

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②

N° 81 00632

⑤④ Circuit permettant de commander de façon symétrique le gain d'un amplificateur différentiel.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). H 03 G 1/00.

②② Date de dépôt..... 15 janvier 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *EUA, 15 janvier 1980, n° 107,401.*

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 29 du 17-7-1981.

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

⑦② Invention de : Leopold Albert Harwood et Erwin Johann Wittmann.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne un montage permettant de commander de façon symétrique et prévisible le gain d'un amplificateur différentiel, en particulier lorsque cet amplificateur est monté de manière non symétrique par rapport à une source de
5 potentiel d'utilisation de l'amplificateur.

Un amplificateur différentiel comprend typiquement un premier et un deuxième dispositifs actifs tels que des transistors ayant des électrodes d'entrée, des électrodes de sortie, et des électrodes communes interconnectées. Les courants d'utilisa-
10 tion des dispositifs actifs sont fournis par une source de courant couplée aux électrodes communes interconnectées. On peut appliquer les signaux d'entrée à amplifier par l'intermédiaire des électrodes d'entrée ou des électrodes communes et des signaux de sortie apparaissent sur les électrodes de sortie. On peut commander le gain
15 de l'amplificateur différentiel en appliquant des tensions de commande appropriées aux électrodes d'entrée ou par l'intermédiaire de la source de courant qui commande le niveau de conduction de courant de l'amplificateur. Dans le cas d'un amplificateur différentiel utilisant des dispositifs à transistors bijonction, les électrodes
20 d'entrée, de sortie et commune correspondent respectivement aux électrodes de base, de collecteur et d'émetteur, et la source de courant correspond souvent à un transistor dont l'entrée se fait par la base sous une tension de polarisation appropriée et dont le trajet collecteur-émetteur est connecté entre un point de potentiel
25 d'utilisation et les électrodes d'émetteur interconnectées des dispositifs amplificateurs actifs.

Une méthode couramment utilisée pour commander le gain d'un amplificateur différentiel consiste à employer un potentiomètre comprenant une résistance connectée entre un premier
30 et un deuxième point de potentiel d'utilisation et un curseur connecté à l'entrée de base du transistor faisant fonction de source de courant afin de commander la conduction de courant du transistor source de courant et, par conséquent, le gain de l'amplificateur en fonction du réglage du curseur. On ne peut utiliser cette
35 technique de commande de gain que pour commander le gain d'un amplificateur différentiel donné. Une deuxième approche couramment utilisée

consiste à employer une commande de polarisation différentielle des électrodes de base des dispositifs amplificateurs. A cet effet, on peut faire appel à des tensions de commande en phases complémentaires ou bien on peut polariser à un niveau donné l'une des électrodes de base en faisant varier la polarisation de l'autre électrode de base, par exemple en fonction du réglage d'un potentiomètre ou d'une autre source de commande.

Dans de nombreux circuits de traitement de signaux, tels qu'un récepteur de télévision par exemple, il est avantageux de commander le gain d'un amplificateur différentiel de manière symétrique. Dans un circuit employant un montage d'amplificateur différentiel à niveaux multiples ou "superposés", il est souvent nécessaire de réaliser la commande de gain du montage amplificateur en appliquant des tensions de commande distinctes en différents points, ou niveaux, de l'ensemble de l'amplificateur. Dans ce cas, il est nécessaire d'assurer que les fonctions de commande de gain distinctes n'ont pas entre elles d'interactions préjudiciables. Ces facteurs imposent des contraintes de conception supplémentaires à un semblable montage amplificateur différentiel, en plus de la contrainte correspondant à l'obtention d'une commande de gain symétrique prévisible.

Il peut se révéler difficile d'obtenir de manière prévisible la commande de gain symétrique voulue lorsqu'une ou plusieurs des tensions de commande de gain sont obtenues en fonction du réglage d'un potentiomètre, en particulier lorsque ce potentiomètre n'est pas disposé aux bornes d'une tension d'alimentation d'utilisation sans éléments intermédiaires. Par exemple, dans le cas de la technique de commande de gain par polarisation différentielle des bases qui a été mentionnée ci-dessus, des considérations relatives à la conception de l'amplificateur et aux niveaux de tension de polarisation disponibles peuvent imposer que le potentiomètre de commande de gain soit couplé à d'autres éléments (par exemple des résistances) dans un montage diviseur de tension aux bornes de l'alimentation d'utilisation (par exemple +12 V), de façon qu'une gamme voulue de tensions de commande de gain (par exemple 2 ± 2 V) puisse être délivrée à l'entrée de commande de gain de l'amplificateur en fonction du réglage du potentiomètre. Toutefois, dans ce cas, la

gamme de commande de gain symétrique voulue peut être décalée en raison des incertitudes de valeurs tolérées dans le potentiomètre (ces incertitudes étant par exemple de $\pm 20\%$). Ces effets de tolérance peuvent amener la résistance de milieu de gamme du potentiomètre à s'écarter de la valeur attendue dans le diviseur de tension comportant le potentiomètre. Par conséquent, la gamme de commande de gain devient non symétrique, puisque le réglage mécanique de milieu de gamme du potentiomètre produit alors une tension de commande qui est décalée par rapport à la valeur de milieu de gamme attendue. On perd ainsi la symétrie de la commande de gain, ainsi que le caractère prévisible du fonctionnement d'un appareil à l'autre.

