

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 81 14087**

---

⑤④ Dispositif de compensation des variations de caractéristiques de transfert des canons électroniques.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). H 01 J 17/49; G 09 G 1/20; H 01 J 3/08.

②② Date de dépôt..... 20 juillet 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *EUA, 21 juillet 1980, n° 170 742.*

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 3 du 22-1-1982.

---

⑦① Déposant : Société dite : RCA CORP., résidant aux EUA.

⑦② Invention de : Loren Bainum Johnston.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Armengaud Aîné,  
3, av. Bugeaud, 75116 Paris.

---

La présente invention est relative, d'une façon générale, à des dispositifs d'affichage à panneau plat, et elle vise plus particulièrement un dispositif de compensation des variations de caractéristiques de transfert des canons électroniques d'un tel dispositif.

5 Le brevet américain n° 4 126 814 décrit un dispositif pour contrôler uniformément la brillance d'affichage visuel d'un dispositif d'affichage à panneau plat modulaire. Le dispositif d'affichage est divisé en une pluralité de canaux qui contribuent chacun à assurer une portion de chaque ligne horizontale de la sortie visuelle. Ces dispositifs d'affichage sont connus dans la technique sous l'appellation "dispositifs d'affichage modulaires". L'affichage visuel d'un dispositif modulaire n'est acceptable que lorsque la brillance d'affichage de chaque canal est uniforme, pour l'aptitude de perception de l'oeil humain.

En outre, la brillance d'affichage des modules doit être uniforme à environ 1 %, afin d'être certain que les cordons de raccord entre les modules sont invisibles. Dans un dispositif d'affichage modulaire, chaque canal utilise un canon électronique différent. Les canons électroniques et les circuits qui leur sont associés ne présentent pas, de façon typique, des caractéristiques de transfert uniformes, et, par conséquent, la brillance de l'affichage des canaux varie en même temps que les variations des caractéristiques de transfert. Le système décrit dans le brevet américain mentionné ci-dessus résout ce problème en emmagasinant les tensions de commande de brillance nécessaires pour produire 64 niveaux prédéterminés différents de brillance d'image pour chacun des canons électroniques. Les tensions de commande ainsi stockées sont choisies à partir d'une gamme de tensions qui est divisée en 256 incréments de tensions égaux. Le canon électronique est actionné par les incréments de tension, et les tensions produites sur un collecteur d'électrons sont comparées à une tension de référence. L'incrément de tension qui amène la tension du collecteur à la tension de référence est ensuite emmagasiné. Ce processus est repris pour les 64 tensions de référence, de manière à stocker 64 des 256 incréments de tension de commande. Par conséquent, on obtient une brillance uniforme pour tous les modules de l'affichage, étant donné que les niveaux de brillance de tous les modules se réfèrent aux 64 mêmes tensions de référence. Cependant, étant donné que les caractéristiques de transfert des

canons électroniques varient, la gamme de tensions de commande à partir de laquelle sont choisis les 256 incréments de tension doit être suffisamment étendue pour inclure, à sa limite inférieure, le canon électronique ayant la plus grande tension de coupure, et, à sa limite supérieure, le canon qui exige la plus grande tension de commande pour obtenir la brillance maximale. Dans certains cas, les caractéristiques du canon électronique sont largement différentes, si bien que la gamme des 256 incréments de tension de commande peut être augmentée de façon à inclure à la fois ces deux canons. Il en résulte une perte de la résolution de brillance.

10 La présente invention concerne un dispositif pour ajuster les tensions de commande emmagasinées aux canons électroniques utilisés dans un dispositif d'affichage modulaire, de telle façon que la gamme de tensions de commande soit la même pour tous les canons électroniques, et qu'un nombre maximal des 256 incréments de tensions de commande de brillance puisse être uti-  
15 lisé pour tous les canons électroniques.

Selon cette invention, un dispositif de commande de brillance uniforme pour polariser les grilles des canons électroniques comporte des moyens pour délivrer des signaux numériques représentatifs des niveaux de brillance et un circuit adaptatif pour établir les valeurs des limites des niveaux de brillance,  
20 afin de compenser les variations des caractéristiques de transfert des canons électroniques. Le circuit adaptatif comprend des moyens pour recevoir les signaux numériques et au moins un signal cible, et pour délivrer un signal de commande ayant une polarité qui est déterminée par la polarité de la différence entre le signal numérique et le signal de cible. Le signal de commande est  
25 utilisé pour produire un signal de réglage ayant une polarité représentative du signal de commande. Ce signal de réglage est appliqué au circuit de commande vidéo, pour modifier la tension de polarisation sur la grille du canon à électrons en fonction du niveau de brillance choisi.

D'autres caractéristiques et avantages de cette invention ressortiront de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés, qui en illustrent divers exemples de réalisation dépourvus de tout caractère limitatif.  
30 Sur les dessins :

- la Figure 1 est une vue en perspective, avec arrachement partiel, d'un dispositif d'affichage à panneau plat auquel peut être appliqué l'exemple

de réalisation préféré du dispositif selon cette invention ;

- la Figure 2 représente un exemple de réalisation préféré du dispositif selon cette invention, incorporé dans le système décrit dans le brevet américain n° 4 126 814 ;

5 - la Figure 3 illustre la variation des caractéristiques de transfert de plusieurs canons électroniques ;

- la Figure 4 illustre, selon les courbes a à k, les séquences des trains d'impulsions du dispositif selon l'invention ; et,

- la Figure 5 représente un autre exemple de réalisation du dispositif selon l'invention.

10 En se référant à la Figure 1, on y a représenté, en 10, un dispositif d'affichage à panneau plat dans lequel le dispositif selon la présente invention peut être utilisé. Ce dispositif comprend une enveloppe mise sous vide 11 ayant une section d'affichage 13 et une section de canons électroniques 14.

15 L'enveloppe 11 comporte une plaque frontale 16 et une plaque de base 17, ces deux plaques étant maintenues espacées et parallèles par des parois latérales 18. Un écran d'affichage 12 est positionné le long de la plaque frontale 16, et il donne une sortie visuelle ou optique lorsqu'il est frappé par les électrons.

