RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 500 698**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) N° **81 03397**

(54) **Dispositif anti-effet Larsen pour poste téléphonique.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). **H 04 M 1/62; H 04 B 3/20.**

(22) Date de dépôt ..... 20 février 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 34 du 27-8-1982.

(71) Déposant : THOMSON-CSF TELEPHONE, société anonyme, résidant en France.

(72) Invention de : Jean-Pierre Poirier, André Chataignon et François Buhagiar.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : P. Guilguet, Thomson-CSF, SCPI,
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

DISPOSITIF ANTI-EFFET LARSEN POUR POSTE TELEPHONIQUE

La présente invention concerne un dispositif anti-effet Larsen pour poste téléphonique à écoute amplifiée sur haut-parleur.

Un tel dispositif est utilisé pour remédier à l'instabilité intrinsèque des circuits de conversation du poste due aux passages des signaux émis par le haut-parleur vers le microphone. L'instabilité intrinsèque est connue sous le nom d'effet Larsen.

Pour résoudre ce problème d'instabilité, il est classique d'utiliser une méthode d'affaiblissement de signaux audiofréquence sur la voie de lorsque l'interlocuteur distant parle et, sur la voie de réception lorsque l'interlocuteur local parle.

Cette technique dégrade la qualité de la transmission de la conversation. Il existe également une deuxième technique, qui consiste à faire varier le gain de la voie de réception sur le haut-parleur en fonction de la distance qu'il y a entre le microphone et le haut-parleur. Cette solution est astreignante. Elle nécessite l'emploi d'un dispositif de détection de distance pour diminuer le gain de l'écoute amplifiée lorsque la distance entre le haut-parleur et le microphone est supérieure à une distance minimale prédéterminée, pour inhiber ou atténuer le signal d'écoute amplifiée lorsque cette distance est inférieure à la distance minimale prédéterminée.

La présente invention permet de remédier à ces problèmes : elle présente un caractère de simplicité dans son principe et le dispositif selon l'invention est d'un encombrement très réduit par rapport aux techniques déjà connues.

La présente invention propose un dispositif anti-effet Larsen pour poste téléphonique comportant un microphone recevant une onde sonore et transformant cette onde en signal électrique, relié à un amplificateur placé à la sortie du microphone, comportant également un équilibreur relié à la sortie de l'amplificateur par une ligne entrante LE à un fil, relié à une ligne téléphonique à deux fils, relié à l'entrée d'un amplificateur pour écouteur par une ligne sortante LS à un fil, l'amplificateur

pour écouteur étant relié par sa sortie à l'écouteur, la ligne sortante LS étant également reliée à l'entrée d'un amplificateur audiofréquence, cet amplificateur étant relié par sa sortie à un haut-parleur, comportant des moyens de commande reliés par une entrée à la sortie de l'amplificateur connecté à la sortie du microphone pour recevoir le signal d'un interlocuteur distant sortant du haut-parleur et passant dans le microphone, traiter ce signal et générer une tension de commande anti-Larsen, comportant également des moyens d'atténuation pour agir sur le gain de l'amplificateur audiofréquence, connectés entre une entrée de l'amplificateur pour écouteur par une première entrée, et une entrée de l'amplificateur audiofréquence par une première sortie, ces moyens étant également connectés à la sortie des moyens de commande par une deuxième entrée.

D'autres caractéristiques de l'invention ressortiront de la description détaillée ci-dessous. Bien entendu la description et les dessins ne sont donnés qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.

La figure 1 représente le schéma d'un dispositif conforme à l'invention avec un premier mode de réalisation des moyens d'atténuation.

La figure 2 représente une deuxième mode de réalisation des moyens d'atténuation.

Se référant au schéma de la figure 1, les ondes sonores émises par un interlocuteur local sont captées par le microphone 1 qui les transforme en signal électrique. Ce signal est amplifié à la sortie du microphone 1 par un amplificateur 2. Après amplification le signal arrive par une ligne entrante LE à l'entrée de l'équilibreur 3, sort en deux fils sur une ligne téléphonique 4. L'adaptation est réalisée à l'aide de l'équilibreur 3.