Un amplificateur différentiel à commande de gain conçu selon l'invention permet d'éviter les difficultés mentionnées ci-dessus et présente de manière prévisible un fonctionnement de commande de gain symétrique.

Selon l'invention, il est proposé un montage permettant de commander de manière symétrique le gain d'un amplificateur différentiel comprenant un premier et un deuxième dispositif actifs dotés chacun d'une borne de commande de gain d'entrée, d'une borne de sortie, et de bornes communes interconnectées. Un premier et un deuxième transistor sont également prévus, comportant chacun une électrode d'entrée, et des électrodes de sortie et commune définissant un trajet principal de conduction de courant entre un premier et un deuxième potentiel. Le premier transistor est polarisé de manière à produire une tension fixe prescrite à sa sortie. Cette tension de sortie correspond à une première tension de commande et présente un niveau prescrit relativement aux exigences de polarisation de commande de gain de l'amplificateur différentiel. Un diviseur de tension de commande de gain ajustable est directement couplé entre un premier et un deuxième potentiel d'alimentation d'utilisation afin de produire une tension variable en fonction de son réglage. La tension variable fait l'objet d'un ajustement entre le premier et le deuxième potentiel d'alimentation d'utilisation du diviseur de tension d'une manière symétrique par rapport à la tension créée pour le réglage de milieu de gamme du diviseur de tension ajustable. La tension variable produite par le diviseur de tension ajustable est appliquée à l'entrée du deuxième transistor de façon que ce dernier

soit polarisé pour créer une tension de sortie, correspondant à une deuxième tension de commande, qui soit sensiblement égale à la première tension de commande prescrite lorsque le diviseur de tension ajustable est placé sur son réglage de milieu de gamme. Le deuxième transistor est également polarisé par la tension variable de façon que le deuxième potentiel de commande varie symétriquement par rapport au premier potentiel de commande sur un intervalle inférieur à la différence entre le premier et le deuxième potentiel d'alimentation d'utilisation qui sont appliqués au diviseur de tension ajustable lorsqu'on fait varier le réglage du diviseur de tension entre son minimum et son maximum. La première et la deuxième tension de commande sont respectivement appliquées aux bornes de commande d'entrée de l'amplificateur.

Selon une particularité de l'invention, l'amplificateur différentiel à commande de gain appartient à un montage amplificateur à plusieurs niveaux comportant plusieurs étages différentiellement disposés.

La description suivante, conçue à titre d'illustration de l'invention, vise à donner une meilleure compréhension de ses caractéristiques et avantages ; elle s'appuie sur les dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 représente une partie d'un récepteur de télévision en couleur partiellement sous forme de schéma de principe et partiellement sous forme de schéma de montage simplifié, cette partie de récepteur comportant un amplificateur différentiel polarisé en vue de permettre une commande symétrique du gain ; et

- la figure 2 montre un circuit permettant d'appliquer des tensions de polarisation de commande de gain à l'amplificateur de la figure 1 en autorisant une commande de gain symétrique.

Sur la figure 1, est représenté un montage amplificateur différentiel à plusieurs niveaux comportant trois amplificateurs différentiels verticalement superposés dans un canal de traitement de signaux de chrominance d'un récepteur de télévision en couleur.

Des signaux de chrominance en phases complémentaires sont produits par une source de signaux de chrominance à destination respective des électrodes d'entrée et de base d'un amplificateur dif-

férentiel de premier niveau comprenant des transistors 14 et 15 couplés par leurs émetteurs. Les signaux de chrominance amplifiés apparaissant à l'électrode de sortie du collecteur du transistor 14 sont appliqués aux électrodes d'émetteur réunies de transistors 16 et 17, qui forment un étage de commande de signal différentiel de deuxième niveau. Les signaux de chrominance encore amplifiés apparaissant à une électrode de sortie de collecteur du transistor 17 sont appliqués aux électrodes d'émetteur réunies de transistors 18 et 19, qui forment un étage de commande d'amplificateur différentiel de troisième niveau en relation avec des transistors 20 et 21. Des signaux de chrominance finalement amplifiés apparaissent aux bornes d'une impédance de charge 25 du circuit de sortie de collecteur du transistor 19. Ces signaux sont ensuite traités par une unité 28 de traitement de chrominance destinée à finalement créer une image en couleur représentative des signaux en relation avec la composante de luminance du signal de télévision, telle qu'elle est produite à partir d'une unité 30 de traitement de signaux de luminance. Les courants d'utilisation du circuit 10 sont fournis par une source de courant comportant un transistor 32.

