(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 539 622**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 00836**

(51) Int Cl³ : A 61 K 7/06; A 61 N 1/30.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 20 janvier 1983.

(30) **Priorité**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 30 du 27 juillet 1984.

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

(71) **Demandeur(s) :** *HAYASHIBARA Ken.* — JP.

(72) **Inventeur(s) :** Kazumi Masaki.

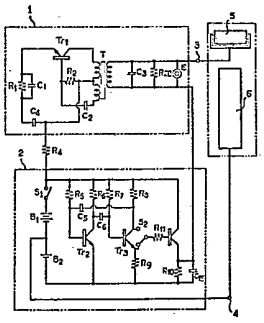
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** Armand Kohn.

(54) Procédé et appareil pour stimuler la pousse et la régénération des cheveux.

(57) Composition pour le traitement du cuir chevelu par électrophorèse, constituée notamment par une solution de photosensibilisateur amino-vinylique.

Appareil pour l'application de cette composition : il comprend deux oscillateurs produisant une onde carrée superposée à un potentiel d'action.



FR 2 539 622 - A1

La présente invention se rapporte à un procédé et à un appareil d'électrothérapeutique ; elle vise, plus particulièrement, un procédé d'électrophorèse pour stimuler la pousse et la régénération des cheveux, ainsi qu'un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Divers moyens chimiques et physiques, y compris l'électrothérapeuthique, ont été essayés pour remédier à l'alopecie. Un traitement rapide et complet est toutefois très difficile dans beaucoup de cas d'alopecie, car leurs causes ne sont pas encore élucidées. Même lorsque le traitement est efficace, plusieurs semaines ou années sont toutefois nécessaires pour un traitement complet. L'étiologie compliquée de l'alopécie n'a pas permis d'établir une thérapeutique définie.

Des études récentes sur l'alopécie ont abouti à des résultats encourageants, en ce que les symptômes de l'alopécie persistante semblent très voisins de ceux de l'alopécie temporaire et en ce que les changements dans les conditions du cuir chevelu affectent la pousse et la régénération des cheveux à partir des follicules. En général, les follicules des cheveux ne disparaissent qu'à à la mort de l'individu.

On peut donc s'attendre à ce que certains moyens de stimulation des follicules des cheveux produisent une pousse substantielle et une régénération des cheveux.

Des procédés électrothérapeutiques sont décrits dans des demandes de brevets, dans lesquels les follicules des cheveux sont stimulés par application sur le cuir chevelu d'un courant continu à basse fréquence ou d'un courant continu modulé, par exemple une onde carrée ou en dent de scie, pour accélérer la pousse et la régénération des cheveux.

Un procédé caractéristique est décrit dans le brevet américain n° 3 872 859, de A. Sylvester et autres. Il consiste à placer successivement deux électrodes, espa-

cées l'une de l'autre, contre des surfaces prédéterminées de la région du cuir chevelu recouvrant le haut du crâne ; à faire passer un courant électrique entre ces électrodes, le courant étant sous forme d'une onde de basse fréquence dans la plage de 200 à 3 000 Hz, avec un potentiel électrique suffisant pour stimuler ces organes ; et à masser le cuir chevelu dans la région d'au moins une des électrodes.

Bien que l'aspect électrothérapeutique du procédé mérite l'intérêt, ce procédé est insuffisant pour traiter complètement l'alopécie, pour les raisons suivantes : l'application d'un tel courant continu sur la peau provoque inévitablement une brûlure électrique profonde et la formation indésirable de vésicules, bulles et rougeurs de la peau ; l'application continue de ce courant est très désagréable pour le patient, à cause de sa forme d'onde inadéquate, de sorte que le traitement ne peut pas être poursuivi jusqu'à l'obtention d'un résultat satisfaisant ; en outre, les procédés électrothérapeutiques de stimulation de la pousse de la régénération des cheveux au moyen d'une onde de basse fréquence seulement ont une efficacité limitée.

Il existe donc un fort besoin pour un procédé pratique et efficace de stimulation de la pousse et de la régénération des cheveux. Comme cela apparaitra à la lecture de la description qui va suivre, la présente invention répond à ce besoin.

La présente invention a pour objet un procédé électrophorétique, ou ionophorétique, de stimulation de la pousse et de la régénération des cheveux. L'invention procure également un massage de la peau par des moyens électriques. Elle a encore pour objet l'élimination, par des moyens électriques, du pigment déposé.