20 Une pluralité de parois de support parallèles et espacées 19 sont disposées entre la paroi frontale 16 et la plaque de base 17, afin d'assurer le support interne désiré à l'encontre de l'action de la pression atmosphérique et pour diviser l'enveloppe en une pluralité de canaux 21. Un système de guide de faisceaux, comprenant des mailles de guidage de faisceaux parallèles et espacées 22 et 23, une maille focale ou d'accélération 27 et une maille d'accélération 28, s'étend transversalement sur et longitudinalement le long de chaque canal 21. Une cathode en ligne 26 est supportée par un support de cathode 29, et elle est conçue de façon à émettre des électrons dans les espaces 24, entre les mailles de guidage 22 et 23, dans chaque canal, de manière que les électrons se propagent suivant les longueurs des canaux. Les canaux 21 comprennent chacun un canon électronique pour les trois couleurs  
30 utilisées, pour produire un affichage en couleur. Les canons électroniques comprennent une portion de la cathode en ligne et des électrodes qui sont polarisées de façon à amener les électrons à pénétrer dans les espaces 24. Chaque maille 22, 23, 27 et 28 comporte une pluralité d'ouvertures ou de

perforations 32 qui sont disposées longitudinalement en colonnes le long des mailles, et transversalement en rangées sur les mailles. Sur la surface interne de la plaque postérieure 17, on prévoit une pluralité d'électrodes d'extraction 33 qui s'étendent transversalement sur toute la dimension transversale de l'enveloppe 11. Lorsqu'une ligne particulière de l'affichage visuel doit être imprimée sur l'écran d'affichage 12, une tension négative est appliquée à l'une des électrodes d'extraction 33, de façon que les électrons soient éjectés d'entre les mailles de guidage 22 et 23 de chaque canal et se déplacent vers l'écran 12, afin de produire une ligne de l'affichage visuel. Par conséquent, chacun des canaux 21 contribue à réaliser la ligne entière de l'affichage visuel, et, pour cette raison, il est nécessaire de réaliser une commande et un contrôle de brillance uniforme sur l'affichage visuel.

La Figure 2 illustre une forme d'exécution préférée d'un circuit 34 pour compenser les variations de caractéristiques de transfert des canons électroniques d'un dispositif d'affichage modulaire comportant un système de commande et de contrôle de brillance uniforme du type décrit dans le brevet américain n° 4 126 814. Un registre tampon 36 reçoit les signaux vidéo d'entrée, mis sous forme numérique, qui sont appliqués à l'entrée A d'un dispositif de multiplexage 37. Ce dispositif 37 fonctionne de la même façon qu'une grille OU, mais il assure l'isolation entre les deux bornes d'entrée A et B. Une mémoire à accès aléatoire 38 emmagasine les niveaux de brillance variés qui sont nécessaires pour engendrer les faisceaux électroniques assurant l'illumination de l'écran du dispositif d'affichage aux niveaux désirés. Les signaux d'entrées vidéo rendus numériques sont délivrés à la mémoire 38 par l'intermédiaire du dispositif de multiplexage 37. La sortie, rendue numérique, de la mémoire 38 est appliquée à un convertisseur numérique-analogique 39, dans lequel le signal numérique est transformé en un signal analogique qui est appliqué à un circuit de commande vidéo 40. La sortie du circuit de commande 40 est appliquée à la grille 41 d'un canon électronique, de façon que cette grille soit modulée par le signal de brillance désirée.

La brillance uniforme est obtenue en utilisant un circuit de génération/de signal de référence unique pour le système, et une mémoire à accès aléatoire séparée pour chaque canon électronique du dispositif d'affichage. Le circuit de génération du signal de référence comprend un compteur 43 à six chiffres

binaires, un convertisseur numérique-analogique 47 et un comparateur 46, en coopération avec un compteur 42 à huit chiffres binaires, et un collecteur d'électrons 44 dans le dispositif d'affichage 10. Le circuit de génération de signal de référence fonctionne de façon à changer les tensions de commande de brillance dans la mémoire à accès aléatoire 38, pendant le retour vertical, lorsqu'aucune sortie visuelle n'est engendrée.

Lors d'une mise en action initiale, le compteur 43 à six chiffres binaires et le compteur 42 à huit chiffres binaires sont tous deux mis à zéro. Lors de la mise en route, le compteur 43 fournit un signal de référence de brillance minimale, qui est transformé en un signal analogique par le convertisseur 47, et qui est appliqué, comme signal de référence, à l'une des bornes d'entrée du comparateur 46. En même temps, le compteur à huit chiffres binaires 42 est mis en action, et il charge un signal numérique de commande de brillance dans la première adresse de la mémoire 38. Ce signal de commande est appliqué au convertisseur 39, et, après transformation en un signal analogique, il commande la grille 41 au travers du circuit de commande vidéo 40. Des électrons sont émis par la cathode en proportion du niveau de la tension de commande, et, étant donné qu'aucun affichage n'est engendré, les électrons sont recueillis par le collecteur 44. Un conducteur 45 assure le couplage du collecteur 44 à l'autre borne d'entrée du comparateur 46, de manière à appliquer au comparateur 46 une tension proportionnelle au courant de faisceau électronique. Le comparateur 46 n'engendre pas d'impulsion de sortie, jusqu'à ce que la tension provenant du collecteur 44 excède la tension de référence du convertisseur 47.

Le compteur 42 à huit chiffres binaires augmente par incréments la tension de commande appliquée à la grille 41, de façon que la tension de collecteur 44 dépasse finalement la tension de référence fournie par le compteur 43 à six chiffres binaires, par l'intermédiaire du convertisseur 47. Le compteur 42 fournit 256 incréments de tensions de commande égales. Lors du démarrage initial, la première des tensions de commande (ou tension inférieure) est appliquée à la grille 41 par l'intermédiaire de la première adresse de la mémoire 38, du convertisseur 39 et du circuit de commande vidéo 41. Lorsque la tension provenant du collecteur 44 est inférieure au signal de référence, le comparateur 46 ne joue aucun rôle. L'incrément de

tension de commande suivant, provenant du compteur 42, est appliqué à la grille 41, ce qui augmente légèrement la valeur de la tension sur le collecteur 44. La tension allant vers le comparateur 46, en provenance du collecteur 44, est ainsi graduellement augmentée, par petits incréments, par le

5 compteur 42, jusqu'à ce que le signal de référence provenant du compteur 43 soit dépassé, ce qui amène le comparateur 46 à délivrer un signal de déclenchement au compteur 43 à six chiffres binaires. Ce signal de déclenchement provenant du comparateur 46 fait avancer d'un pas le compteur 43, et il se produit simultanément plusieurs résultats. Un signal de référence différent

10 et plus élevé est appliqué au comparateur 46, par le convertisseur 47. De même, la mémoire 38 est avancée à l'adresse suivante, et l'incrément de tension de commande provenant du compteur 42, qui provoque l'allumage du comparateur 46, est stocké dans la première adresse de la mémoire à accès aléatoire 38.

15 Le compteur 42 à huit chiffres binaires continue à augmenter par incréments la tension du collecteur 44, jusqu'à ce que la seconde tension de référence du compteur à six chiffres binaires 43 soit dépassée, et le système avance vers la troisième tension de référence et la troisième adresse de la mémoire 38, cependant que la seconde tension de commande est stockée à la

20 seconde adresse de la mémoire 38, et le cycle recommence.

