(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 551 604**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 14218**

(51) Int Cl⁴ : H 04 M 15/10, 17/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 6 septembre 1983.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 10 du 8 mars 1985.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *THOMSON-CSF TELEPHONE, société anonyme.* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Claude Malaurie, Du Phan-Tich et Daniel Cenraud.

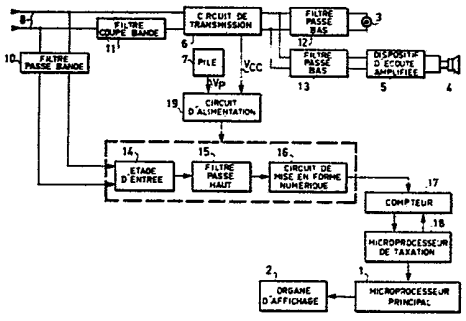
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** P. Guilguet, Thomson-CSF, SCPI.

(54) Dispositif de télétaxation pour terminal téléphonique électronique.

(57) Ce dispositif comporte, pour détecter les impulsions de taxation transmises par l'autocommutateur de rattachement du terminal, un filtre passe-haut 15 avec surtension autour de la fréquence de coupure, la fréquence de surtension étant égale à la fréquence des impulsions de taxation, et un circuit de reconnaissance d'impulsions de taxation, comportant un compteur 17 remis à zéro périodiquement et incrémenté par le signal de sortie du filtre 15, mis en forme numérique, et un microprocesseur de taxation 18 pour comparer les valeurs fournies par le compteur 17 aux valeurs théoriquement attendues pour les impulsions de taxation.

Application aux terminaux téléphoniques.



FR 2 551 604 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

DISPOSITIF DE TELETAXATION POUR TERMINAL TELEPHONIQUE ELECTRONIQUE

La présente invention concerne un dispositif de télétaxation pour terminal téléphonique électronique.

La taxation des communications téléphoniques s'effectue dans les autocommutateurs téléphoniques et peut également s'effectuer au domicile des abonnés, à partir d'informations de taxation reçues de leur autocommutateur de rattachement, et au moyen de dispositifs de télétaxation associés aux terminaux téléphoniques.

Ces informations de taxation sont constituées par des impulsions de fréquence f qui se superposent aux signaux de parole, qui se répétent à une fréquence de récurrence F, et qui ont une durée τ. La fréquence f est choisie en dehors du spectre 300-3400 Hz des signaux de parole ; en France elle est par exemple choisie égale à 12 kHz.

Un dispositif de télétaxation associé à un terminal téléphonique a essentiellement pour fonction de détecter les impulsions de taxation dans le signal composite reçu sur la ligne téléphonique, de faire progresser un compteur au rythme des impulsions ainsi détectées, et d'atténuer suffisamment ces impulsions en direction de l'écouteur du terminal pour que seul le signal de parole soit audible par l'abonné.

La présente invention a pour objet un dispositif de télétaxation pour terminal téléphonique électronique qui est intégré à ce terminal et qui présente par rapport aux dispositifs connus des performances accrues tant en matière de détection des impulsions de taxation qu'en matière d'atténuation de ces impulsions.

Par ailleurs, les terminaux téléphoniques électroniques étant téléalimentés pendant la communication téléphonique, et alimentés localement en dehors de celle-ci, il est important que ces terminaux aient une faible consommation. L'intégration d'un dispositif de télétaxation conforme à la présente invention à un terminal téléphonique électronique n'accroît pas sensiblement la consommation de ce terminal sur l'alimentation locale.

Suivant l'invention, les moyens de détection comportent un filtre passe-haut avec surtension autour de la fréquence de coupure, la fréquence

de surtension étant égale à la fréquence des impulsions de taxation.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, les moyens de détection comportent un compteur remis à zéro périodiquement et incrémenté par le signal de sortie du filtre passe-haut, mis en forme numérique, et un microprocesseur de taxation pour comparer les valeurs fournies par ce compteur aux valeurs théoriquement attendues pour les impulsions de taxation.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le filtre passe-haut avec surtension autour de la fréquence de coupure est réalisé avec des amplificateurs opérationnels à gain programmable en vue d'optimiser la consommation du terminal.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le microprocesseur de taxation et le compteur qui lui est associé sont réalisés en technologie CMOS à faible consommation.

Les objets et caractéristiques de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivant d'un exemple de réalisation, fait en relation avec les dessins ci-annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma synoptique d'un dispositif de télétaxation conforme à l'invention et de son environnement dans un terminal téléphonique électronique auquel il est intégré ;

- la figure 2 est un schéma détaillé des moyens d'adaptation d'impédance et des moyens d'atténuation du dispositif de télétaxation suivant l'invention ;

- la figure 3 est un schéma détaillé des moyens de détection d'impulsions de taxation et des moyens de comptage de ces impulsions ;

- la figure 4 est un schéma détaillé du circuit d'alimentation d'un dispositif de télétaxation suivant l'invention.

