(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 726 134**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **94 12494**

(51) Int Cl[6] : H 02 M 7/5387, 1/088

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 19.10.94.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 26.04.96 Bulletin 96/17.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

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

(71) **Demandeur(s) :** *PHYSIC PLUS SARL SOCIETE A RESPONSABILITE LIMITEE* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** MIGNARD JOSEPH.

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

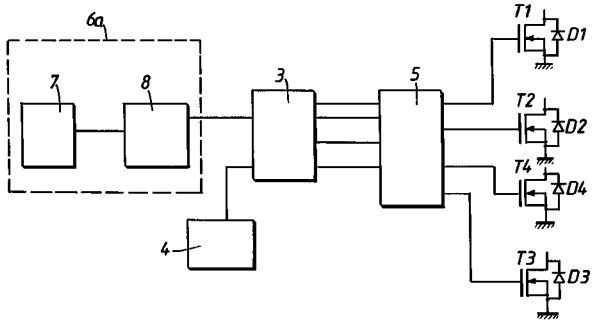
(74) **Mandataire :** BOUJU DERAMBURE BUGNION SA.

(54) ONDULEUR A INTERRUPTEURS COMMANDES PERMETTANT LA VISUALISATION ET LA SELECTION DES ETAPES DE CONVERSION.

(57) L'invention concerne un onduleur électrotechnique permettant de convertir une tension continue en une tension alternative, comportant un étage de puissance à interrupteurs commandés (T1, T2, T3, T4), permettant d'effectuer la conversion et muni d'une borne d'entrée (E1, E2) pour la tension continue et d'une borne de sortie (S1, S2) pour la tension alternative convertie.

L'onduleur comporte:

- des moyens de mémorisation (3) pour mémoriser des données caractéristiques de différentes étapes prédéterminées de la conversion,
- des moyens de sélection (4) pour effectuer la sélection d'au moins une étape prédéterminée, et
- des moyens de commande (5) pour effectuer la commande de l'étage de puissance en fonction de la sélection effectuée.



FR 2 726 134 - A1

"Onduleur à interrupteurs commandés permettant la visualisation et la sélection des étapes de conversion"

L'invention concerne un onduleur électrotechnique permettant de convertir une tension continue en une tension alternative, comportant un étage de puissance à interrupteurs commandés, permettant d'effectuer la conversion et muni d'une borne d'entrée pour la tension continue et d'une borne de sortie pour la tension alternative convertie.

Un tel onduleur doit être de conception simple, robuste, et peu onéreux. Il doit donc également fournir à l'utilisateur une fiabilité et une sécurité parfaites. En effet, il est destiné à être utilisé plus particulièrement dans le cadre de l'enseignement et doit donc présenter un intérêt pédagogique certain.

En particulier, il est souhaitable que l'onduleur mette en évidence les différentes étapes de la conversion qu'il effectue de manière à pouvoir expliquer simplement son fonctionnement interne.

On connaît déjà des onduleurs permettant de convertir une tension continue en une tension alternative et d'obtenir en même temps certaines informations sur cette conversion. De ce point de vue ces onduleurs présentent un intérêt pédagogique. Cependant, les informations qui sont fournies sont purement statiques. Ce sont en fait des onduleurs industriels didactisés qui présentent des sorties de test sur les différentes valeurs de courant et de tension.

Ces onduleurs connus de l'état de la technique ne permettent pas de découvrir, à l'utilisation, le principe de fonctionnement d'un onduleur, et de mettre

en évidence les différentes étapes de conversion de l'onduleur.

L'invention vise donc à remédier à ces inconvénients en proposant un onduleur électrotechnique ayant les avantages de simplicité et de robustesse des onduleurs industriels didactisés et simultanément, permettant de découvrir le principe d'un onduleur en visualisant les différentes étapes de progression dans la conversion.

L'invention vise donc à proposer un onduleur dont l'objectif est purement pédagogique tout en reproduisant les caractéristiques réelles d'un onduleur industriel.

L'invention vise également à proposer un onduleur électrotechnique permettant de visualiser certaines étapes de la conversion et permettant également de sélectionner les étapes de la conversion que l'utilisateur souhaite visualiser.

L'invention vise également à proposer un onduleur électrotechnique qui peut être utilisé pour différentes fréquences et qui permet de visualiser aussi bien la tension convertie que le courant qui lui est associé.

L'invention vise également à proposer un onduleur électrotechnique réalisé intégralement avec des composants électriques ou électrotechniques simples. En particulier l'invention a pour objet de proposer un onduleur électrotechnique comprenant un nombre minimum de composants de faible coût.

Pour ce faire, l'invention concerne un onduleur électrotechnique permettant de convertir une tension

continue en une tension alternative, comportant un étage de puissance à interrupteurs commandés, permettant d'effectuer la conversion et muni d'une borne d'entrée pour la tension continue et d'une borne de sortie pour la tension alternative convertie, caractérisé en ce que l'onduleur comporte en outre :

- des moyens de mémorisation pour mémoriser des données caractéristiques de différentes étapes prédéterminées de la conversion,

- des moyens de sélection pour effectuer la sélection d'au moins une étape prédéterminée, et

- des moyens de commande pour effectuer la commande de l'étage de puissance en fonction de la sélection effectuée.

Ainsi, une fois que les données caractéristiques des différentes étapes prédéterminées de la conversion sont mémorisées dans les moyens de mémorisation, l'utilisateur peut, à l'utilisation, sélectionner l'étape qu'il souhaite visualiser par l'intermédiaire des moyens de sélection et il suffit alors de brancher sur la borne de sortie de l'onduleur un système de visualisation tel qu'un oscilloscope ou un spectromètre pour visualiser soit l'onde représentative de la tension convertie soit le spectre de cette onde.

Selon l'invention, l'onduleur comporte en outre un circuit de mesure isolée de courant susceptible d'être branché soit en amont de l'étage de puissance soit en aval de l'étage de puissance et permettant de fournir le courant circulant soit en entrée de l'onduleur soit en sortie.

On peut en effet prévoir des bornes en entrée ou en sortie sur lesquelles est branché un circuit de mesure isolé de courant. Ce circuit de mesure isolé peut être notamment un circuit semblable à celui faisant l'objet de la demande de brevet FR - A - 2 685 087.

On obtient ainsi en sortie de l'onduleur non seulement la visualisation de la tension convertie mais également soit le courant qui lui est associé soit le courant d'entrée correspondant à la tension d'entrée qui va être convertie.

L'invention concerne également un procédé de conversion d'une tension continue en une tension alternative permettant de visualiser différentes étapes de conversion et mis en oeuvre par l'intermédiaire de l'onduleur tel que décrit précédemment caractérisé en ce qu'il comporte les phases opératoires suivantes :

- mémorisation de données caractéristiques de différentes étapes prédéterminées de conversion.

- sélection d'au moins une étape prédéterminée.

- commande de l'étage de puissance en fonction de la sélection, et

- prélèvement en sortie de l'onduleur du signal correspondant à l'étape choisie.