Le montage amplificateur différentiel 10 à plusieurs niveaux décrit est avantageux à utiliser dans un circuit intégré, puisqu'il utilise efficacement la surface d'une pastille de circuit intégré. Toutefois, dans un même temps, ce montage impose des contraintes de conception relativement à plusieurs facteurs, notamment en ce qui concerne la polarisation de l'amplificateur et sa commande de gain, en particulier si celle-ci doit être réalisée symétriquement de façon prévisible.

Le gain du circuit amplificateur 10 est commandé en fonction de trois tensions de commande de gain produites indépendamment.

Une commande de gain globale de l'amplificateur 10 est obtenue en fonction d'une tension de commande produite à partir d'un réseau de commande 35 comportant un potentiomètre 36 ajustable visuellement et des transistors 37 et 38. La tension de commande créée au niveau d'un curseur du potentiomètre 36 en fonction du réglage du potentiomètre est appliquée via le transistor 38 à une électrode

d'entrée de base du transistor 32 faisant fonction de source de courant. L'ajustement du potentiomètre 36 a pour effet de faire varier le niveau de conduction de courant du transistor 32 et, par conséquent, le gain des premier, deuxième et troisième niveaux amplificateurs, ainsi que l'amplitude des signaux traités par ceux-ci. Dans cet exemple, le potentiomètre 36 sert à la fois de commande de saturation de chrominance (comme cela sera décrit), et de commande de contraste de luminance. Dans ce dernier but, la tension de commande venant du réseau 35 est également appliquée à une entrée de commande de gain de l'unité 30 de traitement de luminance. Par conséquent, l'ajustement du potentiomètre 36 sert simultanément à commander les amplitudes des signaux de chrominance et de luminance de façon à maintenir une relation d'amplitude voulue entre les signaux de chrominance et de luminance.

On note que le potentiomètre 36 est directement connecté entre un premier et un deuxième point de potentiel d'utilisation (à savoir entre +11,2 V et le potentiel de la terre) sans éléments intermédiaires. Le réglage de milieu de gamme du potentiomètre 36 correspond à un gain d'amplification situé à mi-chemin entre les limites minimale et maximale de commande de gain à l'intérieur d'une gamme de commande voulue, de sorte qu'on obtient une commande de gain symétrique en faisant varier la commande 36 entre des valeurs de réglage minimale et maximale. Ce résultat n'est pas altéré par les variations de tolérance, d'un appareil à l'autre, de la valeur de résistance du potentiomètre 36, ni par les variations de la tension appliquée aux bornes du potentiomètre 36, puisqu'une tension de commande de gain symétrique est produite lorsque le réglage du potentiomètre 36 varie autour de sa position centrale mécanique.

Le gain du deuxième et du troisième niveau d'amplification différentielle 16, 17 et 18, 19 est en outre commandé par l'application d'une tension de commande de gain différentielle aux électrodes de base des transistors 16 et 17, indépendamment de la tension de commande venant du réseau 35. Ce mécanisme de commande de gain, au même titre que les niveaux requis pour la tension de commande de gain, diffère de celui de l'amplificateur 14, 15 et du

réseau 35 du fait des contraintes de conception de circuit qui sont imposées aux niveaux de polarisation et de signaux des deuxième et troisième niveaux amplificateurs.

Pour permettre la commande de gain voulue des amplificateurs 16 et 17, la base du transistor 16 est polarisée à un niveau de +6,3 V (approximativement égal à la moitié de l'alimentation d'utilisation de +11,2 V) tel qu'il peut être obtenu d'une borne T_1 d'un réseau 40, et une résistance de polarisation 42 relie les électrodes de base des transistors 16 et 17. Le réseau 40 comprend un réseau diviseur de tension monté comme cela est indiqué sur la figure entre un premier et un deuxième point de potentiel d'utilisation (à savoir entre +11,2 V et le potentiel de la terre), de façon à produire un niveau de polarisation de base voulu de +6,3 V pour l'amplificateur 16, 17. Une tension de polarisation de +8,2 V est créée au niveau d'une borne T_2 du réseau 40, dans le but d'être utilisé avec un circuit qui sera décrit ci-après en relation avec la figure 2. Les tensions de polarisation délivrées par le réseau 40 sont fournies en fonction des rapports mutuels des valeurs des résistances en série du diviseur de tension que comporte le réseau 40.