Sur la figure 1 on a représenté de manière très simplifiée les éléments d'un terminal téléphonique électronique qui sont en relation avec un dispositif de télétaxation conforme à l'invention, intégré à ce terminal. Ces éléments consistent en un microprocesseur 1, dit microprocesseur principal, un organe d'affichage 2, un écouteur 3, un haut-parleur 4 associé à un dispositif d'écoute amplifiée 5, un circuit de transmission électronique 6 et une pile 7 pour l'alimentation locale du terminal.

Le circuit de transmission électronique 6 assure la transformation "2 fils - 4 fils" entre la ligne téléphonique 8 et les organes de conversation du terminal, à savoir un microphone (non représenté) et des organes d'écoute constitués par l'écouteur 3 et le haut-parleur 4 associé au dispositif d'écoute amplifié 5. Le circuit de transmission électronique 6 élabore également une tension d'alimentation continue V_{CC} à partir du signal continu transmis en ligne pendant la communication. La tension V_{CC} est utilisée pour l'alimentation du terminal pendant la communication.

Le microprocesseur 1 gère le fonctionnement du terminal et communique pour cela notamment avec des organes de signalisation (crochet commutateur, clavier ou cadran, détection de sonnerie, ...) non représentés sur la figure 1. Il est par ailleurs associé à une mémoire de stockage des données à visualiser sur l'organe d'affichage 2.

Le dispositif de télétaxation comporte des moyens de détection d'impulsions de taxation, des moyens de comptage des impulsions ainsi détectées, des moyens d'atténuation des impulsions de taxation vers les organes d'écoute du terminal et des moyens d'adaptation de l'impédance du terminal à l'impédance de la ligne pour la fréquence f des impulsions de taxation.

Les moyens d'adaptation d'impédance comportent en commun avec les moyens d'atténuation un filtre passe-bande 10 connecté en parallèle sur les fils de ligne, centré sur la fréquence f des impulsions de taxation, et présentant à cette fréquence une impédance suffisamment proche de l'impédance de la ligne pour cette fréquence.

Les moyens d'atténuation comportent également un filtre coupe-bande 11, connecté entre l'un des fils de ligne 8 et l'une des entrées "2 fils" du circuit de transmission 6, centré sur la fréquence f des impulsions de taxation, et présentant à cette fréquence une très grande impédance.

Les moyens d'atténuation comportent également deux filtres passe-bas 12 et 13 connectés respectivement entre les entrées "4 fils" du circuit de transmission 6 et l'écouteur 3 d'une part, le dispositif d'écoute amplifié 5 d'autre part, présentant un affaiblissement important à la fréquence f des impulsions de taxation et laissant passer les fréquences vocales.

Les moyens d'adaptation d'impédance et d'atténuation des impulsions

de taxation sont réalisés avec des composants passifs (résistances, condensateurs, inductances).

Les moyens de détection des impulsions de taxation comportent un étage d'entrée 14 qui est connecté en sortie du filtre passe-bande 10 et qui a pour but d'éliminer le signal continu transmis sur la ligne et de situer le signal ainsi obtenu par rapport à un potentiel de référence. Cet étage d'entrée 14 est suivi d'un filtre passe-haut 15 avec surtension autour de la fréquence de coupure, la fréquence de surtension étant égale à la fréquence f des impulsions de taxation. Un circuit de mise en forme numérique 16 est disposé en sortie du filtre passe-haut 15.

L'étage d'entrée 14, le filtre passe-haut 15 et le circuit de mise en forme numérique 16 sont réalisés avec des composants passifs (résistances, condensateurs) et des composants actifs (amplificateurs opérationnels).

Les moyens de détection d'impulsions de taxation comportent également un circuit de reconnaissance d'impulsions de taxation. Celui-ci comporte un compteur 17 qui compte le nombre n d'impulsions obtenues en sortie du circuit de mise en forme numérique pendant une durée T et un microprocesseur 18, dit microprocesseur de taxation, qui vérifie que ce nombre n est compris entre deux valeurs N_1 et N_2 encadrant une valeur théorique N correspondant à la fréquence f, afin de détecter les impulsions de taxation avec une certaine tolérance autour de la fréquence nominale f. Le microprocesseur 18 assure également une analyse des valeurs n obtenues au cours du temps, afin de s'assurer notamment que la durée de présence des impulsions détectées correspond à la durée τ prévue pour les impulsions de taxation et qu'une durée minimale est respectée entre deux impulsions.

Lorsqu'à l'issue de ces différents traitements, les impulsions détectées sont reconnues conformes aux impulsions de taxation, un compteur situé dans le microprocesseur principal 1 est incrémenté, et le contenu de ce compteur est visualisé sur l'organe d'affichage 2.

Le compteur 17 et le microprocesseur 18 sont réalisés en technologie CMOS, à très faible consommation, afin de limiter la consommation globale du terminal. Ils sont alimentés, comme les autres composants actifs du terminal, par un circuit d'alimentation classique, à diodes. Ce circuit d'alimentation comporte deux diodes ayant une borne commune, constituant

la sortie du circuit d'alimentation, l'autre borne recevant, pour l'une des diodes, la tension continue V_{CC} élaborée par le circuit de transmission 6, et pour l'autre diode, la tension continue V_P fournie par la pile 7.

