

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 19649

(54) Détecteur acoustique destiné notamment à la commande du trafic sur des routes et des aéroports.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ⁸). G 08 G 1/04.

(22) Date de dépôt..... 11 septembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 13 septembre 1979, n° 075.346.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 20-3-1981.

(71) Déposant : HONEYWELL INC., résidant aux EUA.

(72) Invention de : Peter H. Van Sloun.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Harlé et Léchopiez,
21, rue de La Rochefoucauld, 75009 Paris.

La présente invention concerne les détecteurs acoustiques et elle a trait plus particulièrement à un détecteur capable de déterminer le trajet d'une source mobile d'énergie acoustique en vue d'effectuer une détermination en temps
5 réel du point de rapprochement minimal du détecteur du véhicule. Un tel détecteur est applicable à la commande du trafic sur des routes et des aéroports.

Conformément à la présente invention, il est prévu un appareil pour localiser une source acoustique, comprenant
10 un premier et un second microphone à gradient qui sont agencés de manière à recevoir des ondes acoustiques respectivement le long d'un premier et d'un second axe et à transmettre respectivement un premier et un second signal en réponse auxdites ondes, ledit second axe étant généralement perpendiculaire au-
15 dit premier axe, un processeur de signaux recevant lesdits premier et second signaux et agissant de façon à comparer la phase desdits signaux en vue de détecter un changement d'état dans la comparaison de phases.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux des-
20 sins annexés dans lesquels ;

Fig. 1 est une vue schématique montrant le déploiement des microphones de l'appareil selon l'invention, et

25 Fig. 2 est un schéma synoptique du circuit électrique de l'appareil de détection de la fig. 1 ;

Comme le montre la fig. 1, deux microphones à gradient 10 et 12 sont déployés de façon que l'axe opérationnel de chacun des deux microphones soit perpendiculaire à l'autre.
30 Chaque microphone est agencé pour recevoir des ondes acoustiques le long de l'axe opérationnel et transmettre en conséquence un signal correspondant à l'onde acoustique 17 qui arrive sur chacun des microphones 10 et 12. On utilise des microphones à gradient qui ont une réponse spatiale suivant
35 la loi cosinusoidale. Des flèches 11 et 13 indiquent la direction de sensibilité de manière que des ondes sonores arrivant sur les têtes des flèches 11 et 13 soient en phase tandis que des ondes sonores arrivant sur la tête d'une flèche et la

queue de l'autre flèche indiquent une réception déphasée par les microphones. De même, des ondes sonores arrivant sur les deux queues des microphones 10 et 12, comme indiqué par les flèches 11 et 13, sont en phase.

5 Comme le montre la fig. 1, les microphones 10 et 12 sont orientés de manière que des ondes sonores 17 suivant le trajet d'un véhicule de la gauche vers la droite arrivent sur la queue du microphone 10 et sur la tête du microphone 12, comme indiqué par les flèches 11 et 13, ce qui correspond
10 à une condition de déphasage. En conséquence, un mouvement du véhicule de génération de sons du côté 21 A de l'axe 21 indique une condition de déphasage D. De même, lorsque le véhicule coupe l'axe 21 pour pénétrer dans la zone 21 B, des ondes sonores 17 arrivent sur les têtes des deux microphones,
15 comme illustré par les flèches 11 et 13, en indiquant une condition de phasage P. Par des moyens appropriés de génération de signaux qui vont être décrits dans la suite, on fait en sorte que le changement d'état entre la zone 21 A et la zone 21 B, quand les ondes acoustiques engendrent des signaux dans
20 des microphones 10 et 12 en passant d'une condition de déphasage dans une condition de phasage, produise un signal de changement d'état qui indique que le point de passage au plus près a été atteint.

