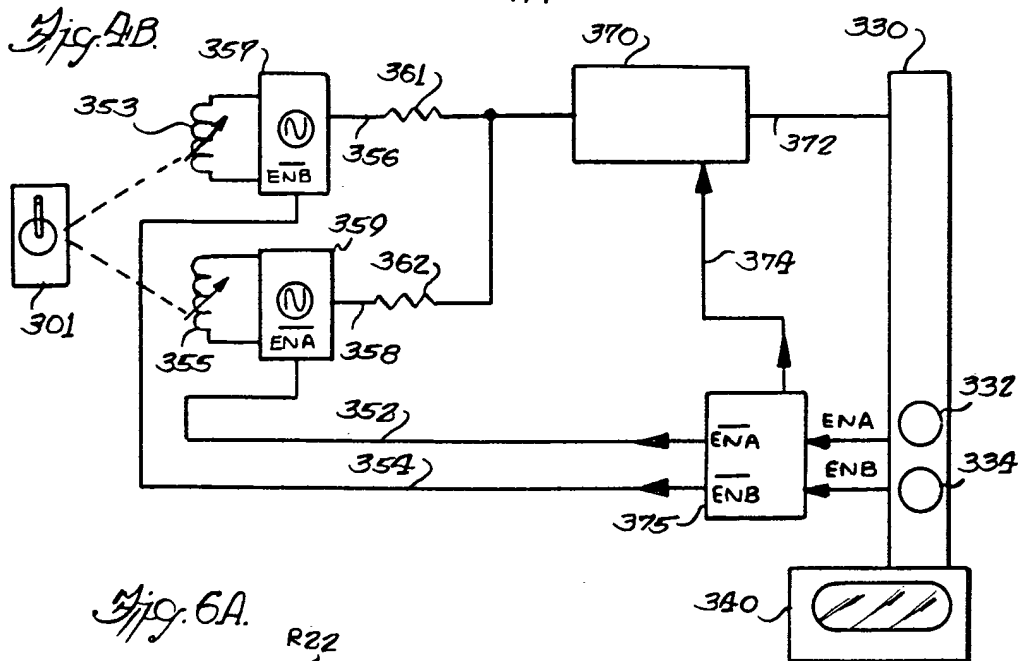


BRUXELLES, le 12 août 1983

P. Pon. de BALLY MANUFACTURING CORPORATION

P. Pon. du Bureau GEVEERS

signature anonyme



BRUXELLES, le 12 août 1983

P. Pon. de BALLY MANUFACTURING CORPORATION

P. Pon. du Bureau GEVER

société anonyme