Pour optimiser la consommation du terminal, les amplificateurs opérationnels formant l'étage d'entrée 14, le filtre passe-haut 15 et le circuit de mise en forme numérique 16 sont des amplificateurs opérationnels à gain programmable qui permettent d'arriver à une très faible consommation.

Le dispositif de télétaxation suivant l'invention comporte un circuit d'alimentation 19 de ces amplificateurs opérationnels, distinct du circuit d'alimentation des autres composants actifs du terminal, décrit précédemment. Ce dernier ne convient pas en effet du fait de l'ordre de grandeur des tensions en cause (4V pour V_{CC} et V_P et 0,4V de chute de tension aux bornes des diodes). Le circuit d'alimentation 19 procure une faible chute de potentiel et assure par ailleurs directement la commutation entre les tensions d'alimentation V_{CC} et V_P.

On décrit maintenant la réalisation pratique des moyens d'adaptation d'impédance et des moyens d'atténuation représentés sur la figure 2.

Le filtre passe-bande 10 est un filtre du type "RLC série", comportant une inductance L_2, un condensateur C_2 et une résistance R. La résistance R est décomposée en deux résistances R_1 et R_2, l'étage d'entrée 14 des moyens de détection d'impulsions de taxation ne prélevant que la fraction de signal aux bornes de l'une d'elles, R_1, afin de tenir compte du niveau des signaux transmis sur la ligne téléphonique. L'impédance d'entrée du terminal à la fréquence des impulsions de taxation est très voisine de $R_1 + R_2$.

Le filtre coupe-bande 11 est un filtre du type "LC parallèle", réalisé au moyen d'une inductance L_1 et d'un condensateur C_1.

La combinaison des deux filtres 10 et 11, accordés sur la fréquence f des impulsions de taxation, permet d'assurer l'impédance d'entrée du terminal dans une bande de fréquences comportant les fréquences vocales et la fréquence f.

Le filtre passe-bas 12 est un filtre passe-bas d'ordre 2, comportant une inductance L_3 et une résistance R_{18}, disposées entre l'une des entrées "4 fils" du circuit de transmission 6, et l'une des entrées de l'écouteur 3, une résistance R_{19} disposée entre l'autre entrée "4 fils" du circuit de transmis-

sion 6 et l'autre entrée de l'écouteur 3, et un condensateur C_{11} disposé aux bornes de l'écouteur 3. Une résistance R_{20} est par ailleurs connectée en parallèle sur le condensateur C_{11}.

Le filtre passe-bas 13 est aussi un filtre passe-bas d'ordre 2, réalisé au moyen de l'inductance L_3, d'une inductance L_4 et d'une résistance R_{21} disposées entre l'une des entrées "4 fils" du circuit de transmission 6 et l'une des entrées du dispositif d'écoute amplifiée 5, et d'un condensateur C_{12} disposé entre les entrées du dispositif d'écoute amplifiée 5. Deux résistances R_{22} et R_{23} sont par ailleurs connectées respectivement entre l'une des bornes du condensateur C_{12} et l'une des entrées du dispositif d'écoute amplifiée 5.

On décrit maintenant la réalisation pratique des moyens de détection d'impulsions de taxation, en relation avec la figure 3.

L'étage d'entrée 14 comporte un amplificateur de gain G_o, monté en différentiel, dont l'entrée + est reliée à l'une des bornes de la résistance R_1 (définie sur la figure 2) via un condensateur C_4 et une résistance R_4, et dont l'entrée - est reliée à l'autre borne de la résistance R_1 via un condensateur C_3 et une résistance R_3, l'entrée + étant par ailleurs mise à un potentiel de référence V_M (fourni par le circuit d'alimentation 19 défini sur la figure 1) via une résistance R_6, et la sortie de l'amplificateur de gain G_o étant par ailleurs rebouclée sur son entrée - par l'intermédiaire d'une résistance R_5.

L'étage d'entrée 14 isole en tension continue, par les condensateurs C_3 et C_4, le filtre passe-haut 15 de la tension de ligne et fournit à ce filtre un signal basse-fréquence à faible impédance centré sur la tension de référence V_M.

Le filtre passe-haut 15 est un filtre passe-haut d'ordre 4, ayant une surtension de plusieurs décibels autour de la fréquence de coupure, la fréquence de surtension étant égale à la fréquence f des impulsions de taxation. La nature particulière de ce filtre permet d'isoler de manière très efficace les impulsions de taxation.

Ce filtre est constitué de deux cellules identiques 15' et 15". La cellule 15' comporte un amplificateur opérationnel de gain G_1, dont l'entrée est d'une part reliée à la sortie de l'amplificateur de gain G_o via deux condensateurs C_5 et C_6, d'autre part mise au potentiel de référence V_M via

une résistance R_8, et dont la sortie est reliée au point commun aux condensateurs C_5 et C_6 par l'intermédiaire d'une résistance R_7.

La cellule 15" comporte de la même façon un amplificateur opérationnel de gain G_2, deux condensateurs C_7 et C_8 et deux résistances R_9 et R_{10}, montés de la même façon.

Pour tenir compte de l'ordre de grandeur des signaux en cause, un amplificateur 16' à transistors est interposé entre la sortie du filtre 15 et l'entrée du circuit de mise en forme numérique 16.