L'invention concerne également un onduleur électrotechnique comportant en combinaison tout ou partie des caractéristiques décrites à la présente description.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un de ses modes de réalisation préférentiels donnés uniquement à titre non limitatifs et qui se réfèrent aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 est un schéma de principe de l'onduleur selon l'invention ;

- la figure 2 est un schéma de l'étage de puissance d'un onduleur selon l'invention ;

- la figure 3 est un schéma électrique plus détaillé de l'ensemble des circuits logiques branchés en amont de l'étage de puissance de l'onduleur selon l'invention ;

- la figure 4a est une courbe tension/courant obtenue en sortie de l'onduleur pour une première étape de conversion ;

- la figure 4b est une courbe tension/courant obtenue en sortie de l'onduleur selon l'invention pour une deuxième étape de conversion ;

- la figure 4c est une courbe tension/courant obtenue en sortie de l'onduleur selon l'invention pour une troisième étape de la conversion ;

- la figure 4d est une courbe tension/courant obtenue en sortie de l'onduleur selon l'invention pour une quatrième étape de conversion ;

- la figure 4e est une courbe tension/courant obtenue en sortie de l'onduleur selon l'invention pour une

cinquième étape de conversion ;

- la figure 5 est un schéma de circuit d'un module de mesure isolée de courant de l'onduleur selon l'invention ;

- la figure 6 est une vue illustrant un exemple de réalisation de la face avant d'un onduleur selon l'invention.

L'invention concerne un onduleur pédagogique ayant les caractéristiques d'un onduleur industriel et permettant en outre une compréhension du principe de fonctionnement d'un onduleur notamment de type à modulation de largeur d'impulsion.

L'onduleur selon l'invention comporte un étage de puissance 1 de type connu et tel que représenté sur la figure 2.

Cet étage de puissance 1 comprend quatre transistors T1, T2, T3, T4 montés en pont et sur lesquels sont branchés en parallèle et en inverse repectivement quatre diodes D1, D2, D3, D4 de sorte que chaque couple transistor-diode (T1, D1 ; T2, D2 ; T3, D3 ; T4, D4) forme un interrupteur bidirectionnel.

Dans ce montage en pont, le transistor T1 et le transistor T2 constituent une première branche et le transistor T3 et le transistor T4 une seconde branche. Le point de connexion N1 entre la borne de source du transistor T1 et la borne de drain du transistor T2 constitue une borne de sortie S1 de l'étage de puissance 1 c'est-à-dire une borne de sortie de l'onduleur. De même, le point de connexion N2 entre la

source du transistor T3 et la borne de drain du transistor T4 constitue l'autre borne de sortie S2 de l'étage de puissance et donc de l'onduleur.

C'est à ces bornes de sortie N1 et N2 qu'est branchée une charge 2 qui dans notre cas d'utilisation va être un système de visualisation tel qu'un oscilloscope ou un spectromètre.

En parallèle de chacune des branches du montage en pont est reliée une capacité C1 permettant d'assurer une réversibilité momentanée de la source continue E branchée aux bornes d'entrée E1, E2 de l'étage de puissance qui sont également les bornes d'entrée de l'onduleur. Une diode D1 branchée en série permet de rendre la source continue E irréversible vis-à-vis de l'onduleur dans certaines situations.

Dans l'exemple de réalisation représenté deux bornes de sortie B1, B2 sont prévues pour effectuer une mesure du courant d'entrée Is de l'onduleur.

Selon l'invention, l'onduleur comporte, outre l'étage de puissance 1 :

- des moyens de mémorisation 3 pour mémoriser des données caractéristiques de différentes étapes prédéterminées de la conversion,

- des moyens de sélection 4 pour effectuer la sélection d'au moins une étape prédéterminée, et

- des moyens de commande 5 pour effectuer la commande de l'étage de puissance 1 en fonction de la sélection effectuée.

Selon l'invention, les moyens de mémorisation 3 comportent une mémoire reprogrammable 6 notamment de type EPROM préprogrammée par des moyens de programmation extérieurs (non représentés) pour effectuer la mémorisation des données caractéristiques des étapes prédéterminées de conversion souhaitées.

Dans le cadre d'une conversion de type à modulation de largeur d'impulsion, les différentes étapes prédéterminées correspondent à différents types de commande des quatre transistors T1, T2, T3, T4 de l'étage de puissance 1.

Dans l'exemple de réalisation représenté, les données caractéristiques des étapes prédéterminées de la conversion sont les angles de phase des ondes correspondant à la tension convertie.

Plus particulièrement, pour bien connaître l'évolution de la conversion, il est utile d'avoir aussi bien l'onde rectangulaire que les ondes MLI (de modulation de largeur d'impulsion) unipolaires un angle, trois angles, cinq angles, sept angles. A chacun de ces types d'onde correspond une configuration de blocage des transistors T1, T2, T3, T4 qui a été préprogrammée dans la mémoire 3.

La forme des ondes obtenues en sortie en fonction de l'étape prédéterminée sont représentées aux figures 4a, 4b, 4c, 4d, 4f. Ces figures seront explicitées dans la suite de la description.

A chaque étape prédéterminée de conversion correspond donc une configuration de commande des quatre

transistors T1, T2, T3, T4 de l'étage de puissance. Les moyens de mémorisation 3 vont donc être préprogrammés pour produire les signaux correspondant à ces différentes phases de conversion.

Une fois la préprogrammation effectuée, l'utilisateur peut, par l'intermédiaire des moyens de sélection 4, choisir la phase qu'il veut voir apparaître en sortie de l'onduleur. Cette sélection, au niveau des moyens de sélection 4 provoque une mise en configuration de la mémoire 6 qui, commandée par un circuit de commande 6a, envoie un signal correspondant aux moyens de commande 5 qui provoquent la commande des transistors T1, T2, T3, T4 de l'étage de puissance 1 dans la bonne configuration pour obtenir l'onde sélectionnée en sortie de l'onduleur. Comme nous l'avons précisé précédemment, l'allure de l'onde de sortie de l'onduleur peut être visualisée sur un oscilloscope branché sur les bornes de sortie N1 et N2 de l'onduleur.

Pour effectuer la commande de la mémoire reprogrammable 3 et ainsi la commande de l'étage de puissance par l'intermédiaire des moyens de commande 5, les moyens de mémorisation sont reliés au circuit de commande 6a comportant reliés en série :

- un générateur de cadence 7 et
- un compteur 8,

le compteur 8 étant relié à la mémoire reprogrammable 3, les sorties 0...9 du compteur 8 étant reliées aux entrées de données A0...A9 de la mémoire 3.

Pour pouvoir faire varier la fréquence des ondes obtenues en sortie de l'onduleur, le générateur de cadence 7 comporte une borne de sortie S accessible de

l'extérieur et permettant de faire varier la fréquence des cadences.

Pour effectuer la variation de cette fréquence on branche sur la borne de sortie S notamment un potentiomètre RB variable.

Les moyens de sélection 4 sont sous la forme d'une roue codeuse 4a dont les sorties de codage sont reliées aux entrées de données correspondantes A13, A 12, A11 et A10 de la mémoire 6.

Pour assurer une bonne commande des transistors T1, T2, T3, T4 de l'étage de puissance 1, les moyens de commande 5 comportent un circuit d'interface de commande 9 branché entre les moyens de mémorisation 3 et l'étage de puissance 1 permettant d'adapter la tension obtenue en sortie des moyens de mémorisation 3 à la tension appliquée aux interrupteurs T1, T2, T3, T4 de l'étage de puissance 1.

Les sorties de données O4...O7 de la mémoire 3 qui fournissent les données représentatives de l'état de commande choisi sont reliées aux entrées 1A...4A du circuit d'interface de commande 9.

Compte tenu de la configuration en pont, les transistors T2 et T4 sont montés en "source commune", ils pourront donc être commandés à partir de la même masse M1. En revanche, les transistors T1 et T3 ne sont pas branchés en "source commune" et ne doivent pas avoir leurs sources reliées entre elles. Cela provoquerait en effet un court-circuit. Il faut donc créer deux masses différentes et indépendantes de la masse M1 des transistors T2 et T4 pour éviter la

conduction permanente. A cet effet, on branche entre le transistor T1 ou T3 et le circuit d'interface 9, un optocoupleur 10 permettant de créer des masses indépendantes M2 et M3.