25 Les microphones 10 et 12, comme indiqué sur la fig. 1, sont reliés, dans un mode préféré de réalisation, à un circuit qui est représenté sur la fig. 2. Des amplificateurs 14 et 16 sont prévus pour augmenter le signal de microphone jusqu'à un niveau d'utilisation. Des amplificateurs à
30 bande passante 18 et 20 englobent les fréquences intéressantes pour le véhicules et augmentent le rapport signal/bruit en rejetant des signaux indésirables de fréquences supérieures ou inférieures. Les amplificateurs non linéaires 22 et 24 traitent de petits signaux avec un gain élevé et de
35 grands signaux avec un gain faible de façon à obtenir une gamme dynamique de très grande amplitude. Des moyens à seuil positif 26 et 28 produisent un signal de sortie numérique quand le signal acoustique augmente au-dessus du seuil. Des moyens à seuil négatif 27 et 29 fonctionnent de la même fa-

gon pour produire un signal de sortie numérique différent quand le signal acoustique tombe en-dessous du seuil négatif.

Le comparateur de phasage 30 produit un signal de sortie lorsque les deux moyens à seuil positif 26 et 28 sont en train de produire un signal ou bien lorsque les deux moyens à seuil négatif 27 et 29 sont en train de produire un signal. Un organe temporisateur 34 produit un signal de sortie au bout d'environ 1/6 de la période de génération de la fréquence maximale intéressante. Cet organe de temporisation empêche un léger déphasage dans la zone de croisement de zéro d'avoir un effet perturbateur. Le signal est ensuite appliqué à un intégrateur 35 qui, dans un mode préféré de réalisation, comporte une constante de temps d'entrée de valeur courte et une constante de temps de sortie de valeur longue, correspondant par exemple à un rapport d'environ 10 : 1. Il faut par conséquent un certain nombre de cycles de phasage pour obtenir un signal à la sortie de l'intégrateur. Le comparateur de déphasage 32 intervient de la même façon lorsqu'un des moyens à seuil positif, tel que 26, passe à un niveau haut en même temps que le moyen à seuil positif 29 de l'autre microphone. Egalement, l'organe temporisateur prévu dans les intégrateurs 36 et 37 fonctionne de la manière décrite ci-dessus. Il est prévu une porte ET 38 produisant à sa sortie un signal lorsqu'elle reçoit les deux signaux de sortie intégrés. Les intégrateurs sont conçus pour produire un signal de sortie qui est maintenu pendant une très courte période après que les signaux de phasage ou bien les signaux de déphasage ont disparu. En conséquence, pendant une très courte période de temps, les deux intégrateurs 35 et 37 produisent un signal même si la source d'ondes acoustiques est passée dans les microphones 10 et 12, de la condition de phasage dans la condition de déphasage ou inversement. Lorsque les deux intégrateurs 35 et 37 produisent un signal, la porte ET 38 produit à sa sortie un signal indiquant qu'il s'est produit un changement d'état dans la comparaison de phases. Ce changement d'état se produit quand le véhicule se trouve au point le plus rapproché de l'appareil détecteur comportant

les microphones. Un examen du circuit montre qu'une commutation entre la condition de déphasage et la condition de phasage a, en ce qui concerne le fonctionnement de la porte ET, un effet identique à une commutation entre la condition de phasage et la condition de déphasage.

5

Après avoir déterminé que la source génératrice de sons s'est rapprochée au minimum du détecteur, on peut effectuer d'une manière classique un traitement additionnel du signal engendré par la porte ET 38.

- REVENDICATIONS -

1. Appareil pour localiser une source acoustique, caractérisé en ce qu'il comprend un premier et un second microphone à gradient qui sont agencés pour recevoir des ondes acoustiques respectivement le long d'un premier et d'un second axe et pour transmettre respectivement un premier et un second signal en réponse auxdites ondes, le second axe étant essentiellement perpendiculaire au premier axe, et en outre un processeur de signaux recevant lesdits premier et second signaux et agissant de manière à comparer la phase desdits signaux pour détecter un changement d'état dans la comparaison de phases.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit processeur de signaux comprend un amplificateur servant à augmenter la puissance desdits premier et second signaux.