Dans cet exemple, le gain de l'amplificateur 16, 17 est commandé par l'application d'une tension à la base du transistor 17 en provenance d'une sortie d'une unité 45 de commande de surcharge et de suppression du canal de chrominance. L'unité de commande 45 est de facture classique et réagit au niveau des signaux de chrominance (provenant par exemple de l'unité 12) en commandant l'amplitude des signaux de sortie de chrominance provenant du circuit 10 dans le cas de signaux de chrominance d'un niveau excessivement élevé (pour le mode de commande de surcharge) et de signaux de chrominance excessivement faibles (pour le mode de suppression de canal de chrominance). A cet effet, le signal de commande provenant de l'unité 45 fait varier la polarisation de base du transistor 17 relativement à la polarisation de base du transistor 16 afin de faire varier le gain de l'amplificateur 16, 17.

On note que la gamme nominale de commande symétrique de l'amplificateur 16, 17 relative aux signaux de commande

venant de l'unité 45 peut être déplacée par les tolérances du circuit et d'autres effets qui affectent les paramètres d'utilisation du circuit interne de l'unité 45, ainsi que par des variations des paramètres d'utilisation du diviseur de tension 40 (pouvant par exemple amener un déplacement du niveau de référence de +6,3 V). Toutefois, en opposition avec la commande de gain produite par le réseau 35, une commande de gain symétrique de l'amplificateur 16, 17 en fonction du fonctionnement de l'unité 45 n'est pas cruciale pour un fonctionnement efficace du circuit, en raison de la nature de la fonction de commande réalisée par l'unité 45 dans cet exemple. Ainsi, les tensions de polarisation de commande de gain décrites relatives à l'amplificateur 16, 17 sont acceptables même s'il est susceptible de se produire une commande de gain non symétrique. Toutefois, les conditions de la commande de gain du troisième niveau amplificateur 18, 19 sont plus cruciales.

Pour obtenir la commande de gain voulue, on dispose l'amplificateur différentiel 18, 19 dans le circuit 10 de manière non symétrique par rapport au premier et au deuxième potentiel d'utilisation de valeurs respectives +11,2 V et 0. Plus spécialement, dans ce mode de réalisation, on désire commander le gain de l'amplificateur 18, 19 de façon que l'amplitude des signaux de sortie créés aux bornes de l'impédance de charge 25 varie sur une gamme de 3 V, de +8,2 V à +11,2 V. Ceci nécessite que les tensions de polarisation de commande de gain appliquées aux entrées de commande de l'amplificateur 18, 19 par l'intermédiaire de bornes A et B soient de l'ordre de +8 V, comme cela sera discuté ci-après (au lieu de, par exemple, +5,6 V environ, valeur qui correspondrait à la moitié du potentiel d'utilisation de +11,2 V).

La commande de gain de l'amplificateur 18, 19 est en fait un moyen de permettre une commande (saturation) des signaux de chrominance indépendamment des mécanismes de commande de gain déjà exposés. Cette commande est réalisée par l'intermédiaire d'une commande effectuée par l'observateur, si bien que ceci nécessite une réponse de commande de gain symétrique, puisque, tout comme la commande de gain réalisée par le réseau 35, tout écart par rapport à une commande d'amplitude de couleur symétrique sera facilement perçu par l'observateur et considéré comme préjudiciable.

De ce fait, et en raison de la position de l'amplificateur 18, 19 à l'intérieur du circuit 10 et des contraintes de polarisation de commande de gain associées, les techniques de commande de gain d'amplificateur différentiel classiques telles que
5 celles décrites en relation avec le premier et le deuxième niveau d'amplification 14, 15 et 16, 17 sont considérées comme inappropriées à l'obtention d'une commande symétrique du gain de l'amplificateur 18, 19 de façon prévisible.

Le gain de l'amplificateur 18, 19 est commandé par
10 l'intermédiaire de l'application de tensions de commande différentielles aux électrodes de base des transistors 18 et 19 via les bornes A et B. Ces tensions de commande sont produites par le montage de circuit présenté sur la figure 2.

Sur la figure 2, est présenté un circuit comportant
15 un premier transistor 50 et un deuxième transistor 52 identique au premier. Des résistances 54 et 56 de valeurs égales couplent respectivement les électrodes de collecteur des transistors 50 et 52 à un premier potentiel d'alimentation d'utilisation (+8,2 V), et des résistances 58 et 60 de valeurs égales couplent respectivement les
20 électrodes d'émetteur des transistors 50 et 52 à un deuxième potentiel d'alimentation d'utilisation (le potentiel de la terre).