Le compteur 43 est un compteur à six chiffres binaires, et, par conséquent, 64 signaux de référence sont délivrés de façon que 64 des 256 tensions de commande provenant du compteur à huit chiffres binaires puissent être emmagasinés dans la mémoire 38. Cependant, les caractéristiques de

25 transfert composite des canons électroniques et du circuit de commande associé ne sont pas uniformes, et, par conséquent, la gamme des 256 incréments de tensions de commande doit être suffisamment large pour inclure à la fois les tensions de commande minimale et maximale de chaque canon électronique. La gamme de tensions de commande est divisée en 256 incréments

30 égaux, et par conséquent la résolution, pour chaque incrément, décroît lorsque augmente la gamme de tensions.

La Figure 3 illustre les caractéristiques de transfert composite, pour trois canons électroniques. La tension de commande VR, qui est divisée en 256 incréments de tension de commande  $\Delta V$ , est portée en abscisse, et

les courants de brillance d'affichage  $\Delta I$  sont portés en ordonnée. La courbe C1 représente la caractéristique de transfert composite d'un canon électronique et du circuit associé qui fonctionnent de la façon désirée dans une gamme de tensions VR. La courbe C1 recoupe le niveau du courant de brillance minimal  $I_L$  à une valeur de basse tension, de façon que seuls, quelques incréments de tension  $\Delta V$  soient consommés pour stocker le premier des 64 niveaux de brillance de référence. En outre, le niveau de courant de brillance maximal  $I_M$  est atteint pour le 256ème incrément de tension. Par conséquent, la totalité des 64 niveaux de brillance provenant du compteur 43 est stockée à l'intérieur de la gamme de tensions VR, et la résolution du système est acceptable

La courbe C2 représente une caractéristique de transfert composite qui atteint le niveau de courant de brillance minimal  $I_L$  à un niveau de tension plus élevé, et qui, par conséquent, nécessite un nombre plus important d'incrément de tension  $\Delta V$  pour stocker la première tension de référence. Un nombre  $n_1$  (tel que 100) d'incrément de tension  $\Delta V$  est nécessaire pour emmagasiner la première tension de référence venant du compteur 43, et la pente de la caractéristique est telle que le courant de brillance maximal  $I_M$  n'est pas atteint lorsque le dernier des 256 incréments de tension est délivré. Par conséquent, la limite supérieure de la gamme de tensions de commande du dispositif VR doit être augmentée de la tension  $\Delta V_2$ , afin d'y inclure le canon qui présente la caractéristique de transfert C2. Il en résulte une perte du pouvoir de résolution, étant donné que chacun des 256 incréments de tension  $\Delta V$  doit être augmenté afin de s'adapter à la gamme augmentée de tensions de commande. Le rapport de résolution du dispositif  $\frac{\Delta I}{I}$  augmente donc également, et le pouvoir de résolution du dispositif diminue.

La courbe C3 représente une autre caractéristique de transfert composite qui atteint le courant de brillance minimal  $I_L$  pour une tension inférieure à la limite inférieure de la gamme VR, et la pente de la caractéristique est telle que le courant de brillance maximal  $I_M$  est atteint avant la délivrance du 256ème incrément de tension. Par conséquent, la limite inférieure de la gamme de tensions de commande du dispositif VR doit être diminuée de la tension  $\Delta V_3$ , afin d'inclure le canon présentant la caractéristique de transfert C3. La gamme de tensions VR, pour un dispositif comportant les caractéristiques de transfert C1, C2, C3, doit donc être :

VR +  $\Delta V_2$  +  $\Delta V_3$ . L'influence de  $\Delta V$  sur le rapport de résolution du dispo-



sitif  $\frac{\Delta I}{I}$  sera :  $\Delta V = \frac{VR + \Delta V2 + \Delta V3}{256}$ , ce qui représente une diminution sensible du pouvoir de résolution, comparé à  $\frac{VR}{256}$ , lorsque la gamme VR peut être employée pour le dispositif. La présente invention permet d'utiliser une gamme de tensions VR indépendamment des caractéristiques de transfert des canons électroniques. La nécessité d'une augmentation de la gamme  $\Delta V3$  est rendue inutile par l'utilisation d'un circuit de compensation, qui a pour effet de décaler l'extrémité inférieure de toutes les courbes caractéristiques, pour recouper le courant minimal  $I_L$  à un niveau de tension égal, par exemple, à deux des incréments de tension  $\Delta V$ . Un circuit de compensation  
 10 similaire permet à toutes les caractéristiques d'atteindre le courant maximal  $I_M$  pour un niveau de tension qui est inférieur, par exemple, de deux incréments de tension  $\Delta V$ , au niveau supérieur de la gamme de tensions VR.

La perte de résolution provoquée par le fait que les caractéristiques de transfert du canon électronique atteignent le courant minimal  $I_L$  pour différentes valeurs de tension est surmontée en utilisant le circuit adaptatif 34, représenté sur la Figure 2, afin d'établir, pour tous les canons électroniques, une valeur numérique de cible qui représente la tension la plus faible pour laquelle toutes les caractéristiques de canons atteignent le courant de brillance minimal  $I_L$ . Le circuit adaptatif 34 règle la tension de polarisation, sur la  
 20 grille 41, de manière que la tension de commande de brillance minimale emmagasinée dans la première adresse de la mémoire à accès aléatoire 38 soit une valeur cible proche de zéro et soit suffisante pour déclencher le comparateur 46 sur un incrément de tension choisi  $\Delta V$ , à partir du compteur 42 à huit chiffres binaires. Une petite valeur, cependant non nulle, est choisie comme  
 25 valeur de cible, étant donné que, si l'on choisissait la valeur zéro, la polarité de l'erreur ne pourrait pas être détectée. En conséquence, la valeur de cible est choisie de façon à être très proche du plus faible des 256 incréments de tension de commande sortant du compteur 42 ; par exemple, la valeur de cible est de préférence réglée sur le second ou le troisième incrément de tension  
 30 de commande. L'utilisation d'une valeur cible a pour effet de décaler les courbes de caractéristiques de transfert de la Figure 3 le long de l'axe des abscisses, afin que le courant minimal de brillance  $I_L$  soit à deux incréments de tension  $\Delta V$  de l'axe des ordonnées, indépendamment des caractéristiques du canon électronique. Par conséquent, la caractéristique C2 sera décalée

vers la gauche, et la caractéristique C3 vers la droite.