Selon l'invention, l'onduleur comporte en outre un circuit de mesure isolée de courant 10 (figure 5) susceptible d'être branché soit en amont de l'étage de puissance sur les bornes B1 et B2 soit en aval de l'étage de puissance et qui permet de fournir le courant circulant soit en entrée de l'onduleur soit en sortie. A cet effet, le circuit de mesure de courant 10 comporte un capteur de courant à effet Hall 11 permettant d'obtenir un courant image du courant mesuré, de choisir le rapport de transformation pour une utilisation simple et fiable. De plus, ce capteur à effet Hall 11 n'entraîne aucune chute de tension dans le câble et possède une isolation galvanique entre le primaire (courant fort) et le secondaire de mesure (courant faible) utilisée pour la mesure des courants.

Pour le branchement en aval de l'étage de puissance 1, il est prévu (figure 6) des bornes de raccordement B3 à B7, les bornes B3 à B5 étant prévues pour le calibrage et les bornes B6 et B7 pour la sortie de mesure.

L'ensemble des composants de l'onduleur sont alimentés par une alimentation V notamment de + 5 Volts.

En figure **6** on a représenté un exemple de réalisation d'une face avant de l'onduleur selon l'invention comportant :

- l'entrée E1 de tension continue, tension pouvant atteindre une valeur maximum de 60 V.

- les bornes de raccordement B1 et B2 pour la mesure du courant d'entrée Is.

- les bornes de raccordement B3 à B7 pour la mesure et la visualisation du courant de sortie.

- les bornes de sortie S1 et S2 sur lesquelles est branchée la charge et notamment l'oscilloscope pour la visualisation ; et

- la roue codeuse 4a avec ici 5 choix possibles.

Enfin, l'invention concerne un procédé de conversion d'une tension continue en une tension alternative permettant de visualiser différentes étapes de conversion et mis en oeuvre par l'intermédiaire de l'onduleur tel que décrit précédemment. Ce procédé comporte les phases opératoires suivantes :

- mémorisation des données caractéristiques des différentes étapes prédéterminées de conversion dans les moyens de mémorisation 3 ;

- sélection d'au moins une étape prédéterminée par l'intermédiaire des moyens de sélection 4 ;

- commande de l'étage de puissance en fonction de la sélection par l'intermédiaire des circuits 6, 7 et 5 ; et

- prélèvement en sortie de l'onduleur du signal correspondant à l'étape choisie.

Dans l'exemple de réalisation présenté, les étapes

choisies sont représentées sur les figures 4a, 4b 4c, 4d, 4e.

Sur ces figures sont représentés la tension de sortie et le courant de sortie en fonction de l'angle de phase de l'onde. On a également précisé en bas de chaque courbe d'une part l'état de conduction des diodes D1 à D4 et des transistors T1 à T4 dans la configuration choisie et d'autre part la configuration de commande des transistors T1 à T4.

La figure 4a représente le courant et la tension de sortie dans le cas d'une onde carrée, la figure 4b représente cette tension et ce courant dans le cas d'une onde décalée, la figure 4c dans le cas d'une onde 3 angles, la figure 4d dans le cas d'une onde 5 angles et la figure 4e dans le cas d'une onde 7 angles.

D'après ces figures, on peut constater l'évolution progressive de l'onde en dents de scie vers une onde sinusoïdale et ainsi connaître l'évolution de la conversion dans l'onduleur.

Les composants électriques et électroniques mentionnés à la présente description sont largement connus de l'homme du métier, les caractéristiques précises de réalisation des composants qui ne sont pas mentionnées à la présente description pourraient être aisément déterminées, notamment en ce qui concerne les circuits intégrés, et les résistances.

Bien que seul un mode de réalisation de l'invention ait été décrit, on peut envisager d'autres possibilités ne sortant pas du cadre de l'invention tel que par exemple la visualisation d'autres étapes de la conversion.

REVENDICATIONS

1. Onduleur électrotechnique permettant de convertir une tension continue en une tension alternative, comportant un étage de puissance (1) à interrupteurs commandés (T1, T2, T3, T4), permettant d'effectuer la conversion et muni d'une borne d'entrée (E1, E2) pour la tension continue et d'une borne de sortie (S1, S2) pour la tension alternative convertie,
caractérisé en ce que l'onduleur comporte en outre :

- des moyens de mémorisation (3) pour mémoriser des données caractéristiques de différentes étapes prédéterminées de la conversion,

- des moyens de sélection (4) pour effectuer la sélection d'au moins une étape prédéterminée, et

- des moyens de commande (5) pour effectuer la commande de l'étage de puissance (1) en fonction de la sélection effectuée.

2. Onduleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de mémorisation (3) comportent une mémoire reprogrammable (6) notamment de type EPROM préprogrammée par des moyens de programmation pour effectuer la mémorisation des données caractéristiques des étapes prédéterminées de conversion souhaitées.

3. Onduleur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de mémorisation (3) sont reliés à un circuit de commande (6a) pour commander la mémoire reprogrammable (6) comportant reliés en série :
- un générateur de cadence (7) et
- un compteur (8),

le compteur étant relié à la mémoire reprogrammable (6).

4. Onduleur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le générateur de cadence (7) comporte une borne de sortie (S) accessible de l'extérieur et permettant de faire varier la fréquence des cadences.

5. Onduleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les données caractéristiques des étapes prédéterminées de la conversion sont les angles de phase des ondes correspondant à la tension convertie.

6. Onduleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un circuit de mesure isolée de courant (10) susceptible d'être branché soit en amont de l'étage de puissance (1) soit en aval de l'étage de puissance et permettant de fournir le courant circulant soit en entrée de l'onduleur soit en sortie.

7. Onduleur selon la revendication 6 caractérisé en ce que le circuit de mesure de courant (10) comporte un capteur de courant à effet Hall (11).

8. Onduleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les moyens de sélection (4) sont sous la forme d'une roue codeuse (4a) dont les sorties de codage sont reliées aux entrées de données (A10 à A13) correspondantes des moyens de mémorisation (3).

9. Onduleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les moyens de commande (5)

comportent un circuit d'interface de commande (9) branché entre les moyens de mémorisation (3) et l'étage de puissance et permettant d'adapter la tension obtenue en sortie des moyens de mémorisation (3) à la tension à appliquer aux interrupteurs (T1, T2, T3, T4) de l'étage de puissance (1).

10. Procédé de conversion d'une tension continue en une tension alternative permettant de visualiser différentes étapes de conversion et mis en oeuvre par l'intermédiaire de l'onduleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 caractérisé en ce qu'il comporte les phases opératoires suivantes :

- mémorisation de données caractéristiques de différentes étapes prédéterminées de conversion.

- sélection d'au moins une étape prédéterminée.

- commande de l'étage de puissance en fonction de la sélection, et

- prélèvement en sortie de l'onduleur du signal converti correspondant à l'étape choisie.