Un potentiomètre 65 de commande de saturation de couleur destiné à être réglé par l'observateur est directement connecté entre des potentiels d'utilisation de +11,2 V et de 0 V
25 (le potentiel de la terre) sans éléments intermédiaires. La tension variable créée au niveau d'un curseur de la commande 65 applique une polarisation de base au transistor 50 par l'intermédiaire d'un réseau constitué d'un transistor PNP 68, d'un transistor NPN 69, de résistances de division de tension 72 et 74 et d'une diode de compensation 75. Les transistors de couplage 68 et 69 sont montés en configuration de "décalage nul" si bien que la tension d'émetteur du transistor 69 est égale à la tension de base du transistor 68. La polarisation de la base du transistor 52 est obtenue au moyen d'un réseau comprenant des résistances de division de tension 82 et 84 et une
30 diode de compensation 85, qui est connecté entre des potentiels d'alimentation d'utilisation de +8,2 V et de 0 V (potentiel de la terre). Les diodes 75 et 85 effectuent respectivement la compensation des

tensions de décalage des jonctions base-émetteur des transistors 50 et 52. Le rapport des valeurs des résistances 82 et 84 et la tension de décalage de la diode 85 fixent une tension de polarisation de +1,2 V pour la base du transistor 52. Une tension de polarisation
5 identique est créée sur la base du transistor 50 par le rapport des valeurs des résistances 72 et 74 et la tension de décalage de la diode 75 pour un réglage centré du potentiomètre 65. Les tensions de commande de gain de sortie créées au niveau des électrodes de collecteur des transistors 50 et 52 sont appliquées via les bornes A
10 et B à l'amplificateur différentiel 18, 19 (voir figure 1).

Les tensions de commande de gain créées au niveau des bornes A et B ne sont pas arbitraires, mais elles sont imposées par la conception du circuit amplificateur 10 de la figure 1. Dans ce mode de réalisation, une gamme de tensions de commande de
15 $+8,0 \pm 0,2$ V au niveau des bornes A et B est suffisante pour produire la variation d'amplitude de 3 V voulue pour les signaux appliqués aux bornes de l'impédance de charge 25 de l'amplificateur, soit entre 8,2 et 11,2 V comme cela a été indiqué en relation avec la figure 1. Cette dernière considération établit la valeur du
20 potentiel fixe de +8,0 V qui doit être appliqué au niveau du collecteur du transistor 52 et de la borne B, et détermine également le niveau du potentiel d'alimentation d'utilisation de +8,2 V destiné au circuit comportant les transistors 50 et 52. Le transistor 52 est polarisé de manière à appliquer une chute de tension de +0,2 V aux
25 bornes de la résistances 56 de collecteur. L'amplitude de cette chute de tension correspond à l'amplitude des variations voulues de la gamme de commande de $\pm 0,2$ V pour la tension de commande différentielle appliquée entre les bornes A et B lorsqu'on fait passer le réglage du potentiomètre 65 de la position centrale à la position extrême.

30 Les tensions de commande de gain créées au niveau des bornes A et B sont égales (+8,0 V) lorsque le potentiomètre 65 est réglé sur une position de milieu de gamme, si bien que la tension différentielle entre ces bornes est nulle. Les transistors 50 et 52 conduisent alors des courants égaux. La tension différentielle existant entre les bornes A et B varie entre +0,2 V et -0,2 V lorsqu'on
35 fait varier le potentiomètre 85 entre ses positions extrêmes de réglage. Plus spécialement, la tension à la borne A diminue de

-0,2 V pour s'établir à 7,8 V lorsque le potentiomètre 65 est réglé sur sa position extrême supérieure (gain minimal), et la tension au point A augmente de +0,2 V pour s'établir à +8,2 V lorsque le potentiomètre 65 est réglé sur sa position extrême inférieure (gain maximal). La variation de $\pm 0,2$ V de la tension de commande est suffisante pour produire des variations appropriées des niveaux de conduction de courant des transistors 18 et 19, ce qui établit la gamme de commande d'amplitude voulue pour les signaux traités par l'amplificateur 18, 19. Il faut noter que la tension de commande différentielle appliquée entre les bornes A et B et, par conséquent, le gain de l'amplificateur 18, 19 de la figure 1 varient symétriquement lorsqu'on fait varier le réglage du potentiomètre 65 entre ses positions de réglage maximal et minimal. On obtient ce résultat même si la tension d'alimentation d'utilisation aux bornes du potentiomètre change, ou bien si la valeur de résistance du potentiomètre 65 varie d'une unité à l'autre à cause d'effets de tolérance. Un réglage ajusté sur le centre mécanique du potentiomètre 65 correspond au centre de la gamme de commande de gain autour de laquelle une commande de gain symétrique est obtenue pour les réglages de commande minimal et maximal.