Sur la Figure 2, un circuit de blocage 48 reçoit du compteur 42 les signaux d'incrément de tension, rendus numériques, et il les délivre à l'entrée A d'un comparateur numérique 49. Le circuit de blocage 48 reçoit également un signal de rythme de la sortie du comparateur 46, par l'intermédiaire d'un système de blocage 57 à déclenchement/réenclenchement. Lorsque le signal sur le conducteur de sortie 46a du comparateur 46 est faible, le signal sur la borne de sortie  $\overline{Q}$  du système de blocage 57 est élevé, et il est utilisé comme signal de rythme pour le circuit de blocage 48. Dans ces conditions, les tensions numériques provenant du compteur 42 à huit chiffres binaires passent sur le comparateur numérique 49. Lorsque le comparateur 46 se déclenche, le signal de rythme s'affaiblit, et la sortie du circuit de blocage 48 reste fixée à l'incrément de tension ayant entraîné le déclenchement du comparateur 46. Le comparateur 49 reçoit également la valeur numérique de cible 50 sur la borne d'entrée B. Cette valeur cible est un jeu déterminé de Y (par exemple 4) chiffres binaires 1 et 0 qui correspond aux Y (par exemple quatre) chiffres binaires les moins importants de l'incrément de tension provenant du compteur 42 à huit chiffres binaires, qui est choisi comme niveau de brillance minimal. Par conséquent, lorsque le second incrément de tension le plus faible est choisi, le signal numérique de cible est 0010. La sortie du comparateur 49 est appliquée à un compteur 51 haut/bas, dont la sortie est appliquée à un convertisseur numérique-analogique 52. Comme on l'expliquera plus en détail ci-après, lorsque les signaux d'entrée délivrés aux bornes A et B du comparateur 49 sont différents, le compteur 51 est mis en action pour compter ou décompter, en fonction de la polarité de la différence. Lorsque les entrées A et B sont égales, un signal d'inhibition est délivré à une grille 55, et l'horloge 54 est empêchée d'émettre des impulsions au compteur 51. Lorsque l'entrée A du comparateur 49 dépasse l'entrée B, le compteur 51 est mis en action pour compter, dès réception des impulsions provenant de la grille 55. De même, le compteur 51 décompte lorsque l'entrée B dépasse l'entrée A. Par conséquent, la sortie du compteur 51 change dès réception des impulsions provenant de la grille 55, le sens du changement étant déterminé par la polarité de l'entrée du comparateur 49. En conséquence, lorsque aucune impulsion n'est reçue de la grille 55, la sortie du compteur 51 demeure

fixée au niveau qui existait lorsque l'horloge 54 s'est arrêtée. Le compteur 51 et le convertisseur 52 fonctionnent donc comme un potentiomètre numérique stable, dont le réglage est augmenté et diminué par la grille 55, sur instruction du signal de polarité provenant du comparateur 49.

5 La sortie analogique du convertisseur 52 est appliquée au circuit de commande vidéo 40, ce qui modifie la tension de polarisation ou la commande vidéo 40. La sortie du convertisseur numérique-analogique 52 a donc pour effet de décaler les caractéristiques de transfert composite de la Figure 3 de façon qu'elles recoupent toutes le niveau de courant minimal  $I_L$ , pour le 10 même incrément de tension. Le déclenchement du comparateur 46 fait avancer le compteur 43 à six chiffres binaires, ce qui se traduit par l'application d'une tension de référence plus élevée au comparateur 46 et fait avancer la mémoire à accès aléatoire 38 à l'adresse suivante. Par conséquent, la tension de commande de brillance minimale emmagasinée dans la mémoire 38 dé- 15 livre un signal au comparateur 46 qui dépasse toujours la tension de référence la plus faible provenant du compteur 43, tout en n'utilisant que deux des incréments de tension de commande  $\Delta V$  provenant du compteur 42 à huit chiffres binaires. Le système de commande de brillance uniforme fonctionne de la même façon que décrit ci-dessus en référence au brevet américain n° 4 126 814, 20 après modification de la tension de commande de la commande vidéo 40 par la sortie du compteur 51.

Si on le désire, une résistance 53 peut être utilisée pour régler plus rapidement la sortie de la commande vidéo 40 à la valeur de brillance minimale. La résistance 53 est polarisée par une tension en courant continu cons- 25 tante qui délivre une valeur de brillance minimale nominale, de façon à minimiser les réglages du compteur 51.

Pour mieux comprendre le fonctionnement du circuit vidéo adaptatif 34, on se réfèrera aux Figures 2 et 4. Sur la Figure 4, en a, lors de la mise en route initiale du dispositif, une impulsion de mise à jour de la mé- 30 moire 58 commence au temps  $T_0$ . De telles impulsions sont utilisées dans tous les postes de télévision, et leur mode de génération est bien connu de l'homme de l'art. Le bord postérieur 58a de l'impulsion a se produit à l'instant  $T_1$ , et il déclenche plusieurs évènements. Le système de multiplexage 37 est commuté à l'entrée B du compteur 43, et la mémoire 38 est

placée sur le mode écriture. De même, le train d'impulsions d'horloge b de remise en état de la mémoire est délivré par l'horloge 56 au compteur 42 et cette mémoire 38 reçoit les incréments de tension  $\Delta V$  du compteur à huit chiffres binaires 42. Le niveau des impulsions e du signal d'entrée de rythme 5 délivrées au système de blocage 48 est élevé, et le train d'impulsions d'entrée c délivrées au système de blocage 48 constitue la sortie f.

L'entrée vers la borne A du comparateur 49 est inférieure à l'entrée vers la borne B, et un signal de compte à rebours est délivré au compteur 51 comme représenté dans la première partie  $T_1$  des trains d'impulsions g et

10 Les conditions ci-dessus existent lorsque le compteur 42 à huit chiffres binaires délivre les incréments de tension  $\Delta V$ . Lorsque la valeur de l'incrément de tension est la même que la valeur numérique de cible 50, les entrées A et B vers le comparateur sont égales, et l'impulsion représentée en h est délivrée pour inhiber la grille 55. Comme on le voit en g et i, 15 respectivement, la sortie du comparateur 49 (l'entrée, pour le compteur 51 commute vers une valeur haute, et le compteur 51 est remis au comptage.

Le compteur 42 à huit chiffres binaires continue à fournir les incréments de tension, mais aucun changement ne se produit jusqu'à l'instant  $T_2$ , lorsque la sortie du collecteur 44 excède le signal de référence provenant du 20 compteur 43 à six chiffres binaires. L'instant  $T_2$  est déterminé par la mise en fonctionnement du comparateur 46, et il varie donc typiquement pour chaque canon électronique. A l'instant  $T_2$ , le compteur 43 délivre un nouveau signal de référence. L'incrément de tension qui déclenche le comparateur est emmagasiné dans la mémoire 38, et le système de blocage 48 est réglé de ma- 25 nière que la sortie soit la même que les quatre chiffres binaires les moins importants des données emmagasinées dans la mémoire à accès aléatoire.

