

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 20572

(54) Unité de traitement de signaux à ondes acoustiques superficielles équipée d'un mélangeur interne programmable à portes isolées.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). H 03 H 9/64, 15/00.

(22) Date de dépôt..... 3 novembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA*, 3 nov. 1980, n° 203,179.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 18 du 7-5-1982.

(71) Déposant : UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION, résidant aux EUA.

(72) Invention de : Gary K. Montress et Thomas W. Grudkowski.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : R. Baudin,
10, rue de la Pépinière, 75008 Paris.

La présente invention concerne des unités de traitement de signaux à ondes acoustiques superficielles comportant des prises à transistors à effet de champ séparément programmables en vue d'assurer un mélange de produits en dessous de chaque prise, l'efficacité de mélange pouvant être contrôlée en amplitude et en phase et, plus particulièrement, en vue de réduire l'interaction entre les prises en isolant les portes de ces dernières.

Comme on le sait, on peut réaliser une variété d'unités de traitement de signaux complexes remplissant diverses fonctions de combinaison/comparaison de signaux à l'aide de filtres transversaux banalisés programmables en phase et en amplitude. Afin de réduire les dimensions, le coût et le poids, ainsi que les effets parasites dans la conduction des signaux, on a décrit, dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique 4.207.546 mentionné ici à titre de référence, une unité de traitement de signaux à ondes acoustiques superficielles dans laquelle on utilise plusieurs prises à transistors à effet de champ qui sont programmables individuellement en deux phases et en amplitude. Dans ce dispositif, chaque prise d'un filtre transversal banalisé programmable en deux phases et en amplitude comprend au moins un transistor à effet de champ, les sources de tous les transistors à effet de champ étant raccordées en commun, tandis que les drains des prises sont polarisés séparément pour fournir les tensions de polarisation source-drain souhaitées de chaque polarité, les portes de toutes les prises étant raccordées ensemble et collectant les signaux de sortie en série. Ainsi qu'il y est décrit, l'invention faisant l'objet du brevet précité peut être mise en oeuvre de diverses manières. Toutefois, on a constaté depuis lors qu'il se produisait une interaction entre les prises à chaque opposition de sens de la programmation biphasée de prises adjacentes. En outre,

en raison d'un certain couplage entre les prises, l'application de pondérations d'amplitude correctes aux différentes prises constitue un procédé empirique du fait qu'il se produit, entre les prises, une interaction qui nécessite une adaptation des pondérations en fonction des configurations des pondérations utilisées. Toutefois, lorsqu'une polarisation de polarité opposée est appliquée à des prises adjacentes, la pondération réelle de ces dernières est différente de ce que pourrait indiquer la tension et la polarité appliquées, en raison du couplage ou de l'interaction existant entre des prises adjacentes. En conséquence, bien que le dispositif décrit dans le brevet précité soit extrêmement significatif par le fait qu'il constitue un type entièrement nouveau d'unité de traitement de signaux à ondes acoustiques superficielles, il existe certaines conditions dans lesquelles il n'est pas d'une utilité optimale.

La présente invention a notamment pour objet de fournir une unité de traitement de signaux à ondes acoustiques superficielles avec mélange interne programmable en phase et en amplitude, ayant une meilleure isolation des prises et dont la réponse peut être prédite.

Suivant la présente invention, dans une unité de traitement de signaux à ondes acoustiques superficielles, on utilise plusieurs prises comprenant chacune au moins un transistor à effet de champ dont la polarisation source-drain est contrôlée pour assurer un mélange non linéaire d'ondes en dessous de chaque prise; dans cette unité, l'efficacité de mélange peut être contrôlée en phase et en amplitude par la polarité et la valeur de la polarisation source-drain pour chacune des prises respectives, les portes de ces dernières étant isolées, du point de vue ohmique, des portes de toutes les autres prises. Suivant l'invention, les drains de chaque

prise sont polarisés séparément, tandis que les sources de toutes les prises sont raccordées l'une à l'autre, les signaux de sortie pouvant être prélevés en série des sources communes.

5 L'invention ajoute, à la technique décrite dans le brevet précité, l'isolation des prises individuelles l'une par rapport à l'autre, offrant ainsi une liberté totale de programmation en deux phases et en amplitude qui résulte de l'isolation ohmique des portes de toutes
10 les prises l'une par rapport à l'autre. L'invention permet l'application pratique de tous les enseignements du brevet précité et elle est aisément mise en oeuvre à la lumière des enseignements ci-après.

