RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 523 786**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 82 04742**

(54) **Système de transmission de musique par voie téléphonique.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). H 04 M 11/00; G 10 H 5/00, 7/00.

(22) Date de dépôt ..... 19 mars 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 38 du 23-9-1983.

(71) Déposant : BERNARD Alain, ZURCHER Jean et MACE Lucien. — FR.

(72) Invention de : Alain Bernard, Jean Zurcher et Lucien Macé.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Martinet,
62, rue des Mathurins, 75008 Paris.

SYSTEME DE TRANSMISSION DE MUSIQUE PAR VOIE TELEPHONIQUE

La présente invention concerne un système de transmission de musique sur le réseau téléphonique commuté.

Le canal de transmission sur ligne téléphonique ordinaire ou sur une voie d'une ligne multiplex à division en fréquence ou à division du temps est défini par le Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique comme ayant une largeur de bande comprise entre 300 et 3400 Hz. Il n'est donc pas possible de transmettre de la musique à haute fidélité occupant une largeur de bande de 20 Hz à 20kHz sur les lignes du réseau téléphonique commuté.

La présente invention concerne un système de transmission de musique par ligne téléphonique dans lequel un instrument ou un synthétiseur de musique à clavier se trouve au poste destinataire tandis que l'exécutant se trouve au poste expéditeur où il dispose du clavier et des commandes de l'instrument ou du synthétiseur. Si par exemple l'instrument de musique est un orgue classique, les claviers, le pédalier et les tirettes sont au poste appelant tandis que les tuyaux et les soupapes à air commandés par électro-aimants sont au poste destinataire. Si l'instrument de musique est un orgue électronique, le clavier et les boutons de commande sont au poste appelant tandis que le ou les haut-parleurs ou les enceintes acoustiques sont au poste destinataire.

D'une façon générale, les générateurs de sons musicaux sont au poste destinataire tandis que les moyens de commande de ces générateurs sont au poste expéditeur.

Bien entendu si l'exécutant veut s'entendre jouer, un second instrument de musique local est placé au poste appelant et l'exécutant le commande directement tandis qu'il

télécommande simultanément l'instrument lointain.

Parmi les commandes de générateurs de sons musicaux, les unes telles que les touches du clavier sont actionnées à des fréquences relativements élevées, les autres telles que les commandes de jeux ou de rythmes sont actionnées à des fréquences relativement basses.

On connaît par la demande de brevet français n° PV 78-29930 du 20 Octobre 1978 un procédé de commande électronique d'orgues dans lequel la position de certains éléments de commande de l'orgue actionnés par l'organiste pour jouer une note ou un accord, tels que les touches du clavier manuel ou les barres du pédalier, ou pour choisir un ou plusieurs jeux, tels que les tirettes ou poussoirs de commande de jeux, est définie par un bit, 0 quand ledit élément est au repos et 1 quand il est au travail.

Des mots binaires correspondant aux états successifs des éléments de commande au cours d'une première exécution d'une oeuvre musicale sont lus et mémorisés, puis au cours d'une exécution subséquente ils sont extraits de la mémoire et servent à positionner les éléments de commande. Chaque élément de commande, une tirette ou une touche du clavier par exemple, est donc pourvu d'un circuit de détection de position et d'un circuit de commande de positionnement.

Conformément à l'invention, le système de transmission de musique par ligne téléphonique comprend au poste transmetteur des moyens de commande de générateurs de tonalités musicales à relativement haute fréquence de commande et des moyens de commande de tonalités musicales à relativement basse fréquence de commande, des moyens d'échantillonner l'état desdits moyens de commande et d'en déduire des bits dont la valeur binaire dépend de l'état d'activité ou d'inactivité de ces moyens de commande, des moyens de grouper lesdits bits en mots et lesdits mots en trames et multitrames, chaque mot apparaissant dans la multitrame un nombre de fois

dépendant de la fréquence d'échantillonnage des états qu'il contient et tous les mots apparaissant au moins une fois dans la multitrame.

A titre d'exemple on suppose que l'instrument de musique est un orgue électronique à 49 touches et 20 boutons de commande définissant des jeux (au sens de la musique d'orgue), des rythmes, des volumes ou des modes particuliers d'expression musicale (arpège,...). On dira dans la suite que les boutons commandent des fonctions musicales. La trame se compose alors d'un octet N° 0 servant à la synchronisation et les 49 touches sont représentées par les bits de six octets N° 1 à N° 6 et par le premier bit d'un octet N° 7. Ces 49 bits ont les mêmes significations dans toutes les trames. Les bits restants ont une signification variable dans chaque trame et reprennent les mêmes significations à chaque multitrame. A cet effet l'octet N° 7 contient deux bits d'adresse et selon la valeur de cette adresse 00, 01, 10 ou 11 les 5 bits restants de l'octet N° 7 et les 8 bits de l'octet N° 8 ont des significations variables dont la liste englobe les fonctions des 20 boutons de commande. Il y a donc quatre trames dans la multitrame. A l'évidence l'exemple donné est surnuméraire puisqu'il comprend (5 + 8) x 4 = 52 bits disponibles par multitrame. Les bits supplémentaires peuvent servir ainsi qu'on le verra à transmettre des volumes sonores, ou plus généralement des niveaux.

D'une façon générale, la multitrame comporte N bits ; les N_1 premiers bits définissent les commandes ayant la fréquence la plus élevée (fréquence de trame) puis viennent $\log_2 p_1$ bits d'adresse définissant p_1 adresses suivies de N_2 bits d'information dont la signification change à chaque trame, cette signification redevenant la même toutes les p_1 trames. Les N_2 bits ont une fréquence de récurrence égale à la fréquence de trame divisée par p_1. Puis viennent $\log_2 p_2$ bits d'adresse définissant p_2 adresses suivis de N_3 bits d'information dont la signification change toutes les p_1

trames, cette signification redevenant la même toutes les p_1p_2 trames. Les N_3 bits ont une fréquence de récurrence égale à la fréquence de trame divisée par p_1p_2. Et ainsi de suite.