Le système de commande et de contrôle de brillance selon le brevet américain mentionné ci-dessus continue à fonctionner de la manière décrite ci-dessus jusqu'à ce que la tension de référence soit dépassée, à l'instant  $T_3$  30 lorsque surviennent plusieurs événements : le dispositif de multiplexage 37 est commuté à l'entrée A, la mémoire à accès aléatoire 38 est commutée sur le mode affichage, et l'horloge de la mémoire est inhibée. La période de temps entre  $T_2$  et  $T_4$  est utilisée pour remettre en état toutes les autres mémoires à accès aléatoire du système décrit dans le brevet américain cité

ci-dessus, de la même manière que décrit pour la mémoire 38 et pour l'affichage vidéo. On notera que, pendant le cycle initial de remise en état décrit ci-dessus, le circuit vidéo adaptatif n'a fourni aucune compensation au circuit de commande vidéo 40.

5 A l'instant  $T_4$ , le flanc montant 59a de la seconde impulsion de remise en état 59 (a sur la Figure 4) commence le second cycle de remise en état, avec mise en action possible de l'horloge 54. Le compteur 51 commence à compter (i sur la Figure 4), pendant la durée de l'impulsion de remise en état. La sortie du compteur 51 est transformée par le convertisseur numérique-  
 10 analogique 52, et elle est utilisée pour régler la tension de polarisation de la commande vidéo 40. Le nombre d'impulsions d'horloge délivrées au compteur 51 est un nombre prédéterminé, de façon que le changement de tension de commande de la grille 41 soit également prédéterminé. Dans certains cas, il peut être nécessaire d'effectuer plus d'un réglage de la sortie du compteur 51 avant  
 15 d'obtenir une correction complète. Cependant, compte tenu de la gamme de tensions appliquées par la résistance 53, seule une correction est typiquement nécessaire. A l'instant  $T_5$ , le bord postérieur 59b de l'impulsion de remise en état 59 désenclenche l'horloge 54, et un second cycle de remise en état, similaire au premier cycle décrit ci-dessus, est mis en route. A l'instant  $T_4$ ,  
 20 le compteur 51 commence un comptage en raison du réglage réalisé pendant le premier cycle. Par conséquent, en g, h et i, sur la Figure 4, le comparateur reçoit des entrées A et B, et passe de l'état "bas" à l'état "haut" en commutant ainsi le compteur 51 de l'état de comptage "compte à rebours" à l'état "comptage". Ce changement résulte du fait que la première impulsion de  
 25 comparaison  $P_1$  (d sur la Figure 4), provenant du comparateur 46, se produit après la sortie  $A = B$  du compteur 51. Dans les cas où les caractéristiques de transfert du canon électronique résultent d'une comparaison avant le signal  $A = B$ , l'état du compteur n'est pas modifié, et ce compteur commence à décompter à l'instant  $T_4$ , en réduisant la tension de commande vers la grille 41.  
 30 Par conséquent, l'intersection avec le courant minimal  $I_L$ , sur la Figure 3, sera décalée soit vers la droite, soit vers la gauche, en fonction des caractéristiques de transfert composite du canon électronique.

Un circuit adaptatif similaire peut être utilisé pour s'assurer que toutes les caractéristiques de transfert provoquent le courant de brillance

maximal  $I_M$ , pour le même incrément de tension  $\Delta V$ . Ce niveau varie également en raison des caractéristiques de transfert composite non uniformes des canons électroniques et du circuit analogique associé. Sur la Figure 3, toutes les caractéristiques de transfert recourent le courant de brillance maximal  $I_M$  pour le même incrément  $\Delta V$ . Cependant, étant donné que les caractéristiques de transfert composite actuelles des canons électroniques ne peuvent pas être modifiées, le circuit adaptatif a pour effet de faire tourner les courbes caractéristiques du transfert autour du point d'intersection du courant minimal  $I_L$ , de façon à modifier les pentes des courbes. La valeur numérique de cible 50, établie dans le comparateur 49, est réglée juste en-dessous de l'incrément de tension le plus élevé  $\Delta V$ , par exemple le 254ème incrément, et un circuit par ailleurs identique au circuit 34, est ajouté au système selon le brevet américain mentionné ci-dessus. Le circuit de blocage 48 est réglé de manière à se bloquer sur les quatre chiffres binaires les moins importants de l'incrément de tension de commande le plus élevé qui est stocké dans la mémoire 38. Le comparateur numérique additionnel compare ensuite les incréments de tension de commande provenant du compteur 42 à huit chiffres binaires au niveau de cible maximal sélectionné, et il actionne un compteur-décompteur supplémentaire pour commander le gain du circuit de commande vidéo 40 pour la valeur maximale. Lorsque le compteur à six chiffres binaires 43 est sur le dernier pas, ou le 64ème, l'incrément de tension le plus élevé est emmagasiné dans la mémoire à accès aléatoire 38. Lorsque l'entrée suivante est reçue du comparateur 46, le compteur 43 délivre un signal de "trop-plein" sur le conducteur 43a. Ce signal est appliqué comme signal de rythme au circuit de blocage 48, pour le bloquer sur l'incrément de tension le plus élevé stocké. Pendant le cycle suivant de remise en état, la tension de commande élevée de la grille 41 est réglée de manière à ajuster le courant de brillance maximal à obtenir à la valeur de la tension emmagasinée.

L'utilisation de deux des circuits adaptatifs 34 a pour résultat que les niveaux de brillance minimal et maximal, sur tout l'affichage, sont référencés avec précision, par rapport à des valeurs communes, en ne mettant en oeuvre que quatre des 256 incréments de tension de commande disponibles à partir du compteur 42. Ceci constitue un avantage marqué par rapport au système décrit dans le brevet américain mentionné ci-dessus, dans lequel

le nombre d'incrément de tension de commande, à l'extrémité à faible brillance, est déterminé par le canon électronique ayant la tension de coupure la plus faible, et dans lequel, dans de nombreux cas, on n'obtient pas la résolution d'incrément complète.

5            La Figure 5 illustre un mode de réalisation préféré, dans lequel un comparateur numérique 61 est utilisé à la fois pour les niveaux de brillance minimal et maximal, et qui fonctionne selon le diagramme de séquences a à k, donné sur la Figure 4. Le comparateur 61 reçoit les incréments de tension  $\Delta V$  du compteur 42 sur la borne d'entrée A. Une valeur numérique de cible  
 10 minimale 62 et une valeur numérique de cible maximale 63 sont appliquées à la borne d'entrée B, par l'intermédiaire d'un commutateur 64, de type disponible dans la technique. La valeur numérique de cible est commutée de 62 vers 63 après blocage de la commande de polarisation ; par conséquent, l'impulsion P1, selon d de la Figure 4, peut être utilisée pour réaliser cette com-  
 15 mutation. Le signal de comparaison  $A > B$  ou  $A < B$  est disponible sur la borne de sortie C, et la comparaison  $A = B$  est disponible sur la borne de sortie D. Un système de blocage 66 du courant de brillance minimal  $I_L$ , et un système de blocage 67 de courant de brillance maximal  $I_M$ , reçoivent le signal de sortie, sur la borne C du comparateur 61, sur le conducteur 68. Le  
 20 signal de sortie, sur la borne D, est appliqué aux deux circuits de blocage 66 et 67 sur le conducteur 69.