Le signal issu du microphone de l'interlocuteur distant est acheminé par la ligne téléphonique 4 jusqu'à l'équilibreur 3. Ce signal est transmis à l'interlocuteur local au moyen d'un écouteur 6 par une ligne sortante LS. La ligne est branchée à l'entrée d'un amplificateur 5 pour écouteur placé en amont de l'écouteur, la sortie de cet amplificateur étant connectée à l'écouteur 6. Ce signal est également transmis à

l'interlocuteur local à l'aide d'un haut-parleur 8, ayant préalablement été amplifié par un amplificateur audiofréquence 7 en amont duquel est placé un atténuateur 13 appartenant au dispositif anti-effet Larsen de l'invention.

L'effet Larsen s'amorce lorsqu'une partie de l'énergie émise par le haut-parleur 8, passe dans le microphone 1 et est amplifiée par l'amplificateur 2 du microphone 1. L'effet Larsen se traduit dans le cas d'un poste téléphonique par l'émission d'une fréquence sensiblement égale à 2 kHz.

Le signal issu de la sortie de l'amplificateur 2 passe dans un filtre 30 dont l'entrée est référencée 10. Ce filtre est un filtre passe-haut pour le signal vocal émis. Il ne laisse donc passer que le signal d'amorçage de l'effet Larsen et les fréquences hautes dues aux intonations de la voix ; le signal issu du microphone de l'interlocuteur local étant atténué par le filtre. Le filtre 30 est constitué par une cellule RC. Le signal est ensuite redressé par le circuit de redressement 31. Il arrive tout d'abord à l'entrée non inverseuse d'un amplificateur opérationnel 310, et est redressé par une diode 311. La cathode de la diode 311 est connectée à l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel 310, la sortie de cet amplificateur 310 étant reliée à l'anode de la diode 311. Un condensateur 312 est branché entre la cathode de la diode et une tension d'alimentation nulle. La sortie prise sur la cathode de la diode 311 délivre un signal redressé sans seuil qui est lissé par un circuit de lissage 32. Ce dernier complète l'effet du filtre 310 et permet d'atténuer les intonations de la voix traduites par des fréquences assez élevées dans le spectre du signal de parole. Ce circuit de lissage 32 est constitué par une cellule en "π". Cette cellule "π" comprend une résistance 320 connectée entre l'entrée du circuit de lissage 32 et une tension d'alimentation nulle, une résistance 321 connectée entre la sortie du circuit de redressement 31 et l'entrée non inverseuse d'un amplificateur opérationnel 46 appartenant à un circuit comparateur à seuil 33. Cette cellule en "π" comprend également un condensateur 322 connecté entre l'entrée non inverseuse de l'amplificateur opérationnel 46 et une tension d'alimentation V2 égale à +V.

Entre l'entrée inverseuse et la sortie de l'amplificateur opéra-

tionnel 46 est connectée une résistance 44. Entre l'entrée inverseuse de l'amplificateur 46 et le potentiel +V est également connectée une résistance 45. La sortie 12 de cet amplificateur 46 est connectée à l'entrée non inverseuse 15 d'un amplificateur opérationnel 47 appartenant à un générateur de courant 19. Cette sortie 12 délivre une tension $VS = -\frac{R44}{R45} V3 + Ve$. Ve est la tension redressée, lissée, générée par l'effet Larsen à l'entrée non inverseuse de l'amplificateur 46. VS est la tension résultante obtenue après comparaison avec la tension seuil V3, R44 et R45 sont les valeurs des résistances 44 et 45 respectivement.

L'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel 47 est connectée à l'émetteur d'un transistor 48. Entre cet émetteur et un potentiel nul est connectée une résistance 49. La base du transistor 48 est connectée à la sortie de l'amplifcateur 47. Son collecteur est relié à l'entrée de commande 21 de l'atténuateur 22.

Le circuit 19 effectue une transformation tension-courant. Le courant généré est appelé courant anti-effet Larsen car il provoque l'atténuation du signal sortant du haut-parleur à partir de l'amorçage de l'effet. A l'entrée de commande 22 est également relié le collecteur d'un transistor 50 appartenant à un deuxième circuit de génération de courant 20. Ce deuxième générateur 20 est strictement identique au premier. Ses éléments sont reliés entre eux de la même façon. Il comprend en plus du transistor 50, un amplificateur 51, une résistance 52.