L'invention va maintenant être décrite en détails en relation avec les dessins annexés dans lesquels :

- la Fig. 1 représente la trame des signaux transmis ;
- la Fig. 2 représente les touches du clavier à commande manuelle, les boutons de fonctions musicales à commande manuelle et les potentiomètres de réglage de niveau sonore à commande manuelle, tous ces dispositifs étant situés au poste expéditeur ;
- la Fig. 3 représente l'arrangement automatique remplaçant le clavier de touches à commande manuelle, l'arrangement automatique remplaçant les boutons de fonctions musicales à commande manuelle, tous ces dispositifs étant situés au poste destinataire ;
- la Fig. 4 représente l'équipement transmetteur de musique sur ligne téléphonique ;
- la Fig. 5 représente l'équipement récepteur de musique sur ligne téléphonique ; et
- la Fig. 6 représente schématiquement une banque de musique dans laquelle sont mémorisés des morceaux de musique sous la forme de la trame de la Fig. 2.

On se référera d'abord aux Figs 2 et 3 qui représentent schématiquement l'orgue électronique choisi comme exemple d'instrument de musique à clavier dont on veut transmettre la musique par voie téléphonique. Cet orgue comprend 49 touches 101 à 130 et 131 à 149 qui commandent manuellement des commutateurs formant les points de croisement d'une matrice à sept lignes N_1 à N_7 et à huit colonnes B_{11}, B_{12}, B_{21}, B_{22}, B_{31}, B_{32}, B_{41}, B_{42}. La ligne N_1 est incomplète et n'a qu'un point de croisement $P_{1,11}$. Les lignes N_2 à N_7 ont chacune huit points

de croisement :

$P_{2,11}$ à $P_{2,42}$

.....

$P_{7,11}$ à $P_{7,42}$

Il y a donc bien 49 points de croisement commandés respectivement par les 49 touches manuelles. Le clavier est activé par des impulsions apparaissant en séquence sur les lignes N_1 à N_7 et recueillies sur une ou plusieurs des colonnes B_{11} à B_{42} selon l'état actuel des touches du clavier. Il en résulte que l'état du clavier ne peut pas être testé en parallèle, c'est-à-dire à un moment donné et que le test de cet état exige comme on le verra dans la suite une mémoire tampon.

Dans la Fig. 2, les points de croisement sont des commutateurs positionnés manuellement par l'intermédiaire des touches et la matrice est excitée par lignes successives, ce qui fournit six mots de colonne successifs plus un bit supplémentaire seul.

Dans la Fig. 3 les six mots de huit bits plus le bit correspondant à la 49ème touche sont successivement reçus par les bornes G_{11}, G_{12}, G_{21}, G_{22}, G_{31}, G_{32}, G_{41}, G_{42} et les bits servent à positionner les points de croisement eux-mêmes, qui peuvent être de n'importe quel type connu, des relais ou des transistors à effet de champ par exemple.

Ils peuvent aussi être constitués de portes ET qui scrutent les coïncidences entre les lignes G et les lignes N.

Dans une autre version possible, les points de croisement peuvent ne pas être utilisés, et les sorties G d'une mémoire tampon 31 (+ le bit de la mémoire 41

correspondant à la 49ème note) attaquent directement les sorties B_{11} à B_{42} de la matrice. La mémoire 31 est alimentée par les 6 mots de 8 bits au rythme de la réception desdits bits et lue aux adresses provenant du codage des impulsions des lignes N de la matrice du récepteur dans le codeur d'adresses 32.

Sur la Fig. 3, les points de croisement ont été représentés sous la forme de transistors à effet de champ tels que $T_{1,11}$, $T_{2,11}$ à $T_{7,42}$.

Les commutateurs de fonctions musicales (Figs. 2 et 3) sont au nombre de vingt et sont désignés par les mêmes numéros de référence qui désignent les bits représentatifs de l'état desdits commutateurs. La liste des 20 fonctions est la suivante :

D 591) servent à coder le choix d'une paire de jeux
D 601) parmi 5 selon le code suivant : (codeur 39)
D 611)

D 591	D 601	D 611	
0	0	0	Aucune sélection
1	0	0	Orgue 1 - Orgue 2 (901)
0	1	0	Trompette - cordes (902)
1	1	0	Clarinette - hautbois (903)
0	0	1	Piano - Clavecin (904)
1	0	1	Accordéon - Vibraphone (905)

D 621 Commutateur de jeux d'orchestre

Choix de 1 parmi 2 dans les paires de jeux.

D 631 Soutien.

Commutateurs de rythme

D_{592}	marche - disco
D_{602}	valse - rock
D_{612}	tango - swing
D_{622}	rumba - samba
D_{632}	sélection de rythme

Autres fonctions

D_{593}	variation de mesure
D_{603}	synchrome start
D_{613}	start
D_{623}	non utilisé (bit d'échappement)
D_{633}	non utilisé (bit d'échappement)
D_{594}	corde pincée
D_{604}	corde tenue
D_{614}	mémoire
D_{624}	multibasse
D_{634}	arpège

Sur les Figs. 2 et 3 ces différents commutateurs ont été représentés comme pourvus d'une seconde lame qui selon la position du commutateur reçoit l'une ou l'autre de deux tensions différentes, une terre et une tension de -9 volts par exemple.

Dans la Fig. 2, les commutateurs de fonctions musicales sont manoeuvrés manuellement. Leur état apparaît dans un registre à vingt positions de bits 150. Dans la Fig. 3, ces commutateurs sont commandés par les signaux reçus au poste récepteur et apparaissent sur le registre 160 également à vingt positions de bits.

L'orgue comprend aussi un certain nombre de potentiomètres représentés en 151, 152, 153, 154 qui sur la Fig. 2 sont commandés manuellement.