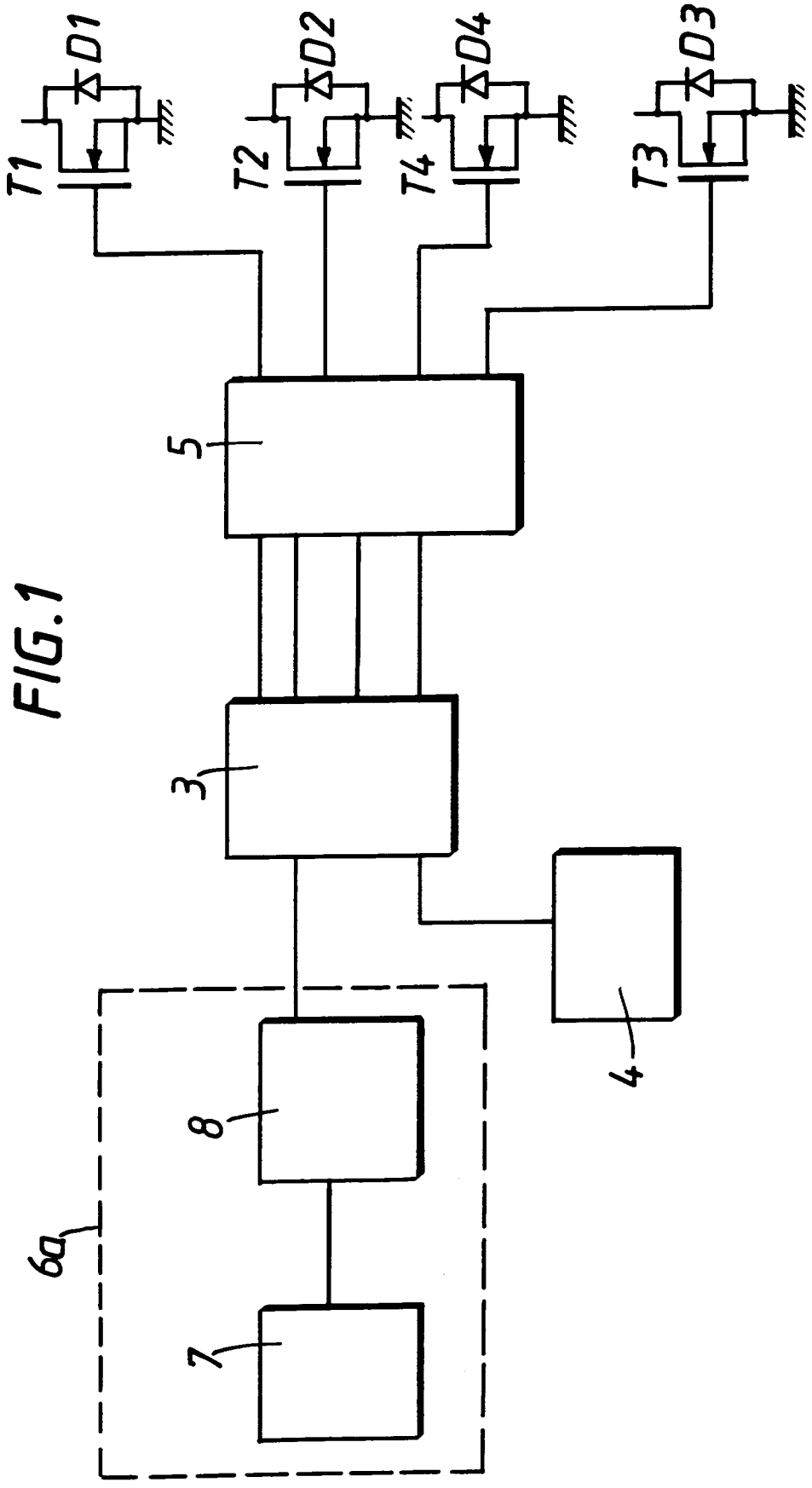


FIG.1

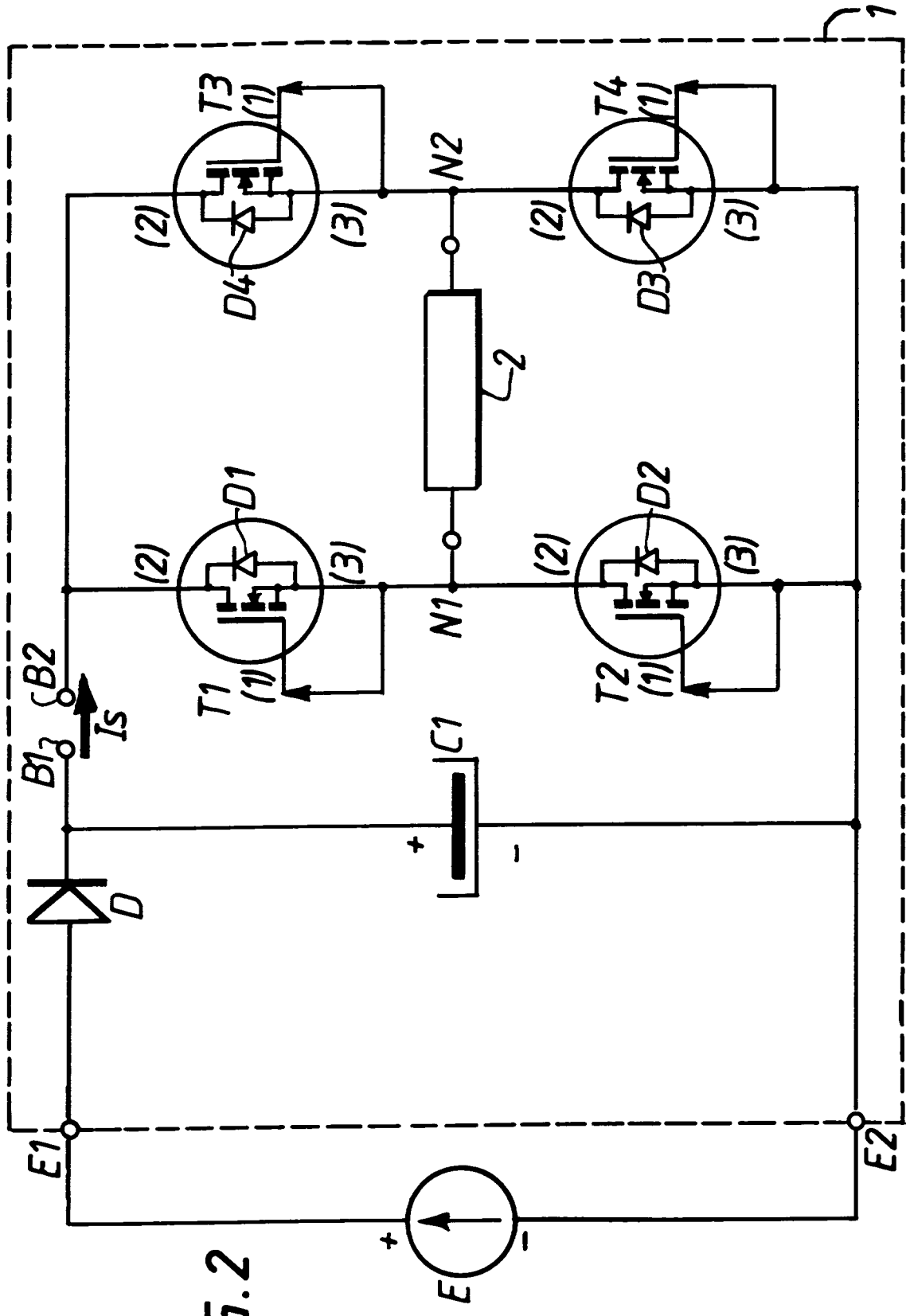


FIG.2

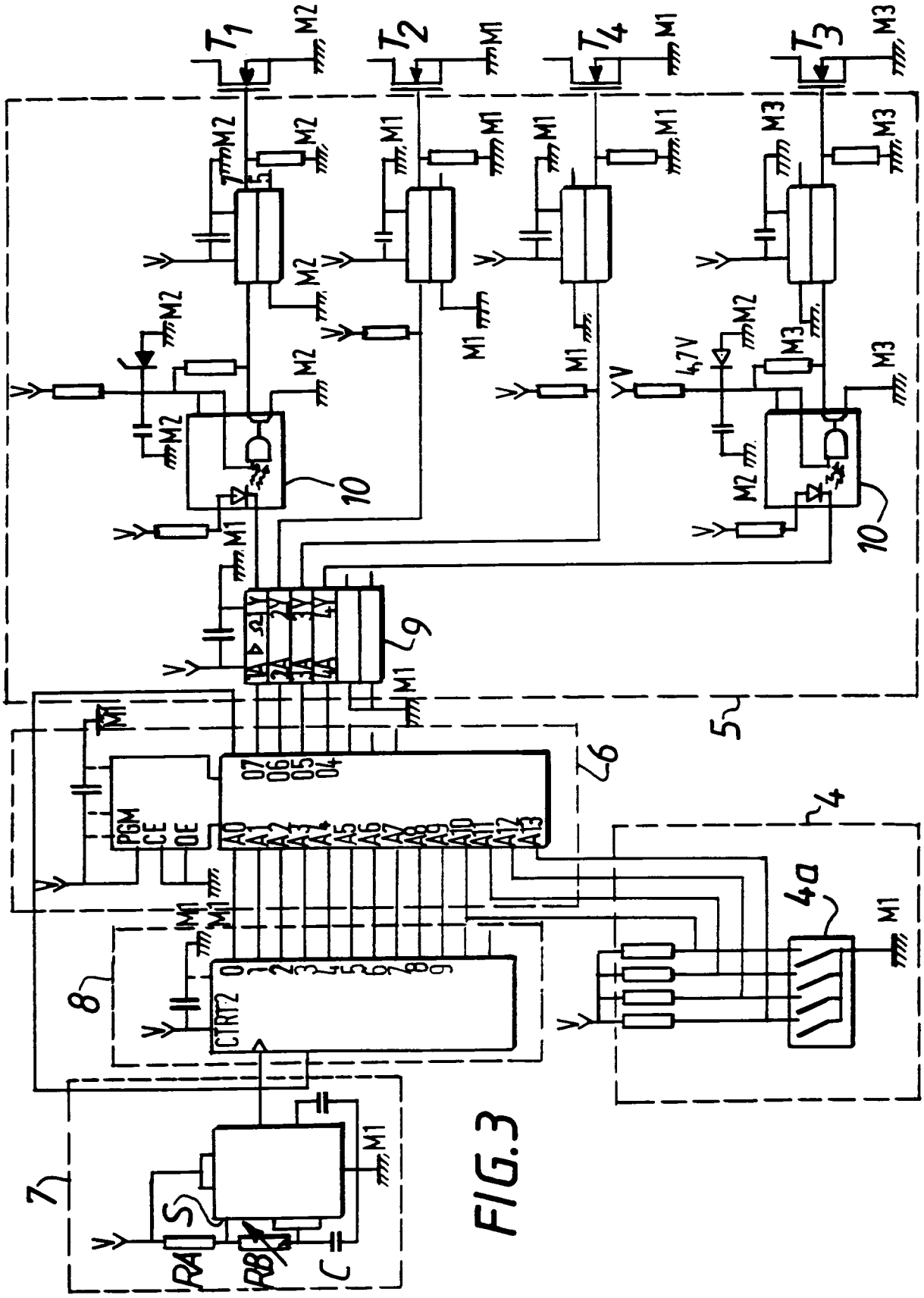


FIG.3