La présente invention vise également un dispositif pour la mise en oeuvre d'un tel procédé électrothéra-

peutique, qui est de fabrication économique et de conception sûre et sans défaut de fonctionnement, de sorte qu'on peut l'utiliser facilement et en sécurité, chez soi, pour un auto-traitement.

Suivant l'invention, ces buts sont atteints par le procédé qui consiste à appliquer sur le cuir chevelu une charge au moyen d'une onde carrée à basse fréquence, à laquelle est superposée une onde de potentiel d'action à deux phases, pour effectuer l'électrophorèse d'un composé aminovynilique.

La présente invention est basée sur la constatation que l'électrophorèse de certains composés aminovyniliques dans le cuir chevelu, au moyen d'une onde carrée à basse fréquence, à laquelle est superposée une onde de potentiel d'action à deux phases, provoque une pousse remarquable et une régénération des cheveux, sans effets secondaires indésirables, et que cette électrophorèse, appliquée à la peau en d'autres parties du corps, par exemple les mains, les jambes ou le visage, élimine sensiblement le pigment qui y est déposé, en particulier le pigment de mélamine.

La présente invention est également basée sur la découverte que l'électrophorèse peut être exécutée économiquement et de façon sûre au moyen d'un dispositif comprenant : un oscillateur qui engendre une onde carrée de 0,5 à 2 Hz, ayant un potentiel zéro et un potentiel positif; un autre oscillateur qui engendre une onde de potentiel d'action à deux phases, avec une largeur d'impulsion de l'ordre de 1/200 à 1/600 seconde et un intervalle d'impulsion de l'ordre de 1/20 à 1/30 seconde ; une pile d'alimentation des circuits électriques en énergie ; une première électrode, commandée par les oscillateurs ; une deuxième électrode, maintenue au potentiel de terre auquel les signaux de la première électrode sont rapportés ; un circuit électrique pour superposer le potentiel d'action à l'onde carrée

de basse fréquence ; et un commutateur de liaison de chacun des oscillateurs à la pile.

Les composés aminovinyliques préférés dans l'invention sont certaines teintures photosensibilisantes qui possèdent une structure vinylique commune comportant un ou des cycles N-hétéro aromatiques aux positions 1- et/ou 2-, un ou plusieurs des noyaux aromatiques étant des ions quaternaires associés à un halogénure. Ces teintures de photosensibilisation ont généralement de fortes bandes d'absorption des ultraviolets et possèdent des couleurs spécifiques. Comme teintures aminovinyliques photosensibilisantes disponibles sur le marché, on trouve :

iodure de {[(heptyl-3- méthyl-4 thiazoline-2-ylidène-2)-2 éthylidène propénylène]-3' 2,2'-bis(heptyl-3 méthyl-4 thiazolinium} (KANKOH-SO N° 101) ;

iodure de [(heptyl-3 méthyl-4 thiazoline-2 ylidène-2)-2 méthine]-2 heptyl-3 méthyl-4 thiazolinium (KANKOH-SO N° 201) ;

iodure de {[(bromo-5 pyridyl-2)aminovinyl]-2 éthyl-1 picolinium-2}-6 (KANKOH-SO N°301) et

iodure de (anilino-2 vinyl)-2 diméthyl-3,4 oxazolium (KANKOH-SO N° 401)

qui sont des produits de l'Institut Japonais de Recherche pour les Teintures photosensibilisantes, à Okayama, Japon, et qui sont tous utilisables avantageusement dans l'invention.

Avant son utilisation, le composé aminovinylique est en général dissous dans une solution alcoolique saline, de manière à obtenir une concentration de l'ordre de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de milligrammes par litre. La solution est ensuite appliquée directement sur la partie malade du corps, ou bien on l'emploie par absorption dans ou sur une électrode du type à rouleau spongieux. Ensuite, l'onde carrée de basse fréquence, en superposition avec une onde de potentiel d'action à deux phases,

est appliquée sur la partie à traiter, afin d'effectuer l'électrophorèse du composé à travers la peau.

L'onde de potentiel d'action, suivant la présente invention, doit être une impulsion brève à deux phases, ayant une forme d'onde semblable à celle qu'on observe généralement dans les muscles normaux lors de l'extension et de la contraction du muscle : l'impulsion brève alterne symétriquement, suivant l'axe des temps, avec une largeur d'impulsion de l'ordre de 10 millisecondes. L'impulsion brève transmet les informations, qui sont engendrées dans les parties stimulées du muscle, au cerveau par l'intermédiaire des nerfs.