3. Appareil selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit processeur de signaux comprend un amplificateur à bande passante servant à rejeter des signaux d'une fréquence indésirable.

4. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit processeur de signaux comprend un moyen à seuil pour produire un signal de sortie quand lesdits premier ou second signaux dépassent une amplitude prédéterminée.

5. Appareil selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit moyen à seuil comprend un élément servant à produire un signal numérique quand l'un desdits premier ou second signaux a une amplitude supérieure à une valeur prédéterminée et un élément pour produire un signal numérique différent lorsque l'un desdits premier ou second signaux a une amplitude inférieure à une valeur prédéterminée.

6. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit processeur de signaux comprend un comparateur de phasage servant à produire un signal lorsque lesdits premier et second signaux sont en phase et un comparateur de déphasage servant à produire un signal différent lorsque lesdits premier et second signaux

sont en déphasage.

7. Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un moyen pour détecter la génération de signaux identiques par le comparateur de phase et le comparateur de déphasage.

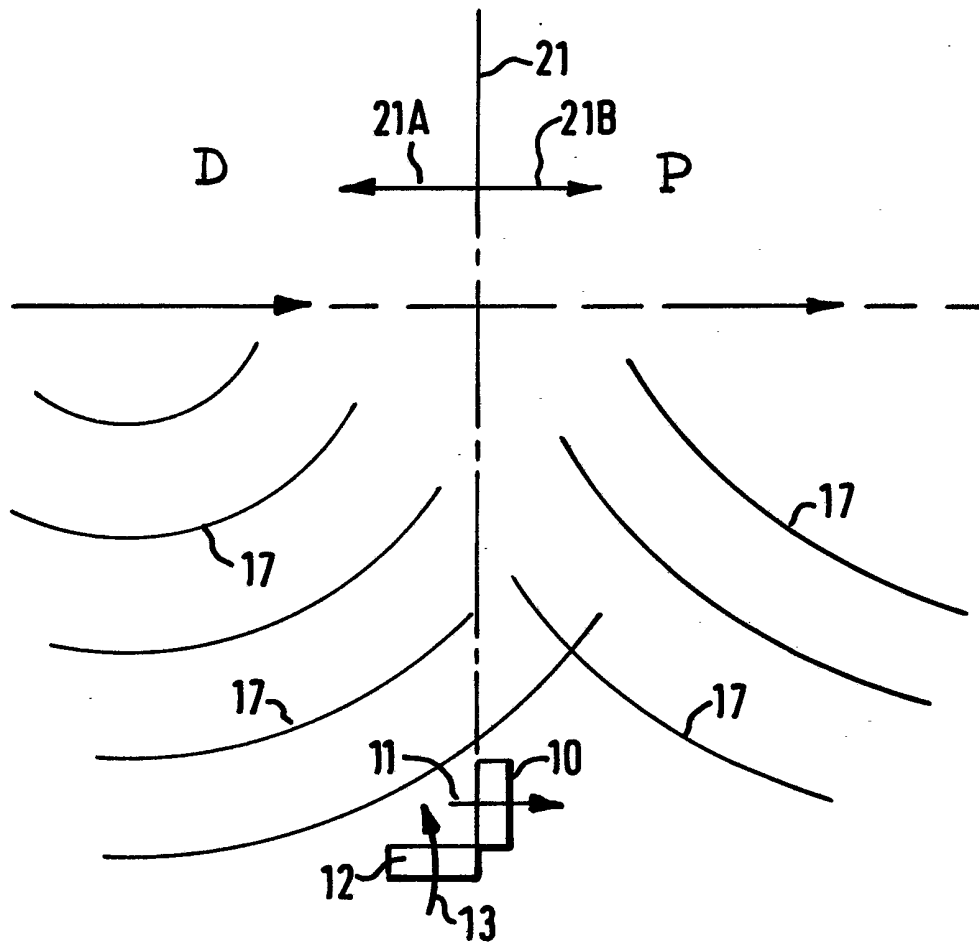


FIG. 1

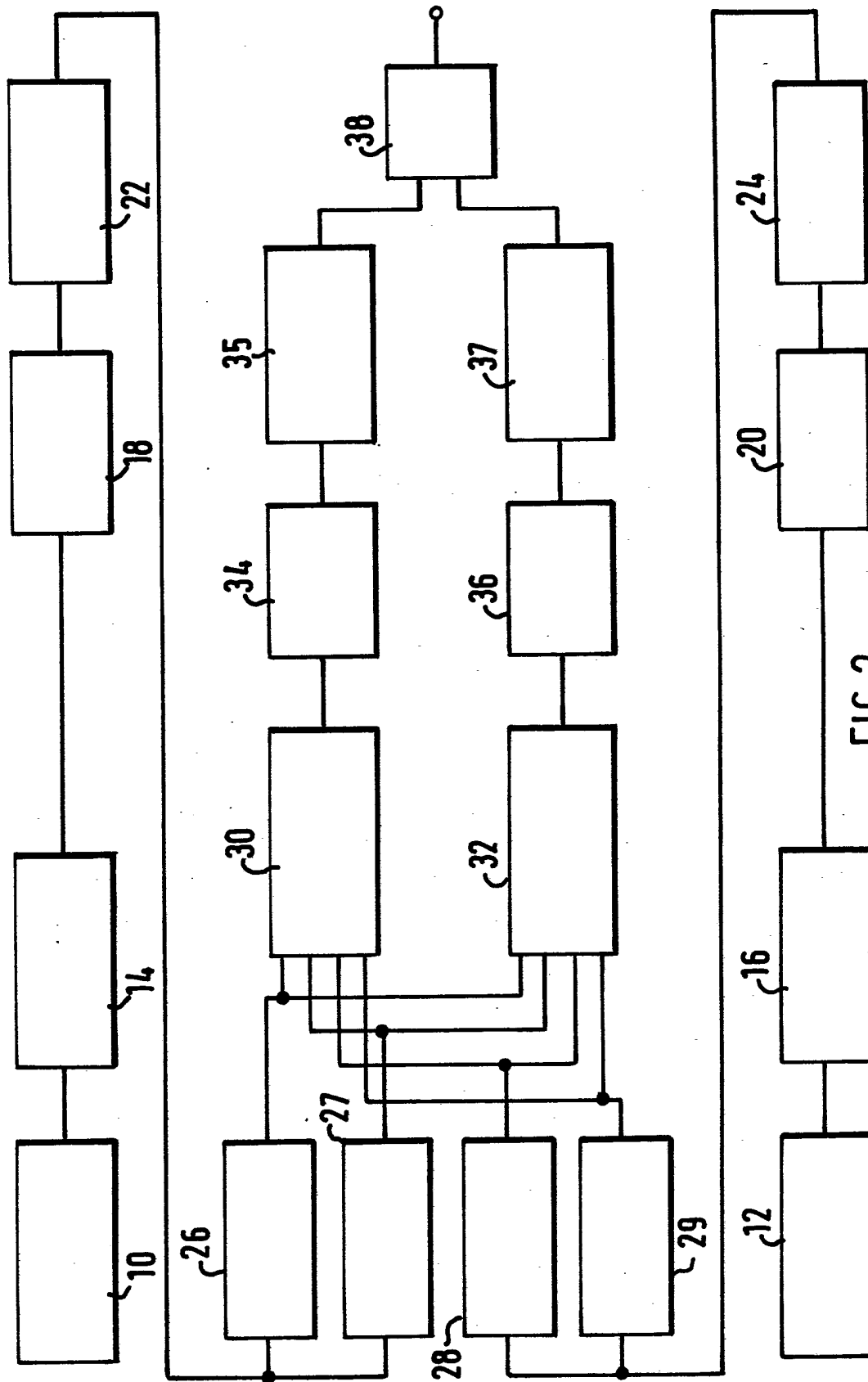


FIG. 2