L'amplificateur 16' est réalisé du moyen d'un transistor bipolaire T dont l'émetteur est mis, via une résistance R_{13}, à un potentiel d'alimentation V+ fourni par le circuit d'alimentation 19 (défini sur la figure 1), dont le collecteur est mis, via une résistance R_{14}, à un potentiel d'alimentation V- fourni par le circuit d'alimentation 19, et dont la base est d'une part reliée à la sortie du filtre 15, d'autre part mise au potentiel V+ à travers une résistance R_{11} et au potentiel V- à travers une résistance R_{12}.

Le circuit de mise en forme numérique 16 comporte un amplificateur opérationnel 16", monté en comparateur, ayant son entrée + d'une part reliée au collecteur du transistor T via un condensateur C_{10}, d'autre part mise en potentiel de référence V_M via une résistance R_{17}, et son entrée - mise d'une part au potentiel V_M via une résistance R_{15}, d'autre part au potentiel V- via une résistance R_{16}.

Le circuit de mise en forme numérique 16 fournit un signal numérique obtenu par comparaison entre d'une part le signal issu de l'amplificateur 16' après suppression par le condensateur C_{10} de la tension continue de décalage, d'autre part une tension continue fixée par le potentiel aux bornes de la résistance R_{15}, ce potentiel définissant le seuil de détection du circuit de mise en forme.

Le compteur 17 est incrémenté par le signal de sortie du circuit de mise en forme numérique 16, et remis à zéro à la fréquence 1/T par le microprocesseur de taxation 18. Le signal de sortie du compteur 17 est transmis pour traitement au microprocesseur 18. Par exemple, si la fréquence f des impulsions de taxation est égale à 12 kHz, le microprocesseur 18 vérifie que le nombre N obtenu en sortie du compteur 17 toutes les 3,66 ms est compris entre 40 et 48.

Lorsqu'à l'issue du traitement par le microprocesseur 18, les impulsions détectées sont reconnues conformes à des impulsions de taxation, le microprocesseur 18 incrémente deux compteurs localisés dans le microprocesseur 1. L'un de ces compteurs, affecté à la communication en cours, conserve le résultat jusqu'au début de la communication suivante. L'autre assure un cumul pour toutes les communications jusqu'à sa remise à zéro par l'utilisateur. Le contenu de ces compteurs est visualisable sur l'organe d'affichage du terminal.

On décrit maintenant le circuit d'alimentation 19 des amplificateurs opérationnels formant les moyens de détection d'impulsions de taxation, en relation avec la figure 4.

Ce circuit comporte deux transistors bipolaires T_3 et T_4 qui assurent directement la commutation de la tension de téléalimentation V_{CC} ou de la tension d'alimentation locale V_P vers la sortie du circuit d'alimentation.

Les transistors T_3 et T_4 sont montés d'une part avec deux transistors bipolaires T_5 et T_6, qui ont pour but de limiter la consommation du circuit d'alimentation 19, d'autre part avec deux transistors bipolaires T_1 et T_2 qui ont pour but de limiter les courants de fuite prélevés sur la pile 7 pendant les périodes de repos, c'est-à-dire en dehors des périodes de taxation. Ces transistors sont montés de la façon suivante.

La tension d'alimentation locale V_P est appliquée à l'émetteur des transistors T_1, T_2 et T_3, tandis que la tension de téléalimentation V_{CC} est appliquée à l'émetteur du transistor T_4. La tension d'alimentation locale V_P est également appliquée à la base des transistors T_1 et T_2 à travers deux résistances R_{30} et R_{31}. La base des transistors T_3 et T_4 est reliée respectivement à l'émetteur des transistors T_5 et T_6.

Sur la base des transistors T_5 et T_6 sont appliqués respectivement, via deux résistances R_{32} et R_{33}, un signal C_1 de commande de fonctionnement en alimentation locale et un signal C_2 de commande de fonctionnement en téléalimentation.

Le transistor T_5 a par ailleurs sa base reliée au collecteur du transistor T_1, son émetteur relié au collecteur du transistor T_2 et son collecteur relié au collecteur du transistor T_6. Sur la base des transistors T_1 et T_2 est appliqué respectivement via une résistance R_{34} et une résistance

R_{35}, un signal de commande C_3 qui est actif pendant les périodes de repos, c'est-à-dire en dehors des périodes de taxation.

Deux résistances R_{37} et R_{38} sont montées entre le collecteur du transistor T_6 et une tension V- qui est la tension de référence générale du terminal, un condensateur C_{30} étant monté aux bornes de la résistance R_{37}. La tension d'alimentation V+ est obtenue au collecteur des transistors T_3 et T_4 qui sont reliés entre eux. La tension de référence V_M est obtenue au point commun aux résistances R_{37} et R_{38}. Les signaux de commande C_1 et C_2 sont élaborés par le microprocesseur 18 qui reçoit pour cela une information CC indiquant l'état (décroché ou raccroché) du crochet commutateur du terminal et une information ND indiquant l'état (ouvert ou fermé) de la boucle de courant à l'intérieur du terminal.