Le circuit de blocage 66 reçoit un signal de rythme lorsque le premier signal de référence provenant du comparateur 46 (Fig. 2) est dépassé, alors que le circuit de blocage 67 reçoit le signal de "trop plein" du compteur  
 25 à six chiffres binaires, en tant que signal de rythme, après dépassement des 64 tensions de référence 41, dans le compteur 43. Un compteur-décompteur 73 est actionné pour compter, sous l'effet de la sortie du circuit de blocage 66. Ce compteur commence son comptage dès réception des impulsions d'horloge provenant de l'horloge 76, par l'intermédiaire d'une grille 74. Cette  
 30 grille 74 reçoit également le signal  $A = B$  provenant du circuit de blocage 66 pour empêcher les impulsions d'horloge d'atteindre le compteur. Un convertisseur numérique-analogique 77 reçoit la sortie du compteur 73, et il applique un signal analogique à la commande de polarisation CP du circuit vidéo 40.

Un compteur-décompteur 78 est déclenché par le circuit de blocage 67, et il est rythmé par une horloge 81, par l'intermédiaire d'une grille 79, qui est également inhibée par le signal  $A = B$  provenant du comparateur 61. La sortie du compteur 78 est transformée en un signal analogique dans un convertisseur numérique-analogique 82, et elle est utilisée pour commander le gain (CG, Fig. 5) du circuit de commande vidéo 40. Par conséquent, les caractéristiques de transfert de tous les canons électroniques recourent les niveaux de courants de brillance minimal  $I_L$  et maximal  $I_M$ , pour les mêmes incréments de tension  $\Delta V$ , de la même manière que décrit ci-dessus pour l'exemple de réalisation de la Figure 2, mais seul un comparateur 61 est nécessaire.

Il demeure bien entendu que cette invention n'est pas limitée aux divers exemples de réalisation décrits et représentés, mais qu'elle en englobe toutes les variantes.



### REVENDEICATIONS

1 - Dispositif pour polariser les grilles des canons électroniques d'un dispositif d'affichage en délivrant des signaux numériques représentant des niveaux de brillance afin de polariser lesdits canons à électrons, ce dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte un circuit (34) pour établir les valeurs des limites desdits niveaux de brillance, afin de compenser les variations de caractéristiques de transfert desdits canons, ce circuit (34) comprenant des moyens (48, 49) pour recevoir lesdits signaux numériques et au moins un signal cible représentatif d'au moins un desdits niveaux de brillance, et pour délivrer un signal de commande ayant une polarité représentative de la polarité de la différence entre ledit signal numérique et le signal cible ; des moyens (51) connectés de manière à recevoir ledit signal de commande afin de délivrer un signal de réglage ayant une polarité en accord avec celle dudit signal de commande ; et des moyens (52) pour appliquer ledit signal de réglage à ladite grille de manière que cette grille soit polarisée en fonction dudit niveau de brillance choisi.

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens prévus pour recevoir les signaux numériques comprennent un moyen de comparaison (49) et au moins un circuit de blocage (48).

20 3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit moyen de comparaison est un comparateur numérique.

4 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le signal cible est un signal numérique ayant Y chiffres binaires correspondant aux Y chiffres binaires les moins importants dudit signal numérique.

25 5 - Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que lesdits moyens (51) pour fournir un signal de réglage sont réalisés sous la forme d'un compteur-décompteur (51).

6 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits signaux numériques sont appliqués audit circuit de blocage (48), et en ce que ledit comparateur (49) reçoit le signal de cible et la sortie dudit circuit de blocage (48).

7 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens (51) délivrant un signal de réglage sont constitués par un compteur-décompteur (51).

8 - Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (55) pour inhiber ledit compteur lorsque lesdits signaux numériques et ledit signal de cible sont égaux.

9 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il existe X niveaux de brillance, le niveau le plus faible étant le niveau X - (X - 1) et le niveau le plus élevé étant le niveau (X - 2), et en ce qu'il existe deux (62 et 63) signaux de cible, le dispositif comportant par ailleurs des moyens de commutation (64) pour appliquer les signaux de cible audit comparateur (61).

10 10 - Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte un premier circuit de blocage (66) agissant en réponse audit comparateur (61) lorsque ledit niveau de brillance le plus faible et ledit premier signal cible sont les mêmes, et un second circuit de blocage (67), agissant en réponse audit comparateur (61) lorsque ledit niveau de brillance le plus élevé et le second signal cible sont les mêmes.

11 - Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend des premier et second compteurs numériques (73 et 78) agissant individuellement en réponse aux premier et second circuits de blocage (66 et 67), et des premier et second convertisseurs numériques-analogiques (77 et 20 82) agissant individuellement en réponse auxdits compteurs (73 et 78).