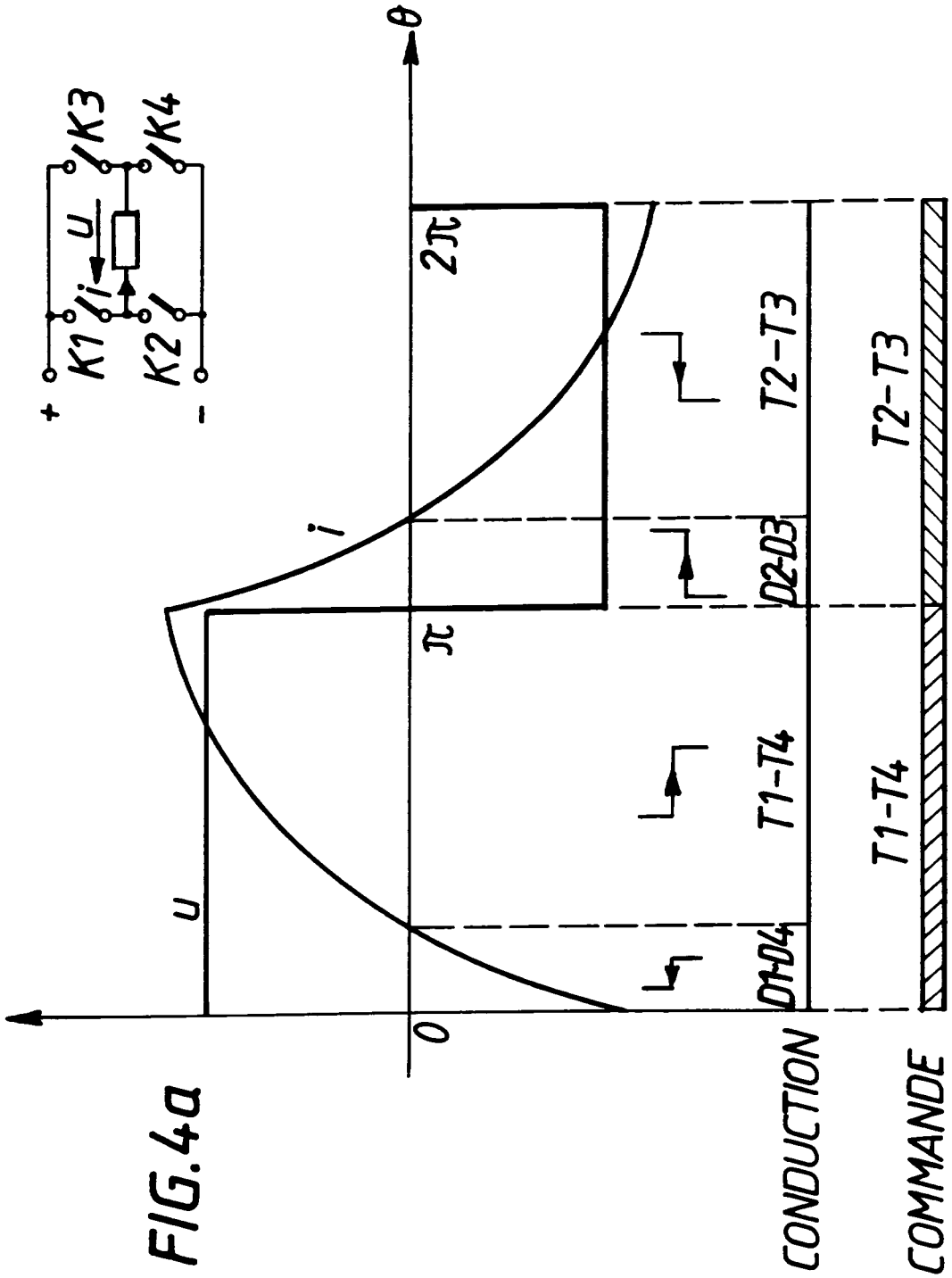

θ
2π
π
0
u
i
K1
K2
K3
K4
+
-
D1-D4
D2-D3
T1-T4
T2-T3
T1-T4
T2-T3
CONDUCTION
COMMANDE

FIG.4a

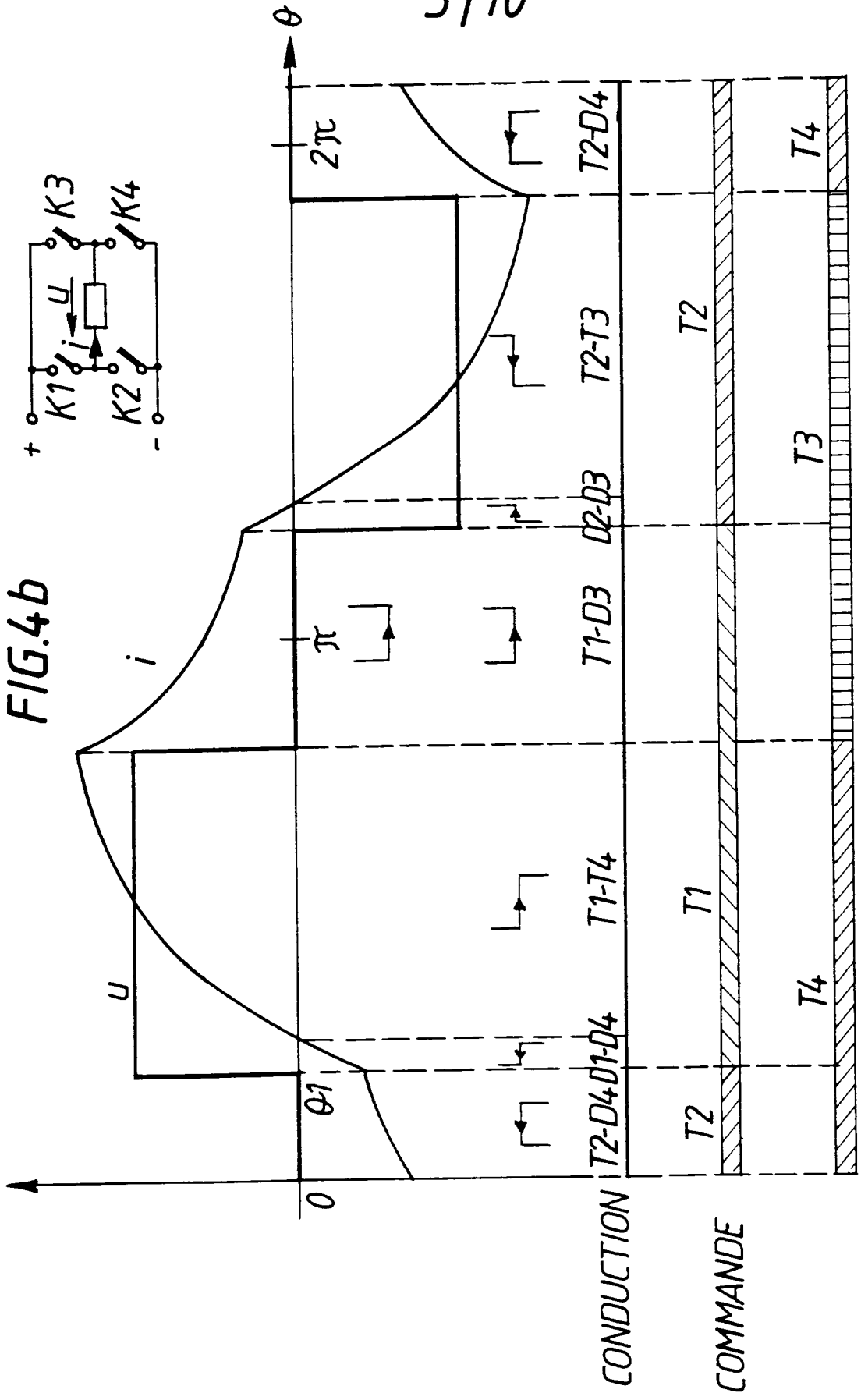