L'onde carrée de basse fréquence à appliquer peut être engendrée par superposition d'une onde de potentiel d'action à deux phases, d'une fréquence de l'ordre de 50 à 300 Hz, sur une onde carrée, comprenant des composantes de courant zéro et positive, d'une fréquence de l'ordre de 0,5 à 2 Hz. Lorsqu'on cherche à éliminer le pigment déposé, l'onde carrée superposée peut être remplacée par une onde de potentiel d'action à deux phases qui alterne, à une valeur de potentiel positive légèrement inférieure à sa hauteur d'onde, avec un intervalle d'impulsion de l'ordre de 1/10 à 1/200 seconde et une largeur d'impulsion de l'ordre de 1/100 à 1/500 seconde.

L'onde carrée superposée peut être appliquée, d'une manière générale, à l'endroit à traiter, sous plusieurs volts à plusieurs dizaines de volts environ, ou 0,1 milliampère à 10 milliampères, mais elle doit être soigneusement réglée, dans les limites ci-dessus, pour répondre aux conditions de la partie malade ou au symptôme du patient. En fonction des symptômes du patient, un traitement peut être convenablement exécuté comme suit : par exemple, une petite partie d'une solution saline du composé aminovinylique dans du méthanol, à une concentration de l'ordre de 10 à 1000 mg/l, est appliquée directement sur la partie à trai-

ter, ou absorbée dans une électrode du type à rouleau spongieux, avant le traitement. On applique ensuite l'onde carrée superposée, pendant plusieurs minutes ou plusieurs dizaines de minutes, à l'endroit à traiter, afin d'effectuer l'électrophorèse du composé. On contrôle le progrès de l'effet du traitement, c'est-à-dire la pousse et la régénération des cheveux ou l'élimination du pigment déposé, et les procédures décrites ci-dessus peuvent en conséquence être effectuées une ou plusieurs fois par jour.

Un ou plusieurs agents ou matières nutritives, par exemple acétyl choline, stéroïdes, sucre,protéine, aminoacide ou vitamine, peuvent être introduits en même temps que le composé aminovinylique. L'électrophorèse du composé aminovinylique en combinaison avec certains sucres ou protéines, par exemple glucose ou sérum, peut produire un traitement plus efficace.

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description de son mode de mise en oeuvre, non limitatif, représenté sur les dessins annexés dans lesquels :

Fig. 1 est un schéma de principe du dispositif de stimulation de la pousse et de régénération des cheveux, conforme à la présente invention.

Fig. 2 illustre les formes d'onde du dispositif, Fig. 1(a) et Fig. 1(b) représentant les formes d'onde de sortie engendrées par le premier et le deuxième oscillateurs respectivement, et Fig. 2(c) représentant la forme d'onde de l'onde carrée superposée ;

Fig. 3 est un schéma du circuit électrique du dispositif conforme à l'invention, comportant deux multivibrateurs 1 et 2 comme premier et deuxième oscillateurs ;

Fig. 4 est un schéma du circuit électrique d'un autre dispositif conforme à l'invention, comportant un oscillateur 1 de blocage et un multivibrateur 2 comme premier et deuxième oscillateurs respectivement ;

Fig. 5 illustre le raccordement des deux oscil-

lateurs à basse fréquence et haute fiabilité et du synchronoscope, utilisés dans l'essai 2.

Sur les figures 1 à 5, 1 désigne le premier oscillateur ; 2, le deuxième oscillateur ; 3 et 4, les bornes ; 5, l'électrode du type à rouleau spongieux ; 6, l'électrode de masse ; C, un condensateur ; R, une résistance; S, un interrupteur ; Sy, un synchronoscope ; T, un transformateur ; E, un écouteur ; et Tr, un transistor.

La figure 1 illustre un dispositif conforme à l'invention, comprenant un premier oscillateur 1 qui engendre un potentiel d'action à deux phases, avec un intervalle d'impulsion de l'ordre de 1/200 à 1/600 seconde et une largeur d'impulsion de l'ordre de 1/20 à 1/300 seconde, comme représenté sur la figure 2(a) et un deuxième oscillateur 2 qui engendre une onde carrée comportant des composantes de courant zéro et positive, d'une fréquence de l'ordre de 0,5 à 2 Hz, comme représenté sur la figure 2(b).