Le signal C_2 de commande de fonctionnement en téléalimentation est actif lorsque le crochet commutateur est à l'état décroché. Le signal C_1 de commande de fonctionnement en alimentation locale est actif lorsque le crochet commutateur est à l'état raccroché, ou lorsqu'il est à l'état décroché et qu'une rupture de boucle se produit simultanément.

Le signal de commande C_3 est fourni par le microprocesseur principal 1 au microprocesseur de taxation 18 et au circuit d'alimentation 19. Le signal C_3 permet la mise au repos du microprocesseur de taxation 18 et du circuit d'alimentation 19.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de télétaxation pour terminal téléphonique électronique, comportant des moyens de détection d'impulsions de taxation transmises par l'autocommutateur de rattachement de ce terminal, des moyens de comptage des impulsions ainsi détectées et des moyens d'atténuation des impulsions de taxation vers les organes d'écoute du terminal, caractérisé en ce que les moyens de détection d'impulsions de taxation comportent un filtre passe-haut (15) avec surtension autour de la fréquence de coupure, la fréquence de surtension étant égale à la fréquence des impulsions de taxation.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le filtre passe-haut (15) est un filtre passe-haut d'ordre 4.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les moyens de détection d'impulsions de taxation comportent un circuit de reconnaissance d'impulsions de taxation comportant un compteur (17) remis à zéro périodiquement et incrémenté par le signal de sortie du filtre passe-haut (15), mis en forme numérique, et un microprocesseur de taxation (18) pour comparer les valeurs fournies par le compteur (17) aux valeurs théoriquement attendues pour les impulsions de taxation.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le compteur (17) et le microprocesseur (18) sont réalisés en technologie CMOS à faible consommation.

5. Dispositif selon l'une des revendications 2, 3 et 4, caractérisé en ce que le filtre passe-haut (15) est réalisé avec des amplificateurs opérationnels à gain programmable en vue d'optimiser la consommation du terminal.

6. Dispositif selon la revendication 5, pour terminal téléphonique électronique dont les composants actifs sont téléalimentés pendant la communication et alimentés localement en dehors de la communication, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit d'alimentation (19) des amplificateurs opérationnels, distinct du circuit d'alimentation des autres composants actifs du terminal.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le circuit

d'alimentation (19) des amplificateurs opérationnels comporte deux transistors bipolaires (T_3, T_4) utilisés en commutation, dont l'un est téléalimenté, l'autre alimenté localement, celui qui est téléalimenté étant passant pendant la communication téléphonique, l'autre étant bloqué, et inversement en dehors de la communication téléphonique.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le circuit d'alimentation (19) des amplificateurs opérationnels comporte un circuit (T_1, T_2) de limitation de courant de fuite du transistor bipolaire qui est alimenté localement, vers l'alimentation locale (7), lorsque le terminal est téléalimenté.

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, comportant des moyens d'adaptation de l'impédance d'entrée du terminal à l'impédance de la ligne téléphonique pour la fréquence des impulsions de taxation, caractérisé en ce que les moyens d'adaptation d'impédance et les moyens d'atténuation comportent en commun un filtre passe-bande (R_1, R_2, L_2, C_2), connecté en parallèle sur la ligne téléphonique (8), centré sur la fréquence des impulsions de taxation, et présentant à cette fréquence une impédance suffisamment proche de l'impédance de la ligne téléphonique pour cette fréquence.

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est intégré au terminal téléphonique.