θ
2π
π
θ1
0
i
u
K1
K2
K3
K4
+
-
T2-D4
T2-T3
D2-D3
T1-D3
T1-T4
T2-D4 D1-D4
T2
T1
T2
T4
T2
T3
T4
CONDUCTION
COMMANDE

FIG.4b

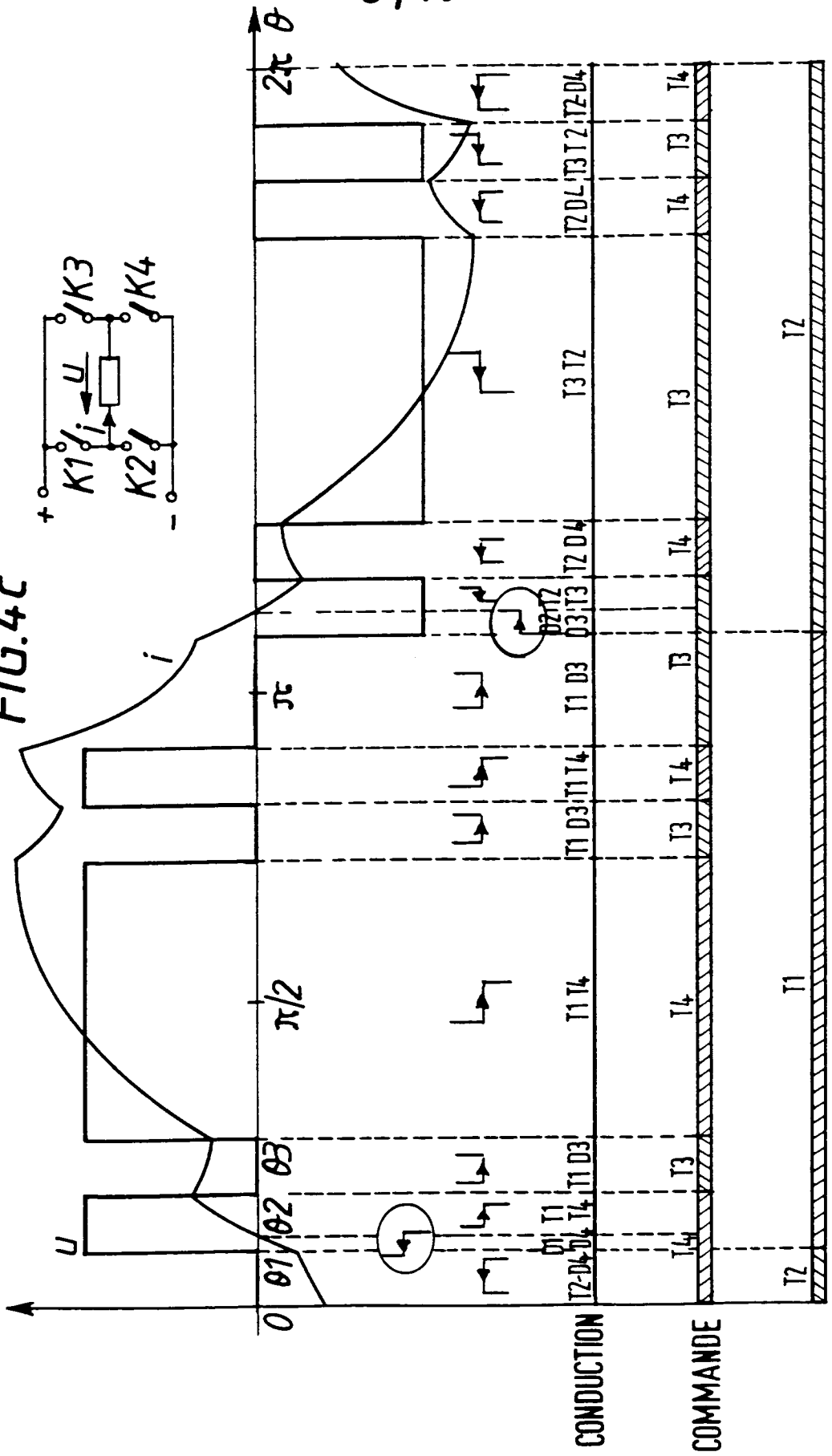