En se référant maintenant à la Fig. 1, la trame com-

prend neuf mots de huit bits. Le premier mot de chaque trame est un mot de synchronisation. Les trames sont groupées en multitrames de trente six mots. Dans chaque multitrame, les bits des mots N° 1 à N° 6 ont la même signification. Par contre les mots N° 7 et N° 8 ont une signification différente selon le numéro de la trame dans la multitrame. A cet effet, le mot N° 7 contient deux bits d'adresse qui peuvent prendre les valeurs 00, 01, 10, 11. Selon la valeur d'adresse de la trame dans la multitrame, les bits des mots N° 7_1 à 7_4 et 8_1 à 8_4 ont une signification particulière.

Le mot N° 0 contenant les bits D_0 à D_7 est un mot de synchronisation.

Les mots N° 1 à 6 ont au total 6 x 8 = 48 bits D_8 à D_{55} qui correspondent respectivement à 48 touches du clavier.

Les mots N° 7_1 à 7_4 contiennent un bit D_{56} qui correspond à la quarante neuvième touche du clavier, 2 bits d'adresse D_{57} et D_{58} dont on vient de parler et 5 bits d'information qui selon l'adresse de la trame dans la multitrame peuvent prendre les significations D_{591} à D_{631}, D_{592} à D_{632}, D_{593} à D_{633}, D_{594} à D_{634}.

On a vu précédemment la signification de ces bits.

La Fig. 4 représente l'équipement de transmission de musique. La matrice dynamique 10 de l'orgue électronique a comme déjà vu sept lignes N_1 à N_7 et huit colonnes B_{11}, B_{12}, B_{21}, B_{22}, B_{31}, B_{32}, B_{41}, B_{42}... Ainsi qu'on l'a dit les lignes de cette matrice sont attaquées par des impulsions d'horloge par lignes consécutives. La matrice 10 est reliée à une mémoire tampon 11 de six mots de 8 bits. Le numéro de la ligne de la matrice est codé en écriture en 3 bits par le codeur 12. Les colonnes de la mémoire 11 correspondent aux colonnes de la matrice 10.

Une base de temps 13 reliée à la fois à l'horloge de

l'orgue et à l'horloge d'un modem 14, envoie des ordres de lecture et des informations d'adresse au commutateur "écriture-lecture" 15. Les mots de touches N° 1 à N° 6 sont donc lus consécutivement après chaque cycle d'activité de la matrice 10.

Ces mots de touche sont introduits dans le Récepteur Transmetteur Synchrone Universel (USRT) 16 à travers un bus de huit fils 17. L'USRT 16 est relié au registre de mots de synchronisation 18. Le mot de synchronisation N° 0 et les mots de touches N° 1 à N° 6 sont ainsi émis en série par le modem 14 sur la ligne téléphonique 19.

Une seconde mémoire tampon 21 est reliée au bus 17 et à un registre 20 . La mémoire tampon 21 reçoit un rythme "trame" de l'orgue, le bit de touche $P_{1,11}$ et les groupes de cinq bits $D_{591} - D_{631}$, $D_{592} - D_{632}$, $D_{593} - D_{633}$, $D_{594} - D_{634}$, ces informations lui parvenant du registre 150 par l'intermédiaire du registre série parallèle 20 qui transmet 20 bits pas groupes de cinq bits successifs. La mémoire tampon 21 reçoit également au rythme "trame" du modem les adresses successives 00, 01, 10 et 11. Les mots n° 7 successifs qui diffèrent par leur contenu informatif sont lus dans la mémoire tampon 21, introduits dans l'USRT 16 et transmis en ligne par le modem 14.

Des convertisseurs analogiques numériques 22, 23, 24, 25 transforment en octets les signaux "volume arpège", "volume basse", "volume rythme" et "tempo" délivrés par les potentiomètres 151 à 154. Ces octets D641 - D711, D642 - D712, D643 - D713 et D644 - D714 (cf. Fig. 1) sont transmis à l'USRT 16 par le bus 17 aux instants appropriés fixés par la base de temps 13.

Ces octets attaquent aussi localement des convertisseurs numériques - analogiques 42 à 45 qui font fonction d'amplificateurs à gain variable et qui donnent aux signaux "Arpége", "basses" et "rythme", des volumes proportionnels aux positions des potentiomètres 151 à 153 et au signal de commande de tempo

une valeur proportionnelle à la position du potentiomètre 154.

En se référant maintenant à la Fig. 5, les mots transmis par le poste expéditeur sont reçus par le modem 34 à travers la ligne téléphonique 19, puis appliqués à l'USRT 36 dont l'entrée de synchronisation est reliée à l'horloge du modem.

La sortie de l'USRT 36 est reliée à un bus à huit fils 37. Ce bus est relié à une mémoire tampon 31, une mémoire tampon 41, un circuit de reconnaissance de mot de synchronisation 38 et quatre convertisseurs numériques-analogiques 62-65.

Une base de temps 33 reçoit des informations de timing de l'horloge de l'orgue, de l'horloge du modem 34, du circuit de reconnaissance des mots de synchronisation 38 et des bits d'adresse fournis par la mémoire tampon 41. La base de temps commande le registre "lecture-écriture" 35, la mémoire tampon 41 et les convertisseurs numériques-analogiques 62-65.

La mémoire tampon 31 à six mots de 8 bits et identique à la mémoire tampon 11, reçoit les mots N° 1 à N° 6 au rythme de l'horloge du modem et les applique aux points de croisement, 8 par 8, $T_{2,11}$ à $T_{7,42}$ au rythme de l'horloge de l'orgue. A cet effet les bornes G_{11} à G_{42} sont successivement connectées aux colonnes de points de croisement. Les lignes N° 1 à N° 7 sont activées en séquence au rythme de l'horloge de l'orgue. Le point de croisement $T_{1,11}$ est commandé directement par un bit de la mémoire tampon 41.