L'entrée 17 du générateur de courant reliée à l'entrée non inverseuse de l'amplificateur 50 reçoit un signal issu de la sortie d'un filtre intégrateur 18 de commande de gain. Ce filtre 18 commande la variation du gain de l'amplificateur audiofréquence 7 par l'intermédiaire de l'atténuateur 22 à partir du générateur de courant 20. Le filtre 18 reçoit un signal rectangulaire S à rapport cyclique variable. Ce signal S est intégré par un circuit RC en "T" constituant le filtre 18, qui délivre ainsi à sa sortie la valeur moyenne du signal S. La tension obtenue à la sortie du filtre 18 est appliquée à l'entrée 17 du générateur de courant 20 qui effectue la transformation tension-courant. La première forme de réalisation de l'atténuateur 22 est un atténuateur à diodes suivant le schéma de la figure 1. Il nécessite la présence des générateurs de courant 19

et 20 qui effectuent la transformation tension-courant, la commande se faisant par variation du courant dans les diodes. L'atténuateur 22 reçoit à l'entrée 14 le signal issu de l'équilibreur 3. Il reçoit à l'entrée 21 le courant issu des deux générateurs 19 et 20.

L'atténuateur 22 comprend un condensateur 220 relié à l'entrée 14, une résistance 221 connectée en série avec le condensateur 220, un condensateur 222 connecté en série avec la résistance 221 est relié à la sortie 16. Entre la résistance 221 et le condensateur 222 sont connectées deux diodes 223 et 224, l'anode de la diode 224 étant connectée à la cathode de la diode 223. La cathode de la diode 224 est reliée à l'entrée 21. L'anode de la diode 223 est reliée à une résistance 225, elle-même branchée au potentiel d'alimentation +V. Un condensateur 226 est connecté entre l'anode de la diode et la cathode de la diode 224.

Lorsque l'atténuateur à diodes est parcouru par un signal alternatif son schéma équivalent est le suivant. La résistance 221 est connectée entre le condensateur 220 et le condensateur 222. Au point commun de la résistance 221 et du condensateur 222 sont connectées la cathode de la diode 223 et l'anode de la diode 224. La cathode de la diode 224 est reliée à la masse par l'intermédiaire de la source de courant générée par les générateurs de courant 19 et 20 tandis que l'anode de la diode 223 est reliée au potentiel d'alimentation +V à travers la résistance 225. Le condensateur 226 permet de faire un découplage entre l'anode de la diode 223 et la cathode de la diode 224, et permet ainsi de symétriser le montage des deux diodes.

A l'aide des générateurs de courant 19 et 20 on impose un point de fonctionnement à chaque diode. Ce point correspondant à une valeur de la tension fonction du courant et détermine la résistance dynamique équivalente de la diode. Lorsque le courant qui passe dans les diodes est faible, les diodes présentent une résistance dynamique élevée et le signal venant de l'entrée 14 n'est pas affaibli. Lorsque le courant qui passe dans les diodes est élevé et atteint une valeur déterminée, les diodes présentent une résistance dynamique faible et le signal venant de l'entrée 14 est affaibli. Les condensateurs 220 et 222 sont des condensateurs de liaison et ont une impédance faible aux fréquences transmises.

Le condensateur 226 met les résistances dynamiques des diodes en parallèle, symétrise le montage et permet de diminuer ainsi la distorsion.

L'atténuateur 13 représenté sur la figure 2 suivant la deuxième forme de réalisation de l'invention, est un atténuateur à transistors. La base d'un transistor 60 est reliée à l'entrée 15. Le signal qui arrive à la base de ce transistor 60 est la tension continue issue de l'amplificateur opérationnel 46. Le collecteur du transistor 60 est relié à un potentiel d'alimentation V7 par l'intermédiaire d'une résistance 61. L'émetteur de ce transistor 60 est relié à l'émetteur d'un transistor 62. Le collecteur de ce dernier est relié au potentiel d'alimentation V7 par l'intermédiaire d'une résistance 63.