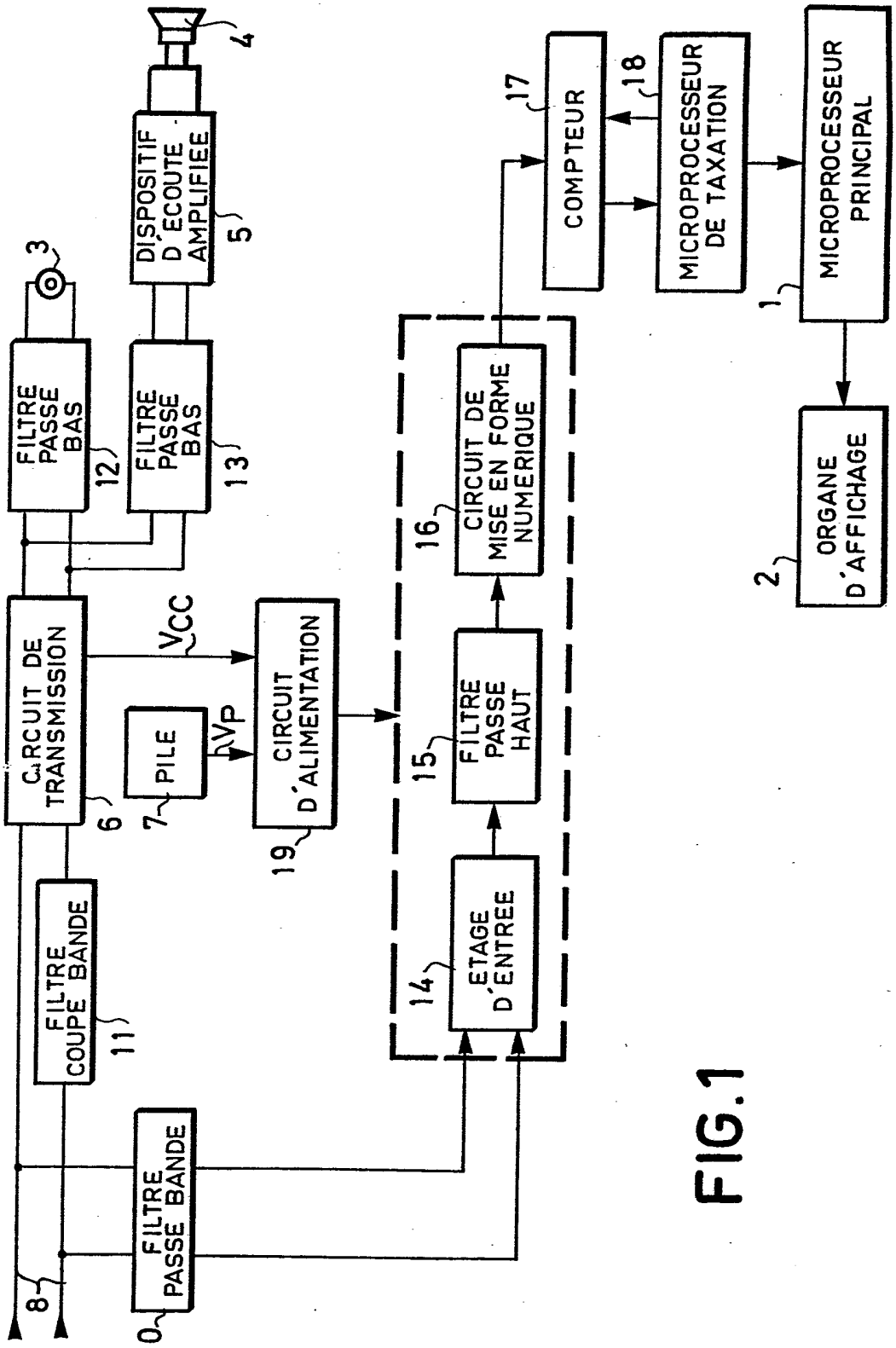

MICROPROCESSEUR PRINCIPAL
1
ORGANE D'AFFICHAGE
2
ANTENNE
3
HAUT PARLEUR
4
DISPOSITIF D'ECOUTE AMPLIFIEE
5
CIRCUIT DE TRANSMISSION
6
PILE
7
ANTENNE
8
FILTRE PASSE BANDE
10
FILTRE COUPE BANDE
11
FILTRE PASSE BAS
12
FILTRE PASSE BAS
13
ETAGE D'ENTREE
14
FILTRE PASSE HAUT
15
CIRCUIT DE MISE EN FORME NUMERIQUE
16
COMPTEUR
17
MICROPROCESSEUR DE TAXATION
18
CIRCUIT D'ALIMENTATION
19
Vcc
Vp