Dans une autre version possible, les bornes G_{11} à G_{42} attaquent directement les sorties B_{11} à B_{42} de la matrice.

Les cinq bits reçus à chaque trame dans les mots 7_1 à 7_4 sont placés dans le registre 40 au rythme de la trame et transférés dans le registre 160 au rythme de la multitrame.

Les mots 8_1 à 8_4 sont convertis en signaux analogiques dans les convertisseurs numériques-analogiques 62 à 65 qui font fonction d'amplificateurs à gain variable et qui donnent aux signaux "arpége", "basses", "rythme" des volumes proportionnels à la valeur des mots 81 à 83 et au signal de commande

de tempo une valeur proportionnelle à la valeur du mot 84.

Dans ce qui précède, on a supposé que vingt bits de fonctions musicales sont obtenus en parallèle dans le registre 150. Il existe des orgues dans lesquelles ces bits sont disponibles en série. En pareil cas une mémoire, la mémoire tampon 41 joue le rôle de la mémoire tampon 11, mais pour quatre mots de cinq bits au lieu de six mots de huit bits.

On a vu que la trame comportait 2 bits d'échappement D 623 et D 633. Ces bits sont utilisés à la réception pour passer du fonctionnement "téléphone" dans lequel le poste téléphonique récepteur est connecté à la ligne 19 au fonctionnement "musique" dans lequel cette ligne téléphonique est connectée au modem et vice versa.

L'invention concerne en outre le cas où un seul poste de commande muni de l'équipement des Figs. 2 et 4 est relié par des voies téléphoniques à une pluralité de postes récepteurs chacun muni de l'équipement des Figs. 3 et 5. Enfin une pluralité d'orgues télécommandées 78, 79 , ... peuvent, conformément à l'invention être reliées par des décodeurs - démodulateurs 76, 77, ... à une banque de musique 75 dans laquelle des morceaux de musique sont emmagasinés selon la trame de la Fig. 2.

REVENDICATIONS

1 - Système de transmission de musique sur une voie téléphonique reliant un poste téléphonique envoyeur à un poste téléphonique récepteur comprenant :

un instrument de musique composé d'au moins un clavier de touches et d'une pluralité de boutons ou commutateurs, lesdites touches et commutateurs délivrant sélectivement des signaux électriques de commande de paramètres musicaux, le clavier et les commutateurs formant une console située au poste envoyeur ;

ledit instrument de musique comprenant aussi un générateur de sons musicaux situé au poste récepteur et commandé par lesdits signaux électriques de commande ;

caractérisé en ce que :

la console comporte en outre un codeur transformant lesdits signaux électriques de commande en signaux série à codage binaire délivrés à la voie téléphonique et le générateur de sons comporte en outre un décodeur transformant les signaux série à codage binaire délivrés par ladite voie en signaux électriques de commande de paramètres musicaux.

2 - Système de transmission de musique sur voie téléphonique conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que la console est située dans un poste central et qu'une pluralité de générateurs de sons musicaux sont situés dans autant de postes récepteurs reliés au poste central par des voies téléphoniques, la console envoyant des signaux électriques de commande à tous les générateurs de signaux musicaux en parallèle.

3 - Système de transmission de musique conforme à la revendication 1, dans lequel les signaux électriques de commande ont des fréquences différentes et sont échantillonnés

à des fréquences de récurrence différentes pour donner lesdits signaux série à codage binaire, caractérisé en ce que lesdits signaux binaires forment des mots qui sont répartis en trames elles-mêmes réparties en multitrames et que les mots relatifs aux signaux électriques de commande à relativement haute fréquence figurent dans toutes les trames et que les mots relatifs aux signaux électriques de commande à relativement basse fréquence ne figurent que dans certaines des trames de la multitrame.

4 - Système de transmission de musique conforme à la revendication 3, caractérisé en ce que certains des mots relatifs aux signaux électriques de commande à relativement basse fréquence comprennent des bits d'adresse, que lesdits mots figurent dans la multitrame avec des adresses différentes et que les bits d'information desdits mots suivant les bits d'adresse ont une signification qui varie quand l'adresse varie.

5 - Système de transmission de musique sur voie téléphonique conforme à la revendication 1 caractérisé en ce que les signaux électriques fournis par les touches et les commutateurs de la console sont délivrés séquentiellement par l'instrument de musique à une cadence dépendant d'une horloge comprise dans ledit instrument et sont envoyés en ligne par un modem à une cadence fixée par ledit modem et que la console comprend une mémoire tampon recevant lesdits signaux à la cadence de l'instrument et les délivrant au modem à la cadence de celui-ci.

6 - Système de transmission de musique sur voie téléphonique conforme à la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une banque de musique (75) dans laquelle une pluralité de morceaux musicaux pour clavier et commutateurs de fonctions musicales sont stockés sous la forme de trames et multitrames binaires et un système d'accès à ladite banque, d'abonnés possédant un appareil de musique à clavier et à commutateurs de fonctions musicales reliées à ladite banque par voie téléphonique.