La base du transistor 62 est reliée à la base du transistor 60 par l'intermédiaire d'une résistance 64. Les émetteurs de ces derniers 62 et 60 sont reliés au collecteur d'un transistor 65 et également au collecteur d'un transistor 66.

L'émetteur du transistor 65 est relié à la base du transistor 66. L'émetteur de ce dernier est relié à un potentiel d'alimentation V8 par l'intermédiaire d'une résistance 67. La base du transistor 62 est reliée au potentiel V7 par l'intermédiaire d'une résistance 68 et au potentiel d'alimentation V8 par l'intermédiaire de deux résistances en série 69 et 70. La base du transistor 65 est reliée entre les résistances 69 et 70 par l'intermédiaire d'une résistance 71. Entre le point de connexion des résistances 69 et 70 et le potentiel V8 est placé un condensateur 72. L'entrée 14 est reliée à la base du transistor 65 par un condensateur 73. Le signal issu de l'équilibreur 3 arrive à l'entrée 14 sur la base du transistor 65, la sortie est prise sur le collecteur du transistor 60 par l'intermédiaire d'un condensateur 74. La commande en tension continue se fait sur la base du transistor 60. Lorsque le potentiel continu de la base du transistor 60 est inférieur au potentiel de la base du transistor 62, tout le signal passe dans le transistor 62, la sortie est affaiblie. Lorsque c'est le potentiel à la base du transistor 60 qui est supérieur à celui de la base du transistor 62, le signal passe dans le transistor 60 et sort directement par le collecteur de celui-ci sans affaiblissement.

Pour une distance entre microphone et haut-parleur supérieure à

une distance minimale déterminée l'effet Larsen est annulé. Pour une distance inférieure à cette distance déterminée, l'effet Larsen est limité à des "BIP" sonores de niveau acoustique inférieur à une valeur maximale déterminée répondant aux normes dans ce domaine.

La présente invention conduit donc à inhiber l'effet Larsen pendant la conversation, cet effet se réduit à l'émission de "BIP" de faible amplitude lors du raccrochage, ceci en utilisant l'amorçage de l'effet pour commander la diminution du gain de l'écoute amplifiée, avec des moyens simples peu onéreux, et sans utilisation de détecteur de distance.

REVENDICATIONS

1. Dispositif anti-effet Larsen pour poste téléphonique comportant un microphone (1) recevant une onde sonore et transformant cette onde en signal électrique, relié à un amplificateur (2) placé à la sortie du microphone (1), comportant également un équilibreur (3) relié à la sortie de l'amplificateur (2) par une ligne entrante LE, relié à une ligne téléphonique (4) à deux fils, relié à l'entrée d'un amplificateur (5) pour écouteur (6) par une ligne sortante LS, l'amplificateur (5) pour écouteur étant relié par sa sortie à l'écouteur (6), la ligne sortante LS étant également reliée à l'entrée d'un amplificateur audiofréquence (7), cet amplificateur (7) étant relié par sa sortie à un haut-parleur (8), caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande (9) reliés par une entrée (10) à la sortie (11) de l'amplificateur (2) connecté à la sortie du microphone (1) pour recevoir le signal d'un interlocuteur distant sortant du haut-parleur (8) et passant dans le microphone (1), traiter ce signal et générer une tension de commande anti-Larsen, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'atténuation (13) pour agir sur le gain de l'amplificateur audiofréquence (7), connectés entre une entrée de l'amplificateur (5) pour écouteur (6) par une première entrée (14), et une entrée de l'amplificateur audiofréquence (7) par une sortie (16), ces moyens étant également connectés à la sortie des moyens de commande par une deuxième entrée (15).

2. Dispositif anti-effet Larsen pour poste téléphonique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un filtre intégrateur (18) de commande de gain de l'amplificateur (7) audiofréquence est relié par sa sortie à une troisième entrée (17) des moyens d'atténuation (13), pour contribuer à la variation de l'écoute amplifiée.

3. Dispositif anti-effet Larsen pour poste téléphonique selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de commande (9) comportent un filtre (30) muni d'une entrée et d'une sortie, filtrant le signal reçu dû à l'amorçage de l'effet-Larsen et le transmettant à un circuit de redressement (31) muni d'une première entrée et d'une sortie, transmettant le signal redressé à un circuit de lissage (32) muni d'une entrée reliée à la sortie du circuit de redressement (31), et d'une sortie

transmettant le signal redressé et lissé à un comparateur (33) à seuil muni d'une première entrée reliée à la sortie du circuit de lissage (32) et d'une sortie reliée à la deuxième entrée des moyens d'atténuation (13).