L'onde carrée est superposée à l'onde de potentiel d'action, pour obtenir l'onde de basse fréquence qui convient pour les objectifs visés (figure 2c).

La région positive de l'onde carrée superposée, c'est-à-dire de K à L, et une autre région qui alterne de part et d'autre de la ligne zéro volt, c'est-à-dire de L à M, produisent effectivement l'électrophorèse du composé aminovinylique et le massage électrique de la peau, respectivement.

L'onde carrée superposée ainsi obtenue est appliquée sur la peau, au moyen d'une électrode 5 du type à rouleau spongieux (la première électrode) et d'une deuxième électrode 6 (maintenue au potentiel de terre servant de référence pour les signaux de la première électrode), à travers les deux bornes 3 et 4.

La figure 3 illustre le circuit électrique d'un dispositif conforme à l'invention. Dans ce dispositif, un oscillateur de blocage et un multivibrateur sont utilisés

comme premier et deuxième oscillateurs,pour engendrer l'onde de potentiel d'action et l'onde carrée respectivement. L'onde de potentiel d'action est envoyée, à travers l'enroulement primaire d'un transformateur T, à la borne 3 à laquelle l'électrode du type à rouleau spongieux est raccordée.

D'autre part, l'onde carrée de basse fréquence à composantes de courant zéro et positive, d'une fréquence de l'ordre de 0,5 à 2 Hz, engendrée par le multivibrateur, est introduite dans un circuit émetteur-suiveur, comportant un transistor Tr_4, pour réduire son impédance de sortie. Le courant de sortie est ensuite envoyé à l'enroulement secondaire du transformateur, dans lequel il est superposé à l'onde de potentiel d'action. La pile B_2 excite le transistor.

La figure 4 illustre un autre dispositif conforme à l'invention, dans lequel deux multivibrateurs à tube cathodique sont utilisés comme premier et deuxième oscillateurs.

L'onde carrée engendrée par le premier multivibrateur 1, d'une fréquence de l'ordre de 50 à 300 Hz, est modifiée par le circuit comportant un condensateur C_9 et une résistance R_{15}, pour obtenir une onde de potentiel d'action, comme représenté sur la figure 2(a), qui est ensuite superposée à l'onde carrée de basse fréquence, d'une fréquence de l'ordre de 0,5 à 2 Hz, engendrée par l'autre multivibrateur 2, afin d'obtenir l'onde carrée superposée désirée, comme représenté sur la figure 2(c). Le courant superposé convient pour l'électrophorèse du composé aminovinylique suivant l'invention.

L'onde carrée superposée est envoyée à deux électrodes 5 et 6, par l'intermédiaire des deux bornes 3 et 4.

Le condensateur C_{12} charge et décharge répétitivement le courant d'onde carrée, engendré par le deuxième multivibrateur 2, à travers la résistance R_{19} pour suppri-

mer la déformation de l'onde. Ainsi, la forme d'onde du courant de sortie du condensateur C_{12} devient sensiblement carrée.

Les effets thérapeutiques remarquables de l'invention sont mis en évidence par les essais ci-après.

ESSAI 1

Composés aminovinyliques

Dans le dispositif conforme à l'invention, tel que représenté sur la figure 3, l'intervalle d'impulsion et la largeur d'impulsion du potentiel d'action, engendrés par l'oscillateur de blocage (le premier oscillateur), sont réglés à 1/50 à 1/200 seconde respectivement. La fréquence du multivibrateur (le deuxième oscillateur) est réglé à 1 Hz.

Avant l'essai, on enlève les poils de plusieurs groupes de lapins par application de crème d'argent de façon bisymétrique en quatre endroits, de 5 cm^2 environ chacun, dans leur région dorsale. On laisse ces endroits au repos pour une courte période, puis on les lave soigneusement de façon à ne pas blesser les animaux.

Le premier groupe d'animaux est traité avec de l'acétyle choline dans de la glycérine, ou une solution de composé aminovinylique préparée par dissolution de produit salin du type Kankoh-so n° 301 ou 401 de manière à obtenir une concentration de 0,05%. On complète le mélange avec 0,5 partie d'alcool à 95% puis on applique une charge par l'onde carrée superposée,pendant 10 minutes, au moyen du dispositif suivant l'invention, à raison d'une opération de 10 minutes chaque jour (groupe A).