FIG.1

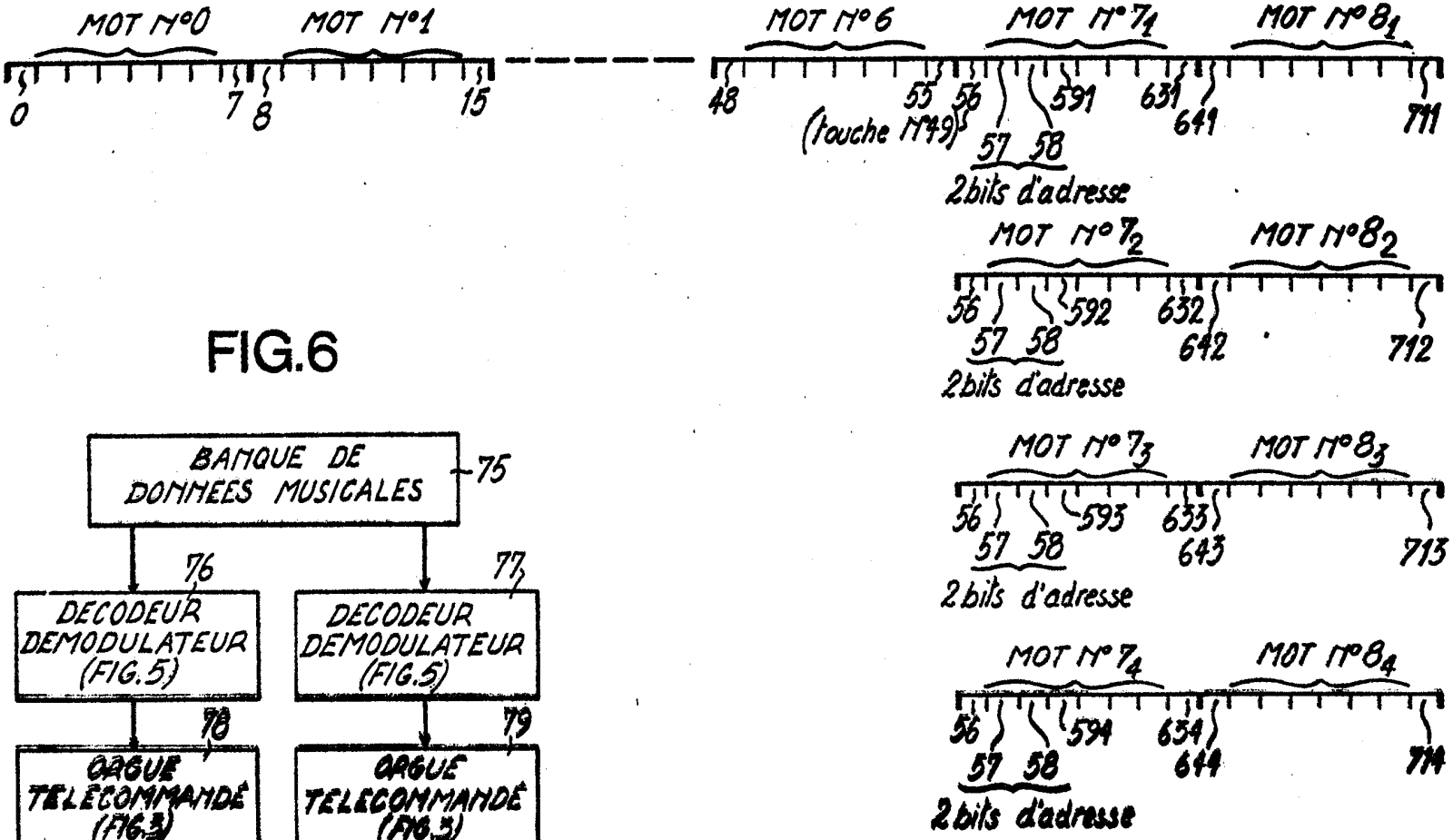

MOT N°0
MOT N°1
MOT N°6
MOT N°7₁
MOT N°8₁
0
7
8
15
48
55
56
(touche N°49)
57
58
591
631
641
711
2bits d'adresse
MOT N°7₂
MOT N°8₂
56
57
58
592
632
642
712
2bits d'adresse
MOT N°7₃
MOT N°8₃
56
57
58
593
633
643
713
2bits d'adresse
MOT N°7₄
MOT N°8₄
56
57
58
594
634
644
714
2bits d'adresse

FIG.6

BANQUE DE DONNEES MUSICALES
75
76
DECODEUR DEMODULATEUR (FIG.5)
77
DECODEUR DEMODULATEUR (FIG.5)
78
ORGUE TELECOMMANDE (FIG.3)
79
ORGUE TELECOMMANDE (FIG.3)