4. Dispositif anti-effet Larsen pour poste téléphonique selon les revendications 1 ou 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens d'atténuation (13) comportent un premier générateur de courant (19) recevant la tension de commande anti-Larsen par la deuxième entrée (15) des moyens d'atténuation (13), un deuxième générateur de courant (20) recevant une tension issue du filtre intégrateur (18) de commande par la troisième entrée (17) des moyens d'atténuation (13), le premier et le deuxième générateur (19 et 20) étant reliés par une entrée de commande (21) à une atténuateur à diodes (22), ce dernier étant relié à la première entrée des moyens d'atténuation (14) et à la sortie (16) de ces moyens.

5. Dispositif anti-effet Larsen pour poste téléphonique selon les revendications 1 ou 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens d'atténuation (13) comportent un atténuateur à transistor (23) muni d'une première entrée de commande (21) reliant les deuxième et troisième entrées (15 et 17) des moyens d'atténuation (13), d'une entrée correspondant à la première entrée (14) des moyens d'atténuation (13), et d'une sortie correspondant à la sortie (16) de ces moyens.

6. Dispositif anti-effet Larsen pour poste téléphonique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le filtre (30) appartenant aux moyens de commande (9) comporte une cellule RC reliée à l'entrée (10) recevant le signal dû à l'amorçage de l'effet-Larsen par son entrée ; en ce que le circuit de redressement (31) comporte un amplificateur opérationnel (310), une diode (311), un condensateur (312), l'entrée non inverseuse de l'amplificateur étant reliée à la sortie du filtre (30), sa sortie étant reliée à l'anode de la diode (311), l'entrée inverseuse de l'amplificateur étant reliée à la cathode de la diode (311), le condensateur (312) étant connecté à la cathode de la diode (311) par une première borne et à un potentiel déterminé par une deuxième borne, la sortie du circuit de redressement étant prise sur la première borne du condensateur (312), en ce que le circuit de lissage (32) comporte une

cellule en "π", munie d'une entrée et d'une sortie, l'entrée étant reliée à la sortie du circuit de redressement (31), la sortie étant reliée à la première entrée du circuit comparateur à seuil (33) ; en ce que le circuit comparateur à seuil (33) comporte un amplificateur opérationnel (46) ayant dans sa boucle de contre-réaction une résistance (44), une autre résistance (45) reliant l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel (46) à une tension de seuil déterminée, la sortie de l'amplificateur opérationnel (46) étant reliée à la sortie (12) des moyens de commande (9).

7. Dispositif anti-effet Larsen pour poste téléphonique selon l'une des revendications 1, 2, 3, 4 ou 6, caractérisé en ce que le premier générateur de courant (19) comporte un amplificateur opérationnel (47), un transistor (48), l'amplificateur opérationnel étant relié par son entrée non inverseuse à la sortie (12) des moyens de commande, étant relié par sa sortie à la base du transistor (48), et par son entrée inverseuse à l'émetteur du transistor (48), la sortie du premier générateur étant prise sur le collecteur du transistor (48) ; en ce que l'atténuateur à diodes (22), comporte une première diode (224) dont la cathode est reliée à l'entrée de commande (21) et dont l'anode est reliée d'une part à la cathode d'une deuxième diode (223) dont l'anode est reliée à un potentiel déterminé par une résistance (225) et d'autre part à une résistance (221) reliée à la première entrée (14) des moyens d'atténuation (13) par un condensateur de liaison (220) et à la sortie (16) de ces moyens (13) par un condensateur de liaison (222), et en ce que le deuxième générateur de courant (20) contribuant au réglage du gain comporte un transistor (50) dont le collecteur est relié à l'entrée commune (21) dont l'émetteur est relié à un potentiel déterminé par une résistance (52) et dont la base est reliée à la sortie d'un amplificateur opérationnel (51), l'entrée négative de cet amplificateur étant connectée à l'émetteur du transistor (50), l'entrée positive étant reliée au filtre intégrateur (18) par la troisième entrée (17) des moyens d'atténuation (13).