15 D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée ci-après de certaines de ses formes de réalisation données à titre d'exemple, en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

20 la figure 1 est une vue en plan simplifiée d'une unité de traitement de signaux à ondes acoustiques superficielles suivant la présente invention; et

la figure 2 est une vue en plan simplifiée d'autres exemples de structures à plusieurs prises à transistors à effet de champ pouvant être intégrées à l'unité de traitement de signaux à ondes acoustiques superficielles illustrée en figure 1.
25

En se référant à ces dessins, une forme de réalisation généralisée de l'invention est illustrée à titre
30 d'exemple sous une forme simplifiée en figure 1. Dans cette forme de réalisation, une unité de traitement de signaux à ondes acoustiques superficielles 20 comprend un substrat piézo-électrique et semi-conducteur approprié 21 tel que l'arséniure de gallium, comportant une surface principale sur laquelle sont déposés des éléments
35 de circuit conducteurs appropriés, de façon à former deux transducteurs piézo-électriques 22, 24 pour l'émis-

sion d'ondes en réponse à des sources respectives 26, 28, ces ondes pouvant correspondre à un signal codé en deux phases ou à un signal codé en deux phases et en amplitude $S_1(t)$ variant en fonction du temps à une première fréquence W_1 , ainsi qu'à un signal porteur $S_2(t)$ variant en fonction du temps à une seconde fréquence W_2 . Le substrat 21 comporte également plusieurs prises 30-32 formées sur sa surface entre les deux transducteurs 22, 24. Chacune de ces prises 30-32 est constituée d'un transistor à effet de champ comportant une source 34, une porte 35 et un drain 36. Jusqu'à présent, la forme de réalisation de la figure 1 des dessins annexés est essentiellement identique à celle décrite en se référant à la figure 1 du brevet précité.

Suivant la présente invention, la porte 35 de chacune des prises 30-32 est isolée du point de vue ohmique. En d'autres termes, elle ne comporte aucun raccordement ohmique à d'autres portes ou d'autres éléments du transducteur. L'unique relation existant entre les portes réside dans le fait que chacune de ces dernières forme une jonction de redressement avec le substrat et réagit par conséquent aux champs électriques des ondes acoustiques superficielles émises dans ce dernier. La source 34 de chacune des prises à transistors à effet de champ (par exemple, la prise 30) est raccordée, par un procédé de métallisation approprié, aux sources des autres prises (en l'occurrence, les prises 31 et 32). Les sources communes sont raccordées à la terre par couplage direct via n'importe quel élément d'isolation approprié tel qu'une bobine d'arrêt haute fréquence 39a, tandis qu'elles sont raccordées aux bornes de sortie 40 par couplage haute fréquence via un élément approprié tel qu'un condensateur 39b.

Une commande programmable pour les prises est formée par des sources individuelles de polarisation source-drain 42-44 correspondant respectivement à cha-

5 cune des prises, chacune de ces sources de polarisation 42-44 étant raccordée individuellement au drain 36 d'une prise correspondante 30-32. Chacune de ces sources peut être contrôlée d'une polarisation zéro à une polarisation maximum dans chacune des deux polarités (plus ou moins) afin d'assurer une programmation intégrale en deux phases et en amplitude de l'unité de traitement de signaux à ondes acoustiques superficielles, formant ainsi, directement dans le dispositif lui-même, un filtre transversal programmable à la fois en amplitude et en phase.

10 La présente invention se différencie du système décrit dans le brevet précité du fait qu'elle prévoit des prises 30-32 comportant chacune des portes à isolation ohmique intégrale 35. Suivant un aspect de l'invention, il a été déterminé que l'on disposait d'une efficacité de mélange de produits programmable dans chacune des prises à transistors à effet de champ 30-32, en fonction de l'amplitude et de la phase de la polarisation source-drain aux bornes de cette prise, en vue d'assurer un contrôle non linéaire des composantes de courant source-drain à haute fréquence de la prise en question; dès lors, les prises fournissent, en série, des composantes résultant de l'efficacité de mélange contrôlée dans les prises correspondantes. Selon un autre aspect de l'invention, il existe, sur les portes 25 35 de chacune des prises 30-32, une charge ou une tension qui dépend en fait des champs électriques des ondes acoustiques superficielles émises dans le substrat, l'effet qu'exerce cette charge ou cette tension de porte sur la conduction source-drain de chacune des prises, étant non linéaire, assurant ainsi un mélange de produits qui est utilisé dans le filtre transversal programmable de l'invention. Les relations générales existant entre les ondes émises dans le substrat et les prises à transistors à effet de champ sont toutes définies 30 35

de manière très détaillée dans le brevet précité et elles sont applicables ici. La seule distinction réside dans le fait que la sortie est détectée par une relation différente à l'intérieur du transistor à effet de champ de chacune des prises 30-32, principalement le courant haute fréquence source-drain (plutôt que la tension de porte).