Des variations des valeurs des résistances de division de tension 72 et 74 ne détruisent pas la symétrie de la commande, puisque la tension de commande symétrique venant du curseur du potentiomètre 65 est transmise sans décalage par les transistors 68 et 69 de façon à maintenir la symétrie au niveau de la base du transistor 50. Le montage de la figure 2 se révèle particulièrement avantageux dans un circuit intégré, puisque les rapports des valeurs des résistances 72 et 74, 82 et 84, 54 et 58, et 56 et 60 peuvent être établis avec précision. Ces rapports restent sensiblement constants même si les valeurs absolues des résistances associées varient avec la température par exemple. De plus, dans un circuit intégré, les variations des paramètres d'utilisation du circuit comportant ces résistances et les transistors 50 et 52 se suivent entre elles (par exemple par suite d'effets de température) de manière à maintenir un fonctionnement symétrique. Il faut également noter que l'amplitude des tensions de commande créées au niveau des bornes A et B peut être facilement ajustée (c'est-à-dire calibrée à partir d'une tension d'alimentation d'utilisation disponible) de manière à s'adapter aux exigences

de polarisation de commande de gain d'un ensemble donné, par une simple modification appropriée des rapports des valeurs des résistances indiqués ci-dessus. Dans un circuit intégré, ceci peut être effectué avec un haut degré de précision.

- 5 Bien entendu, l'homme de l'art sera en mesure d'imaginer, à partir du dispositif dont la description vient d'être donnée simplement à titre illustratif et nullement limitatif, diverses variantes ne sortant pas du cadre de l'invention.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Circuit permettant de commander de façon symétrique le gain d'un amplificateur différentiel (10) comprenant un premier moyen amplificateur différentiel (18, 19), ce premier moyen amplificateur différentiel comprenant un premier et un deuxième dispositif actifs (18, 19) dotés chacun d'une borne de commande de gain d'entrée (A, B), d'une borne de sortie (collecteurs 20, 21), et de bornes communes interconnectées (émetteurs 20, 21), le circuit étant caractérisé par un premier transistor (52) doté d'une électrode d'entrée, et d'électrodes de sortie et commune définissant un trajet principal de conduction de courant dudit premier transistor (52) connecté entre un premier et un deuxième potentiel (+8,2 V, potentiel de la terre), un moyen permettant de polariser (82, 84, 85) ledit premier transistor (52) de façon à créer une tension fixe prescrite au niveau de ladite sortie (B) dudit premier transistor (52), ladite tension de sortie correspondant à une première tension de commande et présentant un niveau prescrit relativement aux exigences de polarisation de commande de gain dudit amplificateur (10) ; un deuxième transistor (50) doté d'une électrode d'entrée, et d'électrodes de sortie et commune définissant un trajet principal de conduction de courant dudit deuxième transistor (50) connecté entre un premier et un deuxième potentiel (+8,2 V, potentiel de la terre) ; un moyen diviseur de tension ajustable (65) couplé directement entre un premier et un deuxième potentiel d'alimentation d'utilisation (+11,2 V, potentiel de la terre), qui produit une tension variable en fonction de la valeur de réglage qui lui est donnée, ladite tension étant soumise à un ajustement entre lesdits premier et deuxième potentiels d'alimentation d'utilisation (+11,2 V, potentiel de la terre) symétriquement par rapport à une tension existant pour le réglage de milieu de gamme dudit moyen diviseur de tension ajustable (65) lorsque ledit moyen diviseur de tension (65) est réglé entre des valeurs de réglage minimale et maximale ; un moyen qui applique (68, 69, 72, 74, 75) ladite tension variable produite par le moyen diviseur de tension (65) à ladite entrée du deuxième transistor (50) de façon que le deuxième transistor soit polarisé pour produire une tension de sortie, corres-

pondant à une deuxième tension de commande, qui est sensiblement égale à ladite première tension de commande prescrite lorsque le moyen diviseur de tension (105) est réglé sur sa position de réglage de milieu de gamme, et de façon que ladite deuxième tension de commande
5 varie symétriquement par rapport à ladite première tension de commande sur une gamme inférieure à la différence existant entre lesdits premier et deuxième potentiels d'alimentation d'utilisation (+11,2 V, potentiel de la terre) lorsque le moyen diviseur de tension (65) est réglé entre ses valeurs de réglage minimale et maximale ; et un
10 moyen qui applique (20, 21) lesdites première et deuxième tensions de commande aux bornes de commande d'entrée respectives dudit amplificateur.

2. Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen diviseur de tension ajustable (65) comprend un potentiomètre (65) ayant une première borne directement connectée à un premier potentiel d'utilisation (+11,2 V), une deuxième borne directement connectée à un deuxième potentiel d'utilisation (potentiel de la terre), et une prise ajustable au niveau de laquelle ladite tension variable est produite ; et ledit moyen qui applique (68, 69, 72, 74,
20 75) ladite tension variable au deuxième transistor comprend un premier diviseur de tension (72, 74, 75), ladite entrée du deuxième transistor (50) étant couplée à un point dudit premier diviseur de tension (72, 74, 75) de façon à recevoir une version transmise de ladite tension variable.

25 3. Circuit selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite tension variable est appliquée au diviseur de tension (72, 74, 75) avec un décalage de tension nul.

4. Circuit selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit moyen de polarisation (82, 85) comprend un deuxième diviseur de tension (82, 84, 85), l'entrée dudit premier transistor (52) étant couplée à un point dudit deuxième diviseur de tension (82, 84, 85) tel que l'entrée dudit premier transistor (52) est polarisée à une tension sensiblement égale à une tension de polarisation créée au niveau de ladite entrée dudit deuxième transistor (50) lorsque
30 ledit moyen diviseur de tension ajustable (65) se trouve à son réglage de milieu de gamme.

5. Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen diviseur de tension ajustable (65) est connecté directement entre ledit premier et deuxième potentiel d'alimentation d'utilisation (+11,2 V, potentiel de la terre) afin de produire

5 une tension variable en fonction du réglage dudit moyen diviseur de tension ajustable (65), ladite tension étant soumise à un ajustement entre lesdits premier et deuxième potentiels d'alimentation d'utilisation de façon symétrique par rapport à une tension créée

10 ajustable (65) lorsque ledit moyen diviseur de tension est réglé entre ses valeurs de réglage minimale et maximale ; l'électrode de sortie dudit premier transistor (52) est couplée audit premier potentiel (+8,2 V) par l'intermédiaire d'une première résistance (56) ; l'électrode de sortie dudit deuxième transistor (50) est

15 couplée audit premier potentiel (+8,2 V) via une deuxième résistance (54) ; ledit moyen (82, 84, 85) qui polarise ledit premier transistor (52) comprend un premier réseau diviseur de tension (82, 84, 85) connecté entre un premier et un deuxième potentiel (+8,2 V, potentiel de la terre), ladite entrée dudit premier transistor (52)

20 étant polarisée à partir d'un point dudit premier diviseur de tension (82, 84, 85) sur une tension fixe prescrite apparaissant au niveau de ladite sortie dudit premier transistor (52) ; ledit moyen qui applique ladite tension variable (68, 69, 72, 74, 75) comprend un deuxième diviseur de tension (72, 74, 75) couplé entre ledit moyen

25 diviseur de tension ajustable (65) et un point de potentiel d'utilisation (potentiel de la terre), ladite entrée du deuxième transistor (50) étant couplée à un point dudit deuxième diviseur de tension (72, 74, 75) de façon à recevoir une version transmise de ladite tension variable pour polariser ladite entrée du deuxième transistor

30 (50) à une tension sensiblement égale à ladite tension de polarisation d'entrée du premier transistor (52) lorsque le moyen diviseur de tension ajustable (65) se trouve à son réglage de milieu de gamme, de façon que la tension présente sur ladite sortie dudit deuxième transistor (50) varie symétriquement par rapport à ladite tension

35 existant sur ladite sortie dudit premier transistor (52) lorsque ledit moyen diviseur de tension ajustable (65) est réglé entre ses

valeurs de réglage minimale et maximale et un moyen (20, 21) qui applique respectivement lesdites tensions de sortie du premier transistor (52) et du deuxième transistor (50) aux entrées de commande (A, B) de l'amplificateur (10).

- 5 6. Circuit selon la revendication 5, caractérisé par une troisième et une quatrième résistance (60, 58) qui couplent respectivement lesdites électrodes communes des premier et deuxième transistors (52, 50) à un point de potentiel d'utilisation (potentiel de la terre).
- 10 7. Circuit selon la revendication 6, caractérisé en ce que les premier et deuxième transistors (52, 50) sont identiques ; les première et deuxième résistances (56, 54) ont des valeurs sensiblement égales ; et les troisième et quatrième résistances (60, 58) ont des valeurs sensiblement égales.
- 15 8. Circuit selon la revendication 7, caractérisé en ce que les électrodes d'entrée, de sortie et commune des premier et deuxième transistors (50, 52) correspondent respectivement aux électrodes de base, de collecteur et d'émetteur.
- 20 9. Circuit selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comprend un deuxième moyen amplificateur différentiel (16, 17) comprenant un troisième et un quatrième transistor (17, 16) possédant chacun une électrode d'entrée, une électrode de sortie et des électrodes communes interconnectées, ledit premier moyen amplificateur différentiel (16, 17) répondant aux signaux appliqués à une
- 25 électrode d'entrée en produisant un signal amplifié à ladite électrode de sortie dudit premier transistor ; ledit premier moyen amplificateur différentiel (18, 19) répondant aux signaux amplifiés appliqués auxdites bornes communes interconnectées dudit premier moyen amplificateur différentiel à partir de ladite sortie dudit troisième
- 30 transistor (17) en produisant un signal encore amplifié à ladite borne de sortie dudit deuxième dispositif actif (19) ; une impédance de charge (25, 28) couplée à ladite borne de sortie dudit deuxième dispositif actif (19) ; une source de courant (35, 32, 14, 15) qui délivre des courants d'utilisation auxdits premier et deuxième moyens
- 35 amplificateurs différentiels (18, 19 ; 16, 17) via lesdites électrodes communes dudit deuxième moyen amplificateur différentiel (16, 17).