8. Dispositif anti-effet Larsen pour poste téléphonique selon l'une des revendications 1, 2, 3, 5, ou 6, caractérisé en ce que l'atténuateur à transistors (23) comporte un premier transistor (60) relié par sa base à la

deuxième entrée (15) des moyens d'atténuation recevant le signal issu de l'équilibreur, relié par son collecteur à la sortie (16) de ces moyens, relié par son émetteur à l'émetteur d'un deuxième transistor (62), la base du premier transistor (60) étant reliée à la base du deuxième (62) par une résistance (64), il comporte un troisième transistor (65) à la première entrée (14) des moyens d'atténuation dont le collecteur est relié aux émetteurs du premier (60) et du deuxième (62) transistor.

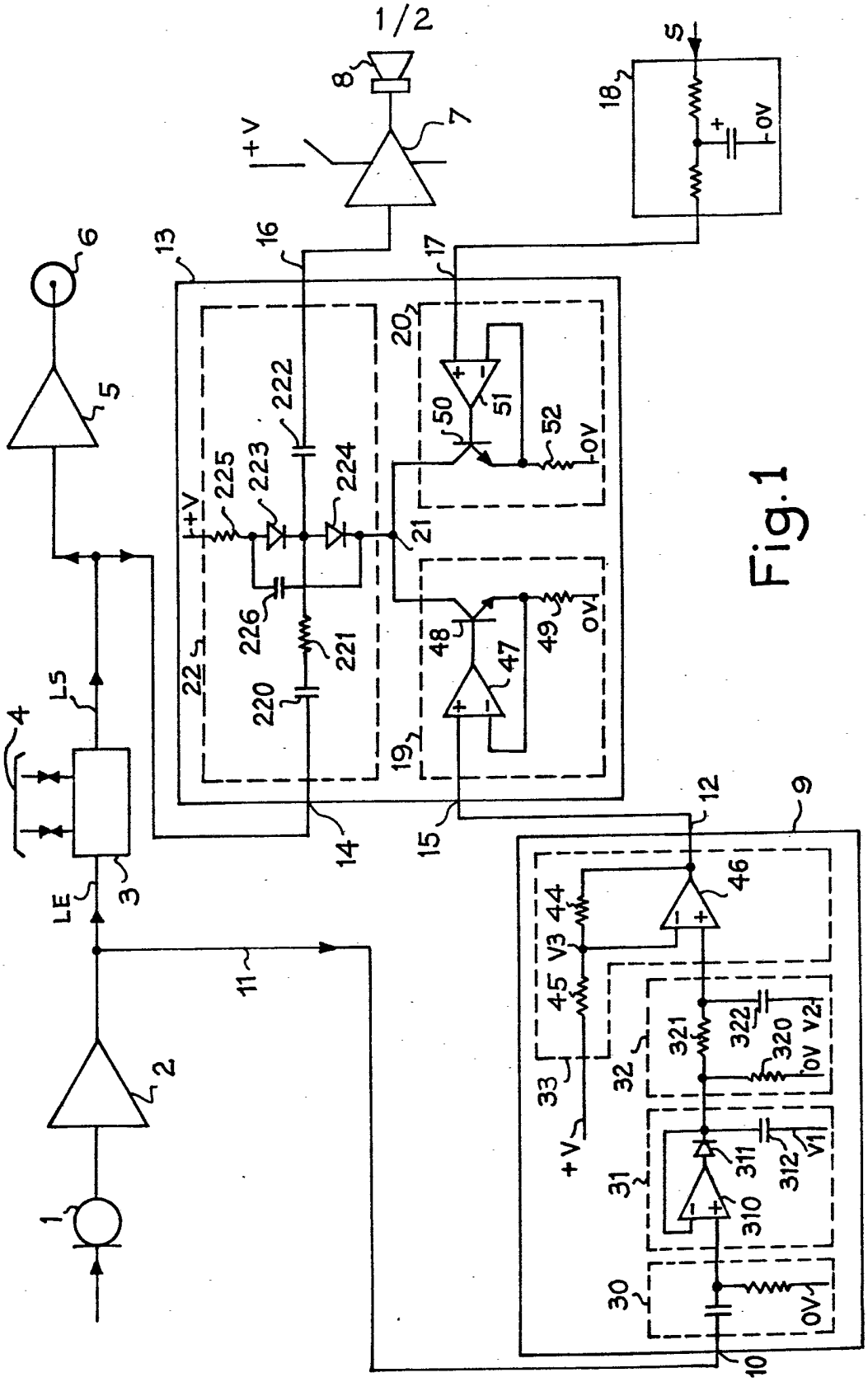

1
2
3
4
LE
LS
5
6
7
8
+V
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
220
221
222
223
224
225
226
30
31
32
310
311
312
320
321
322
33
44
45
46
47
48
49
50
51
52
V1
V2
V3
0V
S

Fig.1

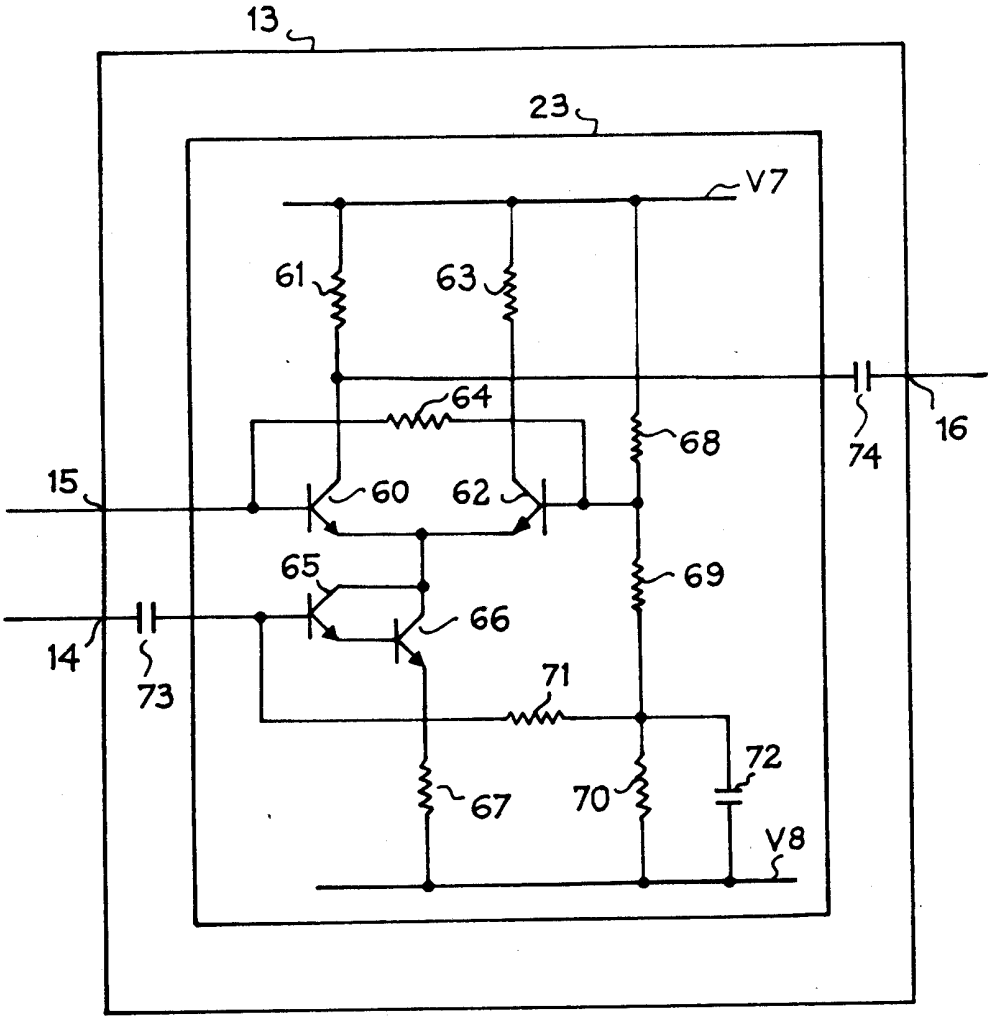


Fig.2