FIG.2

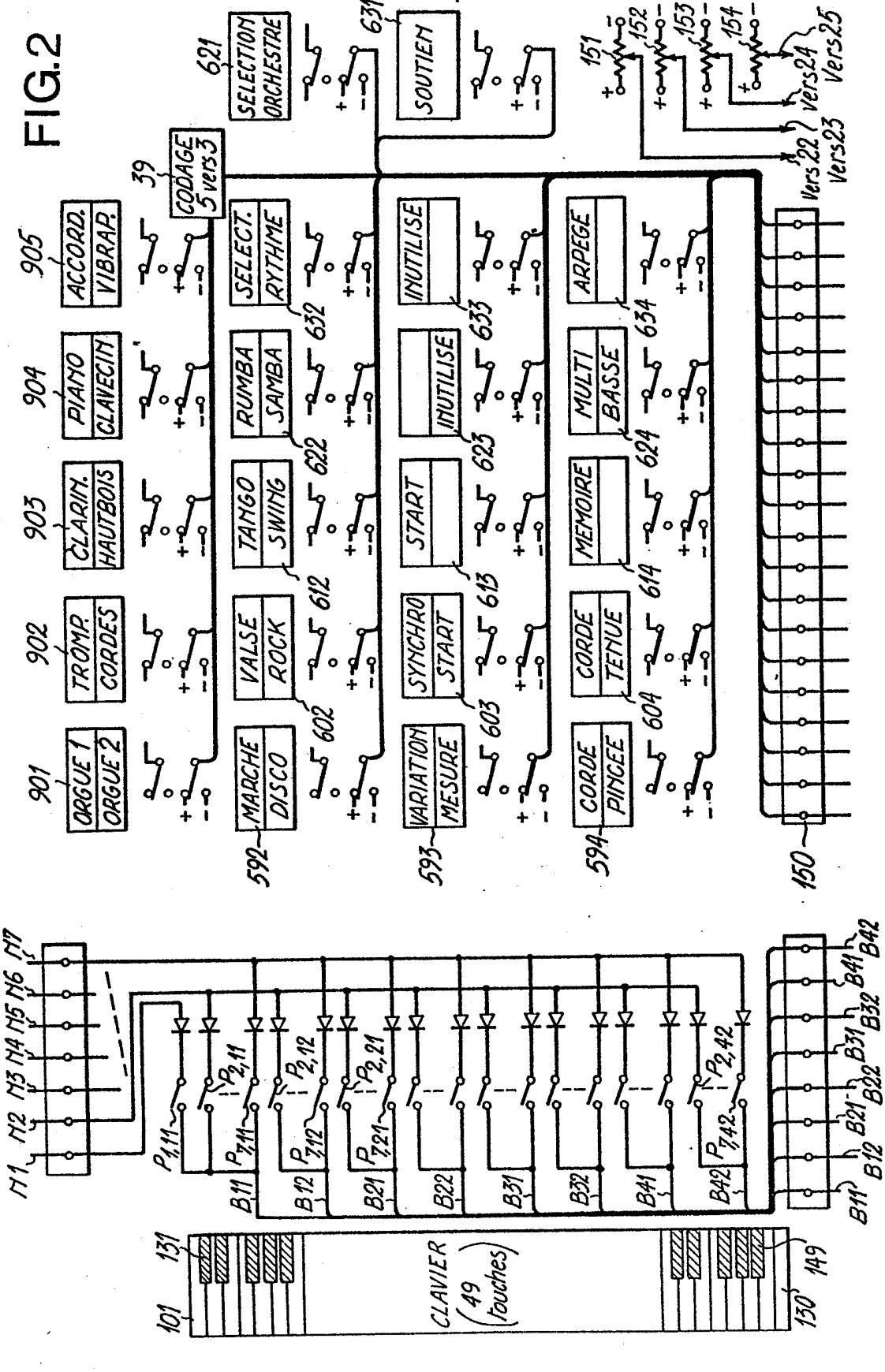
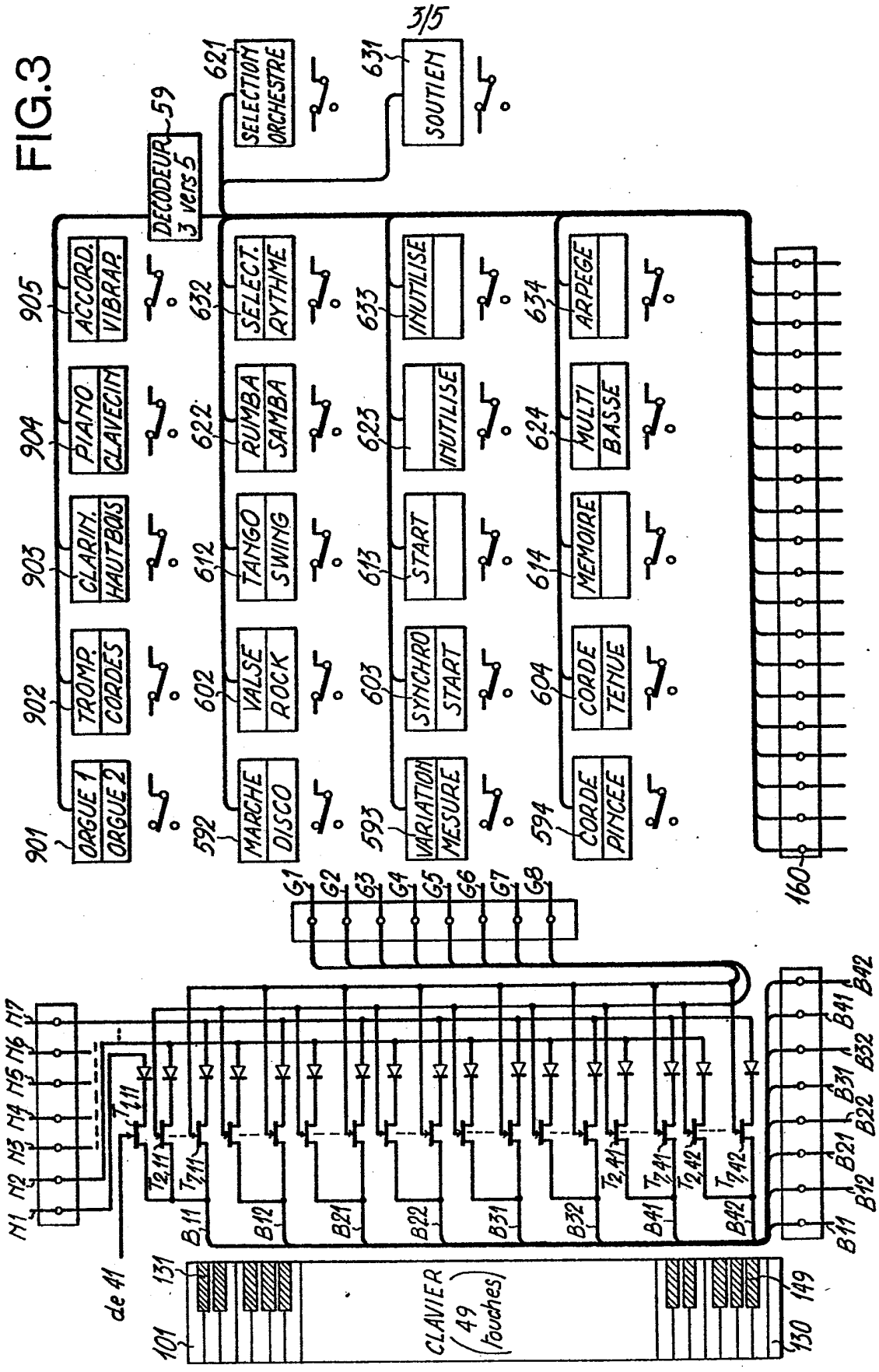