On se référera à présent à la figure 2 qui illustre une forme de réalisation plus compliquée et probablement plus utile de l'invention semblable à celle décrite en se référant à la figure 6 du brevet précité. Dans cette forme de réalisation, chacune des prises comporte deux drains en forme de doigts, ainsi que quatre portes également en forme de doigts qui sont interconnectées en vue de définir quatre transistors distincts à effet de champ pour chaque prise. Toutefois, suivant l'invention, la porte de chaque transistor à effet de champ d'une prise donnée est raccordée uniquement aux portes des autres transistors à effet de champ de la prise, ce qui est possible du fait que la même polarisation source-drain est appliquée à chaque transistor à effet de champ de chacune des prises. Toutefois, la structure définissant les portes de chaque prise est isolée, du point de vue ohmique, du reste du dispositif, de la même manière que dans la forme de réalisation de la figure 1.

Les détails concernant l'élaboration d'une structure suivant l'invention, y compris les variantes telles que la formation d'un substrat piézo-électrique et semi-conducteur au moyen d'une pellicule d'oxyde de zinc sur du silicium, de même que les procédés de fabrication des transducteurs 22, 24 et les divers modes de mise en oeuvre de l'invention peuvent être tous semblables à ceux décrits dans le brevet précité et il n'y sera pas à nouveau fait mention ici.

De même, bien que l'invention ait été illustrée et décrite en se référant à certaines de ses formes de réalisation données à titre d'exemple, l'homme de métier comprendra que diverses modifications, omissions et additions peuvent être envisagées sans se départir de son esprit et de son cadre.

REVENDEICATIONS

1. Unité de traitement de signaux à ondes acoustiques superficielles dans laquelle on utilise une efficacité de mélange interne programmable de produits, cette unité comprenant:

5 un substrat piézo-électrique et semi-conducteur; des éléments destinés à émettre deux ondes électro-acoustiques dans ce substrat le long d'un parcours de propagation adjacent à une surface de ce dernier;

10 plusieurs prises disposées sur cette surface le long du parcours de propagation, chacune de ces prises comprenant au moins un drain ayant un contact ohmique avec ce substrat, les drains de chaque prise étant isolés des drains des autres prises, au moins une porte
15 ayant un contact redresseur avec le substrat, ainsi qu'au moins une source ayant un contact ohmique avec ce dernier, les sources de toutes les prises étant raccordées l'une à l'autre;

des éléments programmables destinés à appliquer,
20 à chacune des prises, une polarisation source-drain entre un drain d'une prise correspondante et la source commune, ces éléments programmables appliquant, à chaque prise, une polarisation d'une amplitude et d'une polarité permettant de contrôler respectivement l'amplitude
25 et la phase de l'efficacité de mélange de produits non linéaire des ondes précitées dans la zone du substrat qui est contiguë à la prise en question; et

des éléments de sortie associés aux prises pour extraire, de chacune d'elles, une composante de mélange
30 de produits engendrée à chaque prise;

caractérisée en ce que:

les portes de chaque prise sont isolées du point de vue ohmique; et

les éléments de sortie comprennent un couplage haute
35 fréquence à la source commune.

2. Filtre transversal programmable en phase et en amplitude pour ondes acoustiques superficielles dans lequel on utilise une efficacité de mélange interne programmable de produits, ce filtre comprenant:
5 un substrat piézo-électrique et semi-conducteur;
des éléments destinés à émettre deux ondes électro-acoustiques dans ce substrat le long d'un parcours de propagation adjacent à une surface de ce dernier;

10 plusieurs prises disposées sur cette surface le long du parcours de propagation, chacune de ces prises comprenant au moins un drain ayant un contact ohmique avec ce substrat, les drains de chaque prise étant isolés des drains des autres prises, au moins une porte
15 ayant un contact redresseur avec le substrat, ainsi qu'au moins une source ayant un contact ohmique avec ce dernier, les sources de toutes les prises étant raccordées l'une à l'autre; et

20 des éléments programmables destinés à appliquer, à chacune des prises, une polarisation source-drain entre un drain d'une prise correspondante et la source commune, ces éléments programmables appliquant, à chaque prise, une polarisation d'une amplitude et d'une polarité permettant de contrôler respectivement l'amplitude
25 et la phase de l'efficacité de mélange de produits non linéaire des ondes précitées dans la zone du substrat qui est contiguë à la prise en question;

caractérisé en ce que les portes de chaque prise sont isolées du point de vue ohmique; et

30 des éléments de sortie sont raccordés à la source commune par couplage haute fréquence en vue de fournir un signal de sortie.