10. Circuit selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite source de courant (35, 32, 14, 15) comprend un dispositif à conduction ajustable (32), et en ce que ledit circuit comprend en outre une source (35) de tension de commande de gain variable
5 couplée audit dispositif (32) à conduction ajustable afin de commander l'amplitude de courants fournis audit circuit amplificateur (10) pour ainsi commander le gain de signal dudit circuit amplificateur différentiel.

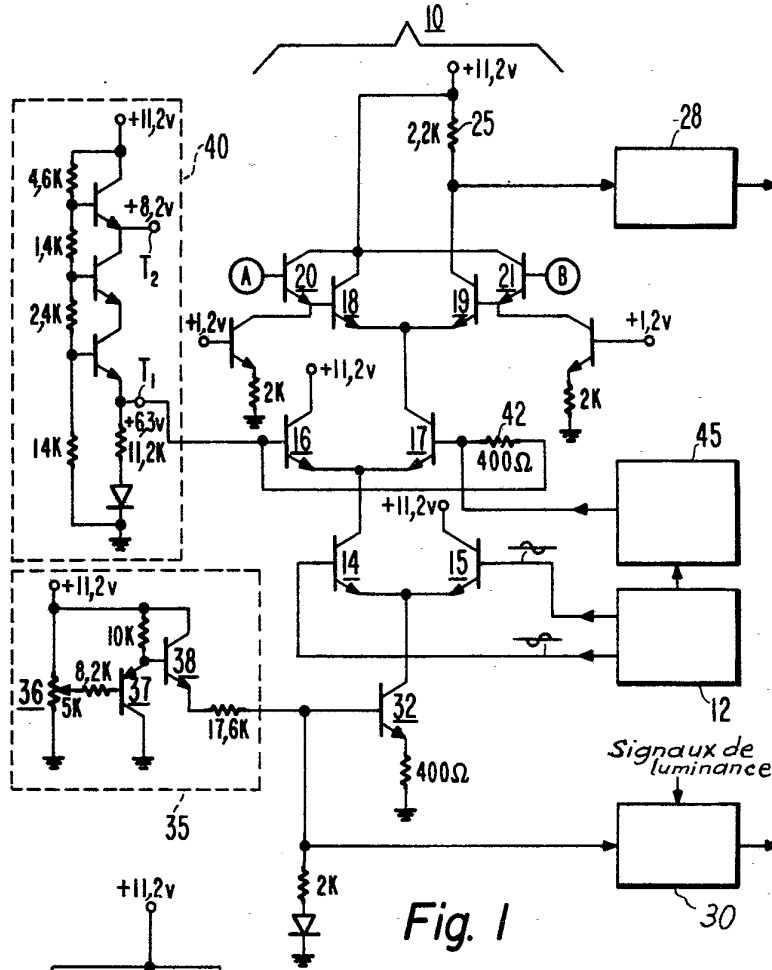


Fig. 1

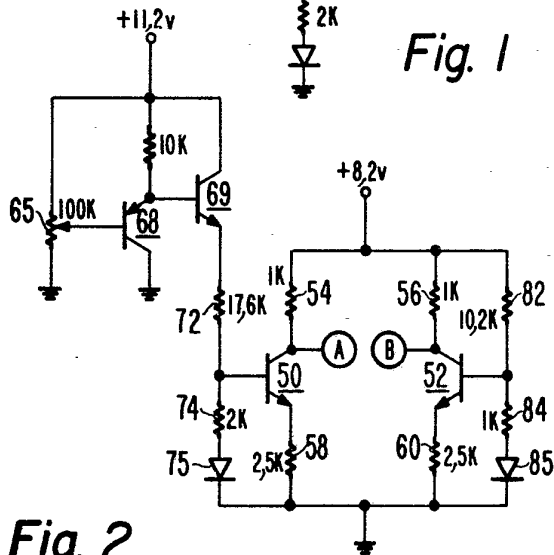


Fig. 2