901
ORGUE 1
ORGUE 2
902
TROMP.
CORDES
903
CLARIN.
HAUTBOIS
904
PIANO
CLAVECIN
905
ACCORD.
VIBRAP.
39
CODAGE
5 vers 3
621
SELECTION
ORCHESTRE
631
SOUTIEN
151
152
153
154
Vers 24
Vers 25
Vers 22
Vers 23
592
MARCHE
DISCO
VALSE
ROCK
TANGO
SWING
RUMBA
SAMBA
SELECT.
RYTHME
602
612
622
632
593
VARIATION
MESURE
SYNCHRO
START
START
INUTILISE
INUTILISE
603
613
623
633
594
CORDE
PINCEE
CORDE
TENUE
MEMOIRE
MULTI
BASSE
ARPEGE
604
614
624
634
150
CLAVIER
(49 touches)
101
131
149
130
I1
I2
I3
I4
I5
I6
I7
P1,11
P2,11
P2,12
P2,21
P2,42
B11
B12
B21
B22
B31
B32
B41
B42

FIG.3



DECODEUR 3 vers 5
59
SELECTION ORCHESTRE
621
SOUTIEN
631
ORGUE 1
ORGUE 2
901
TROMP.
CORDES
902
CLARIN.
HAUTBOIS
903
PIANO
CLAVECIN
904
ACCORD.
VIBRAP.
905
MARCHE
DISCO
592
VALSE
ROCK
602
TANGO
SWING
612
RUMBA
SAMBA
622
SELECT.
RYTHME
632
VARIATION
MESURE
593
SYNCHRO
START
603
START
613
INUTILISE
623
INUTILISE
633
CORDE
PINCEE
594
CORDE
TENUE
604
MEMOIRE
614
MULTI
BASSE
624
ARPEGE
634
160
G1
G2
G3
G4
G5
G6
G7
G8
N1
N2
N3
N4
N5
N6
N7
de 41
CLAVIER
(49 touches)
101
131
130
149
B11
B12
B21
B22
B31
B32
B41
B42

FIG.4

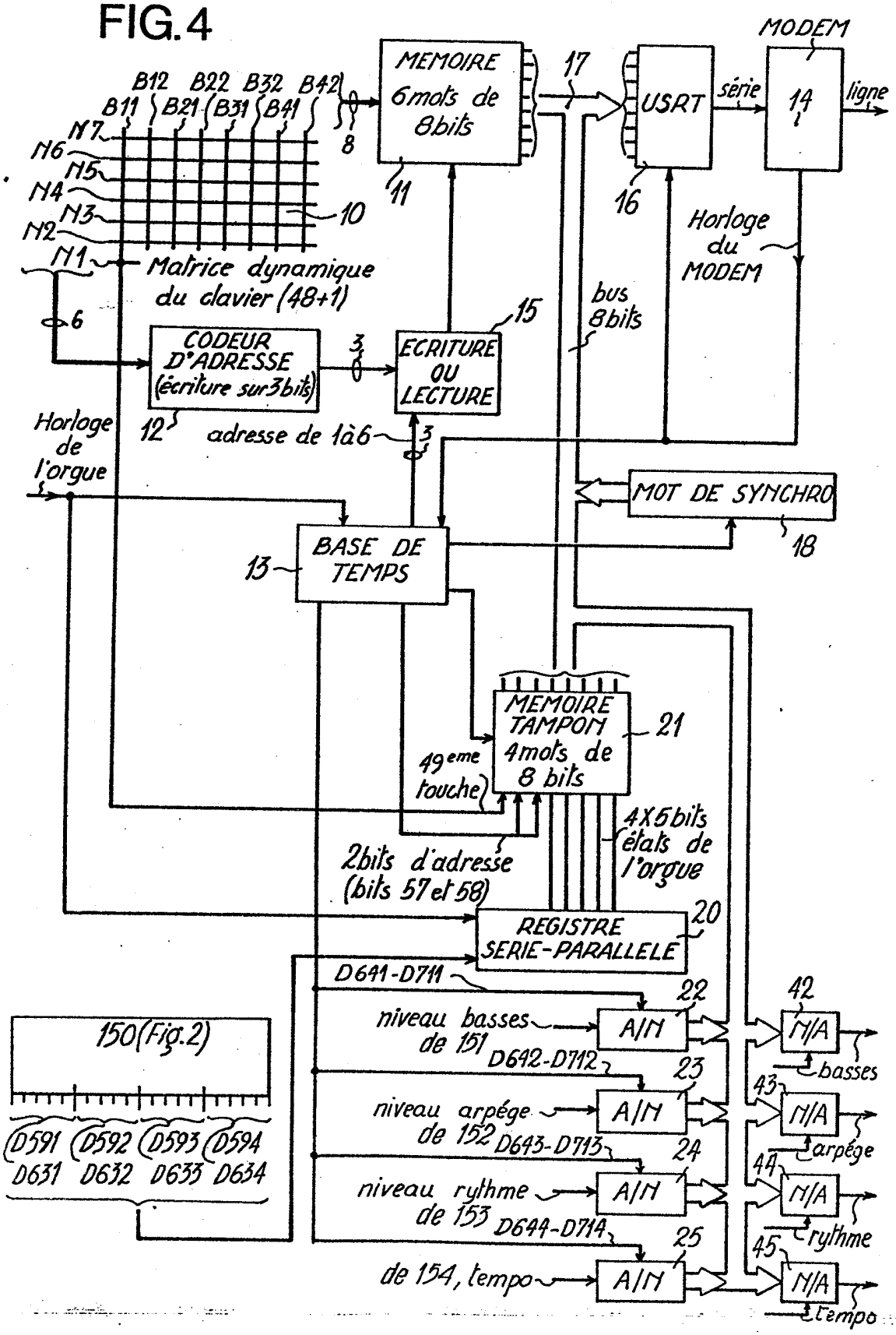
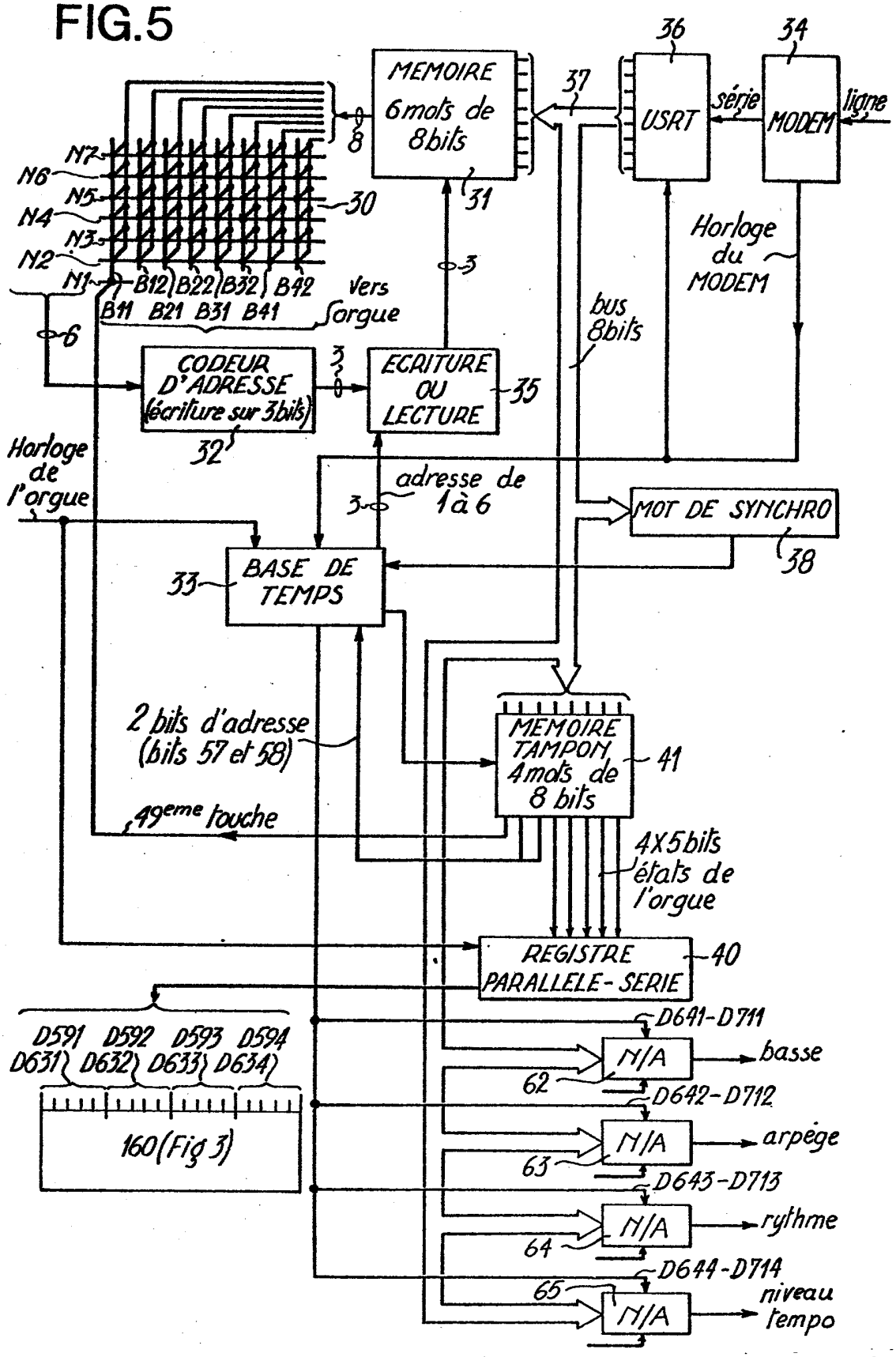