FIG.4c

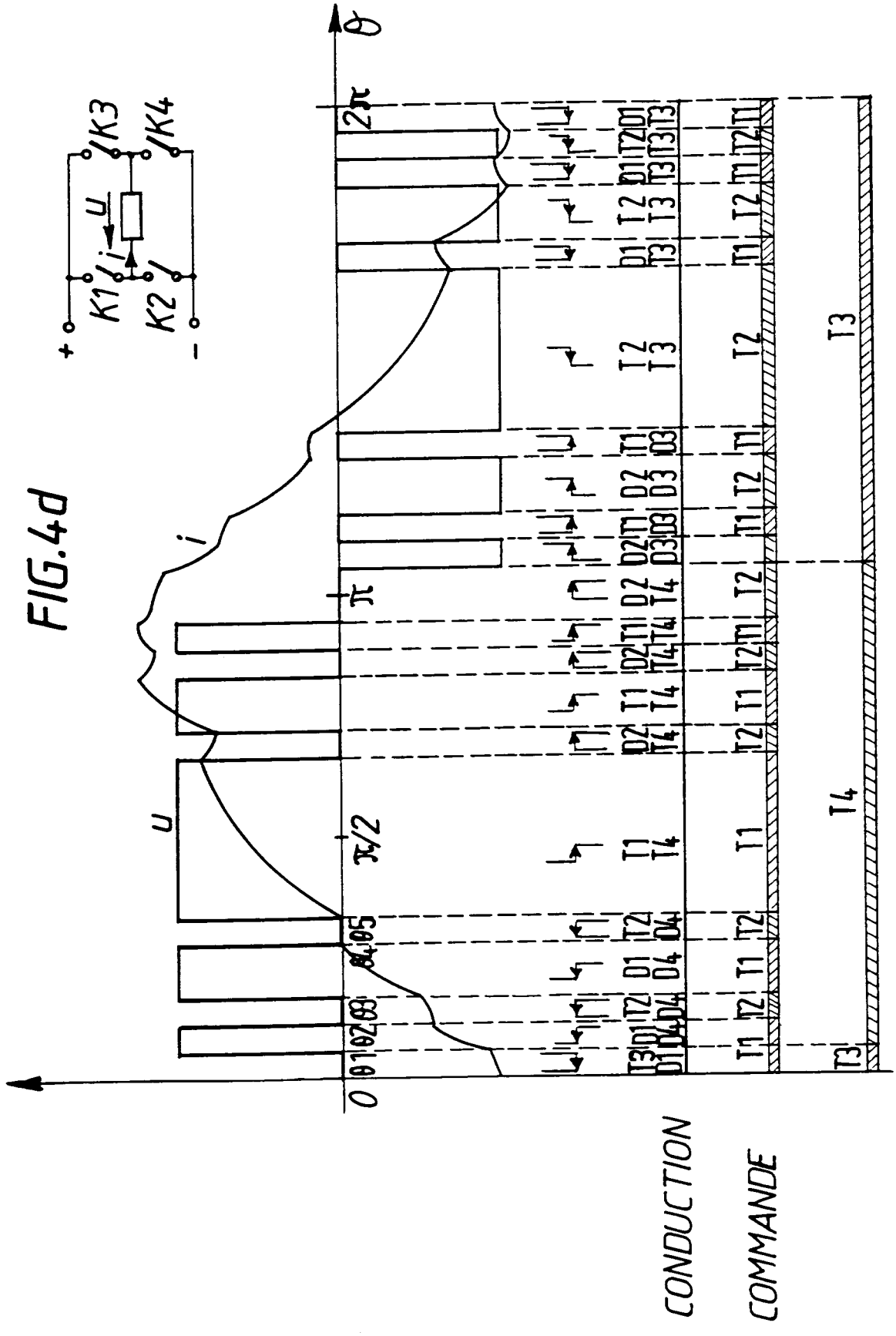

θ
2π
π
π/2
0
θ1 θ2 θ3 θ4 θ5
u
i
K1
K2
K3
K4
+
−
CONDUCTION
COMMANDE
T1
T2
T3
T4
D1
D2
D3
D4