FIG.1

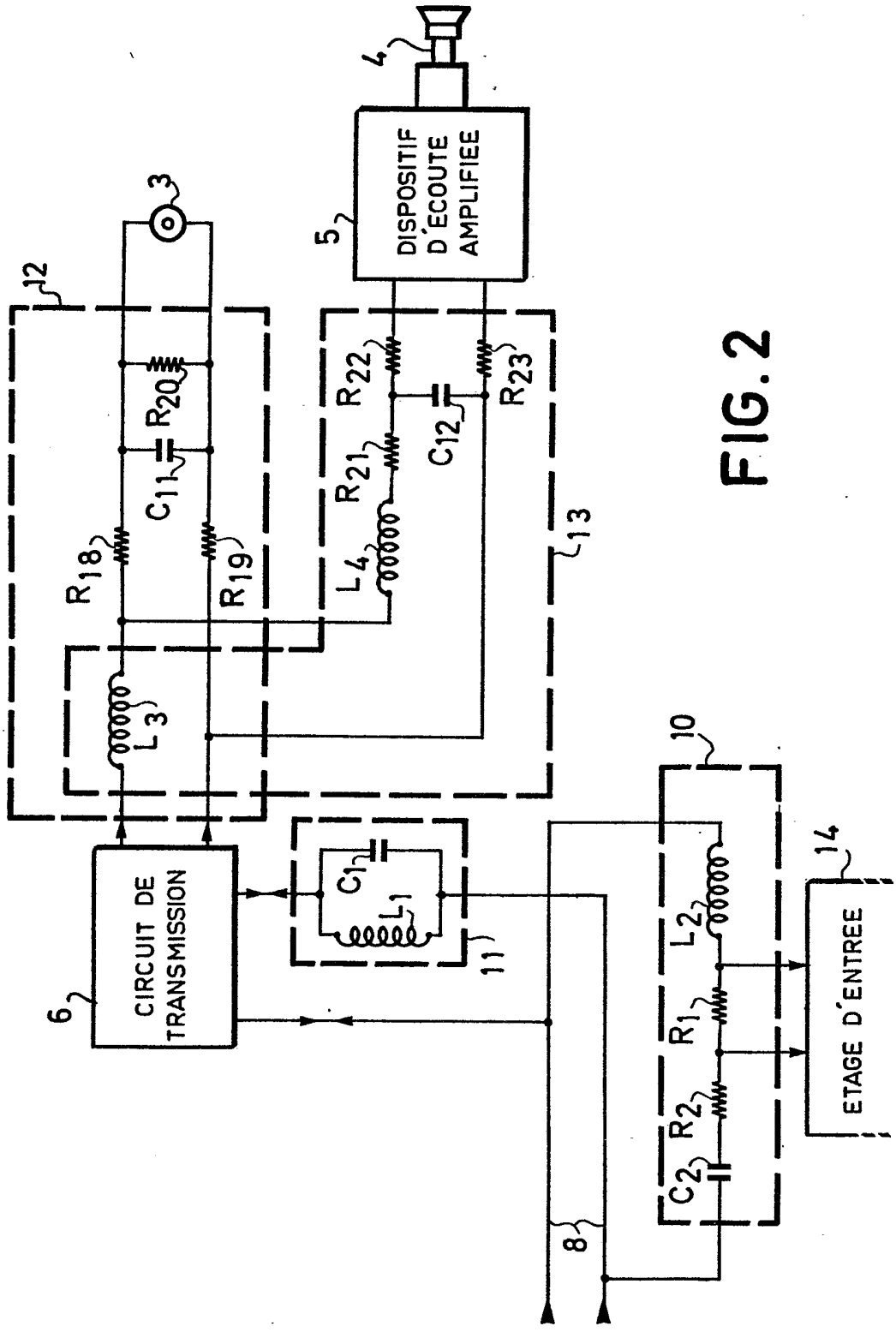

4
DISPOSITIF D'ECOUTE AMPLIFIEE
5
3
12
R20
C11
R18
R19
L3
R22
R21
L4
C12
R23
13
CIRCUIT DE TRANSMISSION
6
C1
L1
11
10
L2
R1
R2
C2
14
ETAGE D'ENTREE
8