MODEM
MEMOIRE 6 mots de 8 bits
17
USRT
série
14
ligne
B12 B22 B32 B42
B11 B21 B31 B41
N7
N6
N5
N4
N3
N2
N1
8
10
11
16
Horloge du MODEM
Matrice dynamique du clavier (48+1)
bus 8 bits
6
CODEUR D'ADRESSE (écriture sur 3 bits)
3
ECRITURE OU LECTURE
15
12
adresse de 1 à 6
3
Horloge de l'orgue
MOT DE SYNCHRO
18
BASE DE TEMPS
13
MEMOIRE TAMPON 4 mots de 8 bits
21
49ème touche
4 X 5 bits états de l'orgue
2 bits d'adresse (bits 57 et 58)
REGISTRE SERIE-PARALLELE
20
D641-D711
22
niveau basses de 151
A/N
D642-D712
23
niveau arpège de 152
A/N
D643-D713
24
niveau rythme de 153
A/N
D644-D714
25
de 154, tempo
A/N
42
N/A
basses
43
N/A
arpège
44
N/A
rythme
45
N/A
tempo
150 (Fig.2)
D591 D592 D593 D594
D631 D632 D633 D634

FIG.5


MEMOIRE
6 mots de
8 bits
31
8
37
36
USRT
série
34
MODEM
ligne
N7
N6
N5
N4
N3
N2
N1
30
B12 B22 B32 B42
B11 B21 B31 B41
Vers orgue
6
3
Horloge du MODEM
bus 8bits
CODEUR D'ADRESSE
(écriture sur 3 bits)
32
ECRITURE OU LECTURE
35
Horloge de l'orgue
adresse de 1 à 6
MOT DE SYNCHRO
38
BASE DE TEMPS
33
2 bits d'adresse
(bits 57 et 58)
MEMOIRE TAMPON
4 mots de
8 bits
41
49ème touche
4X5 bits
états de
l'orgue
REGISTRE
PARALLELE-SERIE
40
D591 D592 D593 D594
D631 D632 D633 D634
160 (Fig 3)
D641-D711
N/A
basse
62
D642-D712
N/A
arpège
63
D643-D713
N/A
rythme
64
D644-D714
65
N/A
niveau
tempo