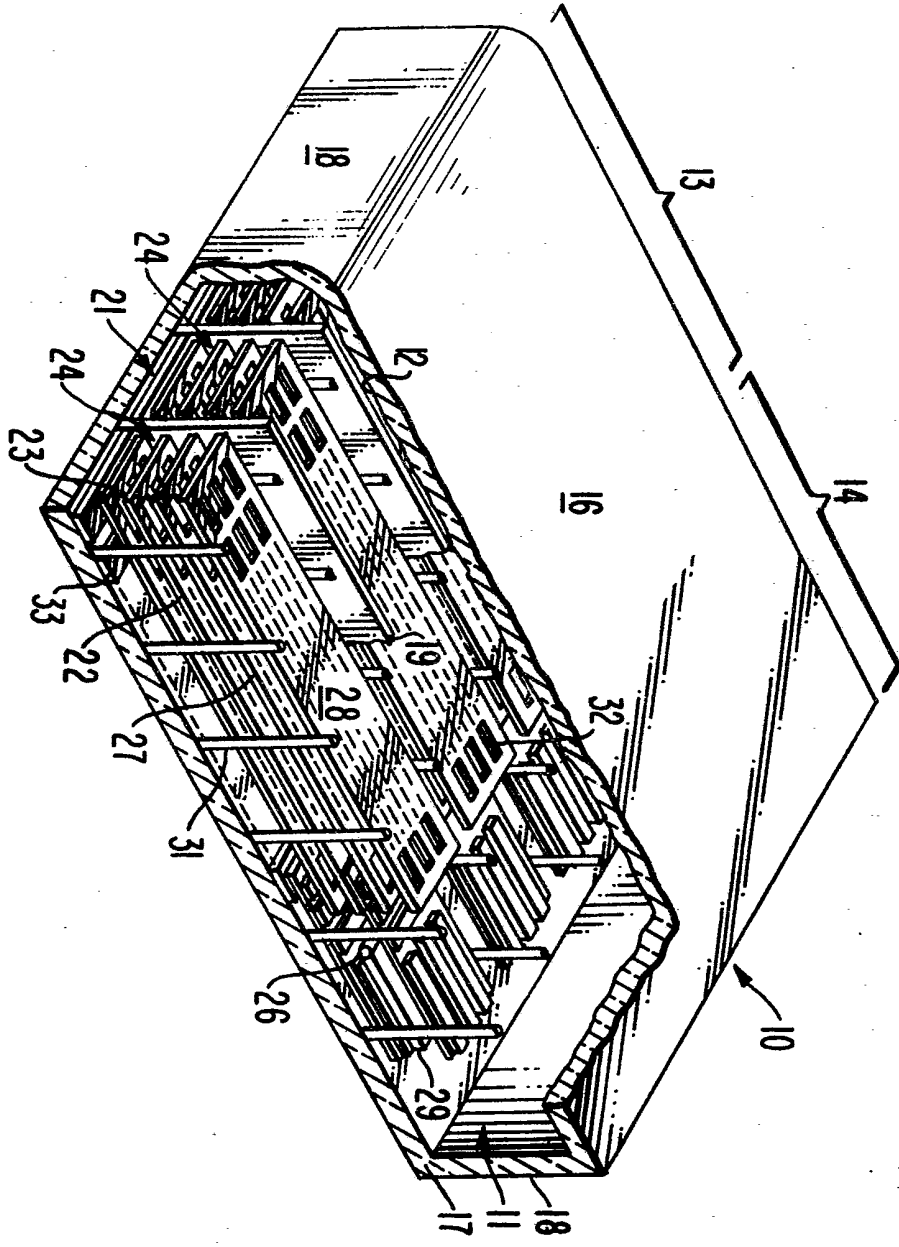


Fig. 1.