FIG. 2

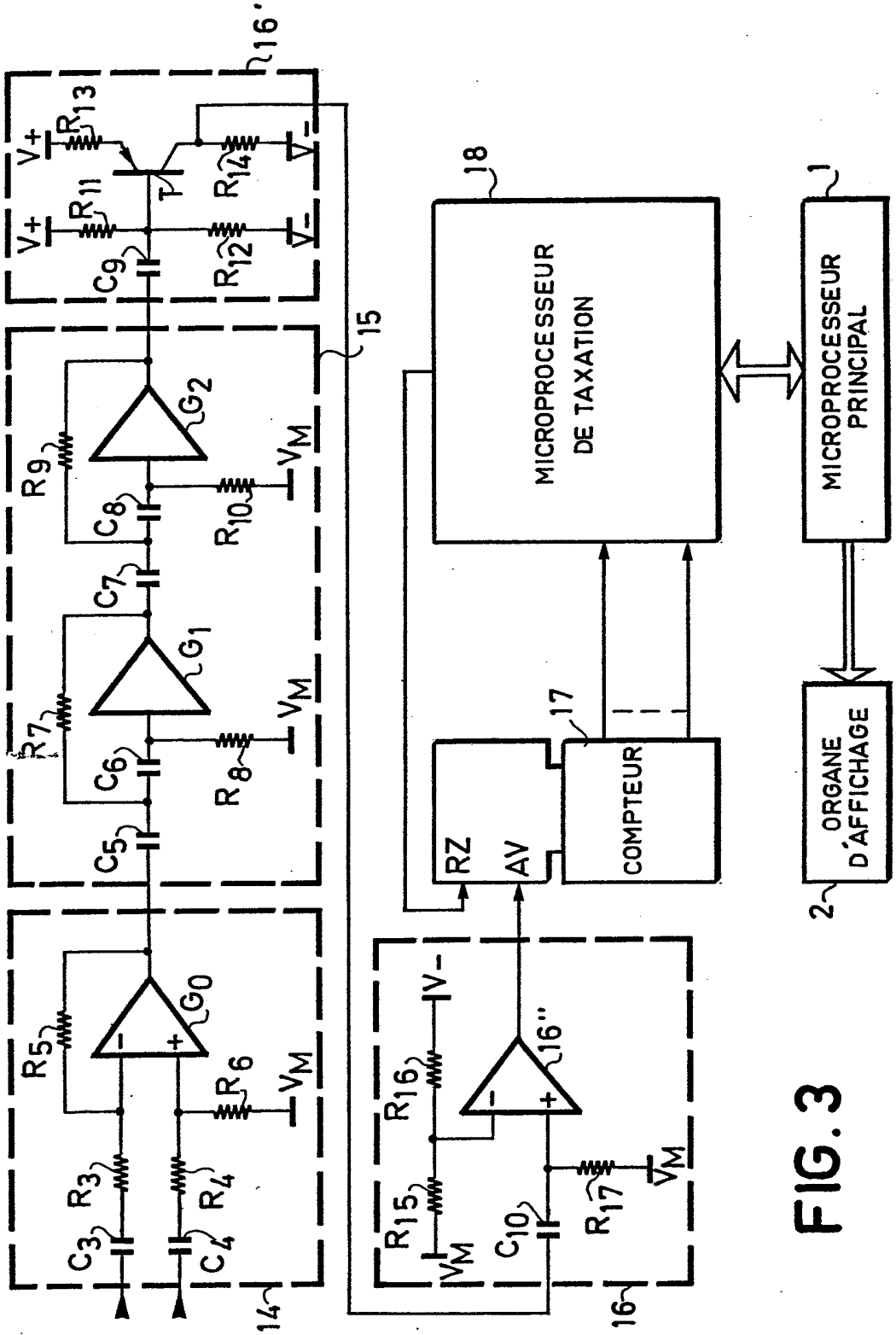

MICROPROCESSEUR DE TAXATION
MICROPROCESSEUR PRINCIPAL
ORGANE D'AFFICHAGE
COMPTEUR
RZ
AV
V+
V-
VM
G0
G1
G2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
14
15
16
16'
16''
17
18
1
2

FIG. 3

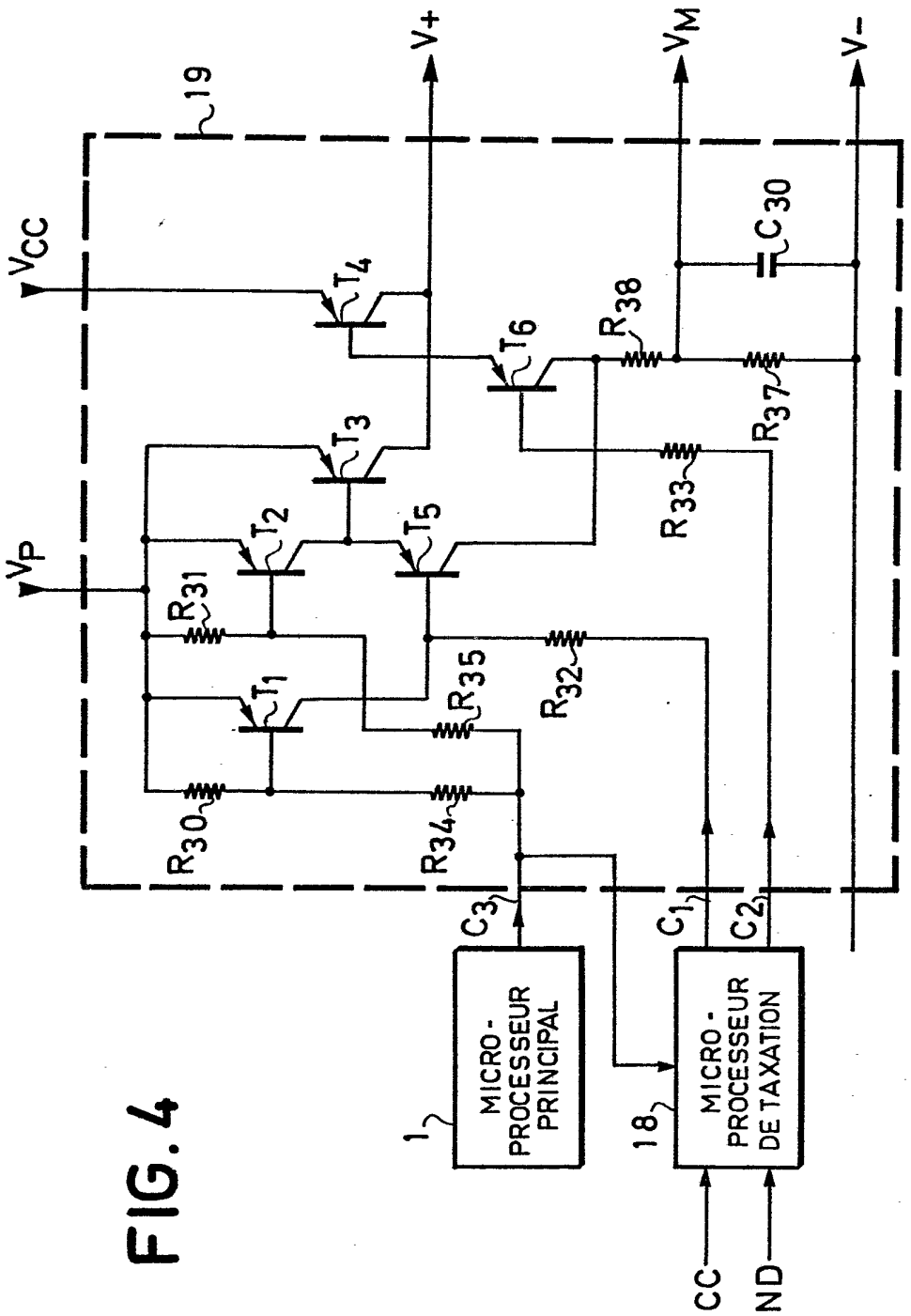

V+
VM
V-
19
VCC
VP
T4
T6
T3
T2
T5
T1
R38
R37
R33
R31
R32
R35
R30
R34
C30
C3
C1
C2
1
MICRO-PROCESSEUR PRINCIPAL
18
MICRO-PROCESSEUR DE TAXATION
CC
ND

FIG. 4