FIG.4d

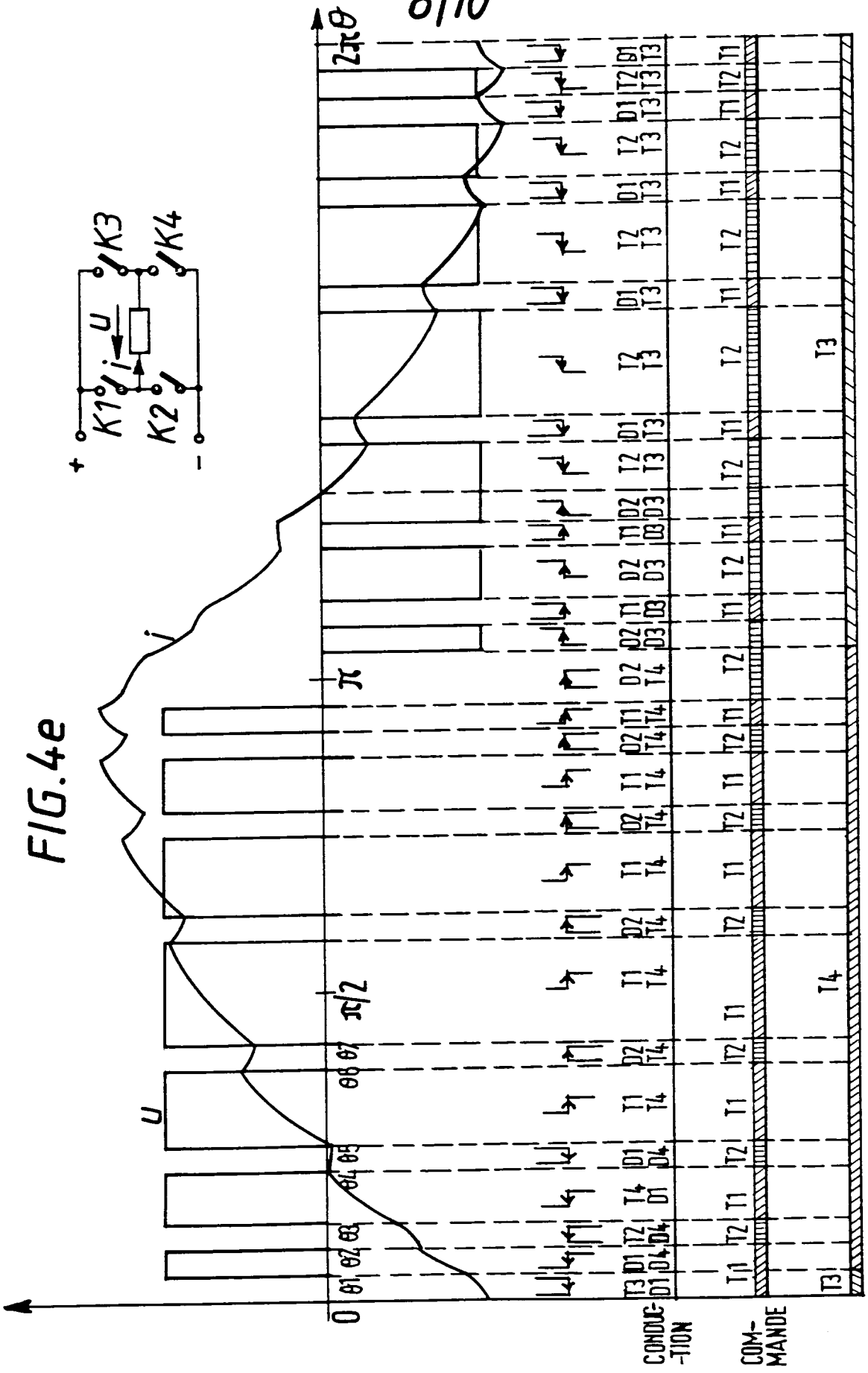


FIG.4e

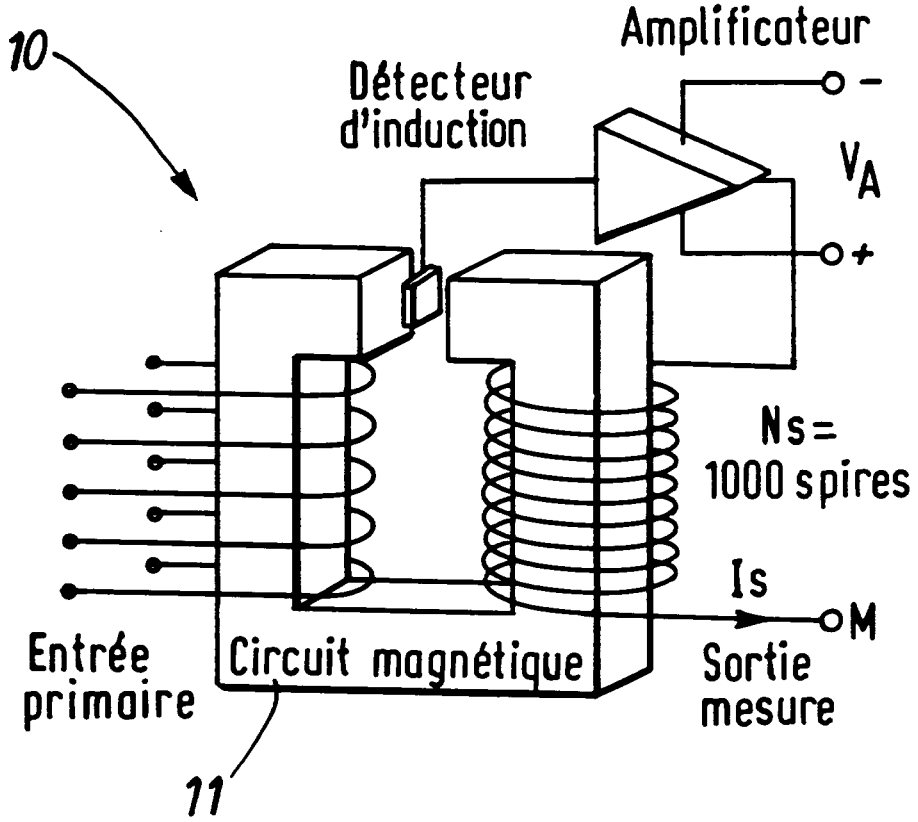
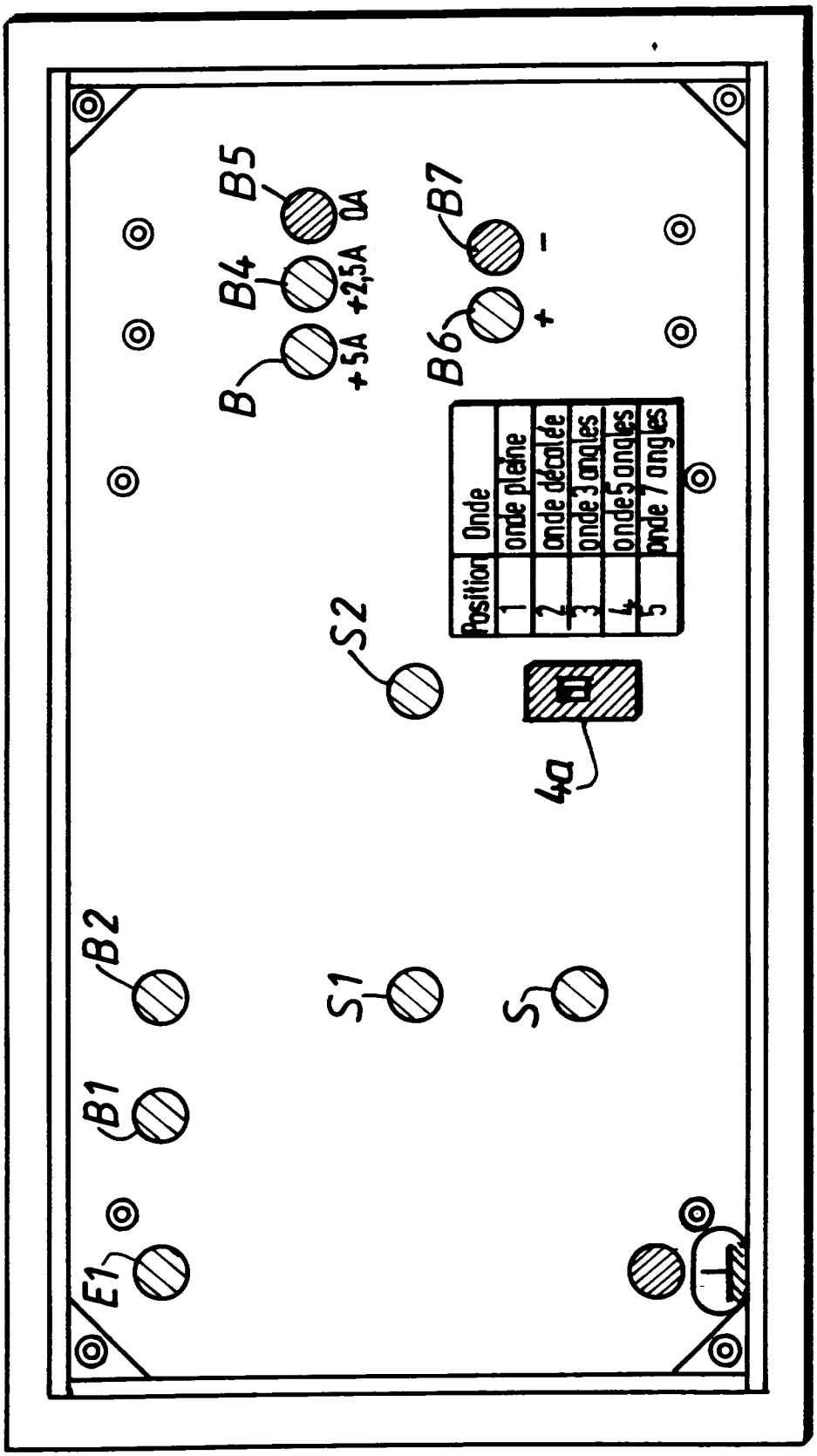

10
Amplificateur
Détecteur
d'induction
-
V_A
+
Ns=
1000 spires
Is
M
Entrée
primaire
Circuit magnétique
Sortie
mesure
11

FIG.5

FIG.6


B5
B4
B
+5A +2,5A 0A
B7
B6
-
+
Position
Onde
1
onde plane
2
onde décalée
3
onde 3 angles
4
onde 5 angles
5
onde 7 angles
S2
4a
B2
S1
S
B1
E1

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2726134

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 506722
FR 9412494

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X Y	EP-A-0 443 585 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 28 Août 1991 * abrégé; revendication 1; figure 1 *	1,2,10 3-5
Y	US-A-4 356 544 (ONO) 26 Octobre 1982 * abrégé; figure 4 *	3,4
Y	EP-A-0 440 852 (SIEMENS AG) 14 Août 1991 * abrégé; figure 1 *	5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7 no. 8 (E-152) ,13 Janvier 1983 & JP-A-57 166881 (MITSUBISHI) 14 Octobre 1982, * abrégé *	1

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)

H02M

Date d'achèvement de la recherche: 6 Juillet 1995

Examinateur: Gentili, L

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)