1/4

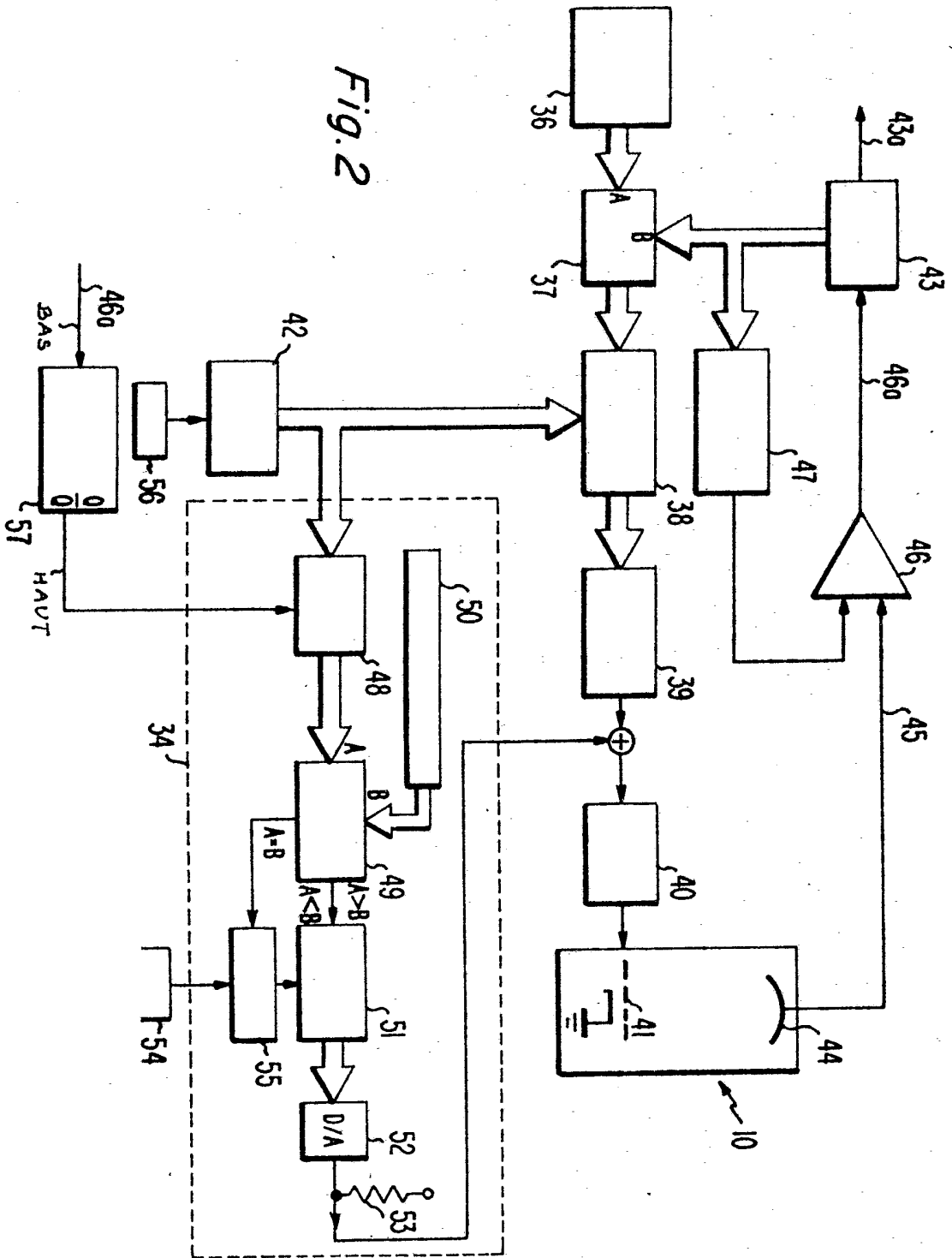


Fig. 2

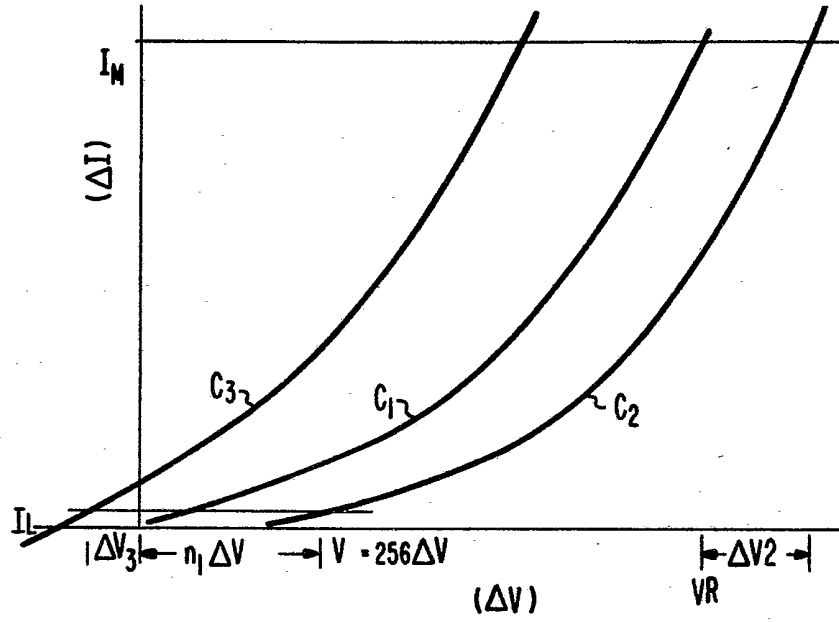


Fig. 3

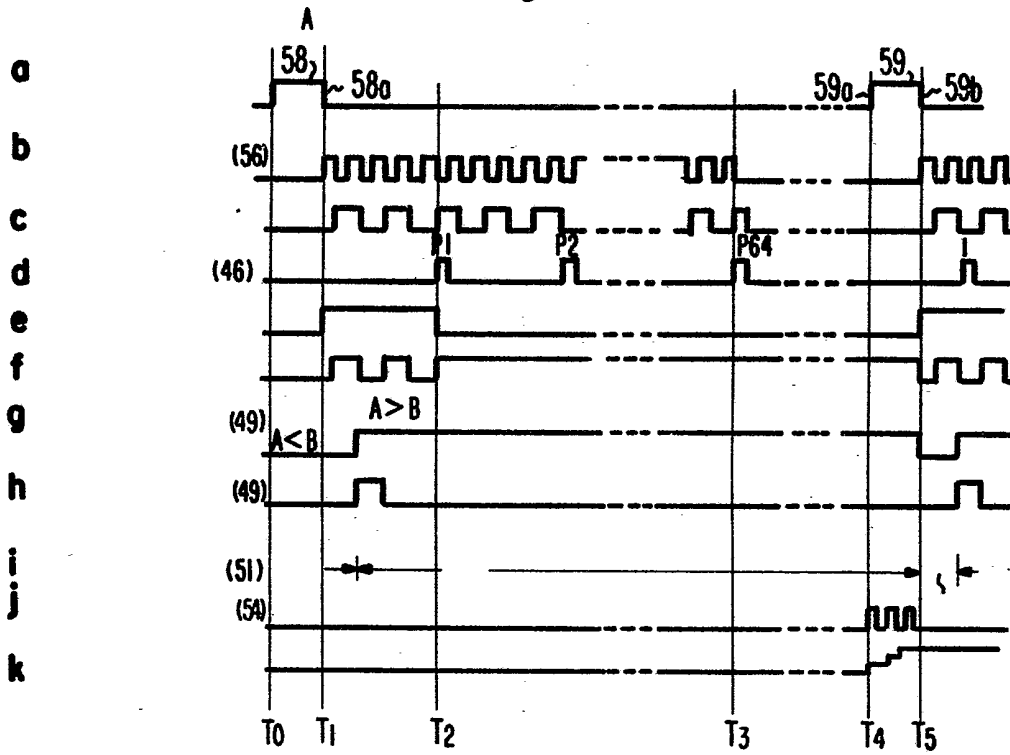


Fig. 4

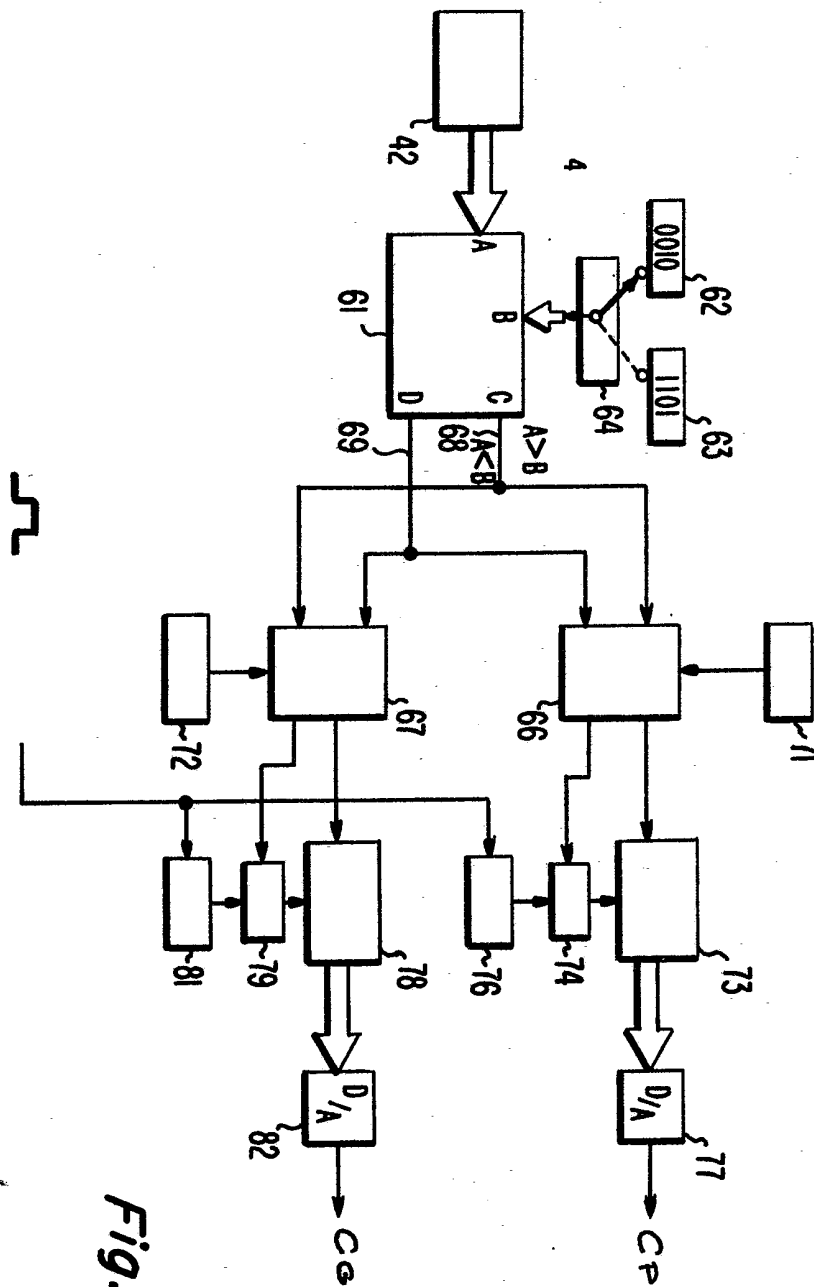


Fig. 5