Le deuxième groupe d'animaux est traité de la même façon que ci-dessus, excepté en ce qu'à la place de l'onde superposée on applique à l'animal une onde en dent de scie, d'une fréquence de 3 000 Hz, au moyen du dispositif usuel (groupe B).

Le troisième groupe d'animaux est également trai-

té avec chaque préparation, mais sans application ultérieure de l'onde électrique (groupe C).

Le quatrième groupe d'animaux est utilisé comme témoin et il ne reçoit aucune application de produit ni de charge par onde électrique (groupe D).

Pendant le déroulement de l'essai, les poils sont rasés 10, 20 et 30 jours après le début de l'expérience et on mesure au microscope les longueurs de 100 poils coupés. Les résultats moyens sont indiqués dans le tableau 1.

Les résultats confirment que la pousse et la régénération des poils sont légèrement accélérées par application du composé aminovinylique sur la peau et sont sensiblement améliorées par la charge combinée de l'onde carrée à laquelle est superposée une onde de potentiel d'action. Les résultats confirment également que la stimulation obtenue par la combinaison du composé et de l'onde carrée superposée est supérieure à celle qui est obtenue au moyen de l'onde en dent de scie suivant l'art antérieur.

TABLEAU 1.

Traitement		Agent	Kankoh-so N° 301	Kankoh-so N° 401	Acetyl choline
A (mm)	10 jours		10,2	9,5	5,1
	20 jours		26,7	22,2	13,2
	30 jours		42,4	34,1	17,2
B (mm)	10 jours		6,5	5,3	4,9
	20 jours		17,2	16,2	12,1
	30 jours		25,3	24,8	15,7
C (mm)	10 jours		5,8	4,5	4,1
	20 jours		16,4	13,1	10,8
	30 jours		22,0	19,2	15,5

Tableau 1 (Suite)

Traitement	Agent	Kankoh-so N° 301	Kankoh-so N° 401	Acetyl choline
D (mm)	10 jours	2,9	1,6	3,0
	20 jours	8,7	9,9	5,8
	30 jours	15,8	16,6	11,6

Nota : A, groupe dans lequel l'électrophorèse du produit est effectuée au moyen du dispositif conforme à l'invention ; B, groupe dans lequel l'électrophorèse du produit est effectuée au moyen d'un dispositif usuel ; C, groupe dans lequel on applique seulement le produit sur la peau, sans procéder ensuite à une charge par courant électrique; et D, groupe dans lequel on ne procède ni à une application de produit ni à l'électrophorèse.

ESSAI 2

Onde carrée superposée

Deux oscillateurs 1 et 2 à basse fréquence, de haute fiabilité, sont raccordés à un synchronoscope Sy, comme représenté sur la figure 5. Le courant superposé est appliqué, par l'intermédiaire des deux bornes 3 et 4, entre les électrodes positive et négative 5 et 6 et on observe simultanément la forme d'onde avec le synchronoscope.

Les gammes de fréquence préférables des oscillateurs 1 et 2 sont déterminées de la même façon que dans l'essai 1, sauf en ce que leurs fréquences sont modifiées comme indiqué dans le tableau 2 et en ce qu'on utilise comme teinture aminovynilique photosensibilisante 200 mg/l de Kankoh-so n° 301 dans une solution saline alcoolique.

Les résultats sont indiqués dans le tableau 2.

Ces résultats confirment que la stimulation de la pousse et la régénération des poils les plus élevées possibles sont obtenues lorsque les fréquences de l'onde

carrée, engendrée par l'oscillateur 1, et du potentiel d'action, engendré par l'oscillateur 2, sont de 1 Hz environ et de 50 Hz à 200 Hz environ, respectivement.

TABLEAU 2

N°	Fréquence de Osc_1 (Hz)	Fréquence de Osc_2 (Hz)	A - B (moyenne en mm) 10 jours	20 jours	30 jours
1	5	0,1	1,1	- 0,5	- 0,2
	50		2,5	3,2	3,8
	100		1,9	4,1	5,2
	500		1,0	2,2	2,0
	1 000		0,8	1,1	- 2,2
2	5	0,5	- 0,3	0,9	1,7
	50		3,1	6,2	7,8
	100		2,7	5,8	8,1
	500		1,9	3,5	2,8
	1 000		1,6	- 1,4	0,0
3	5	1,0	1,8	1,6	- 2,1
	50		4,5	9,3	14,2
	100		5,1	11,1	17,4
	500		2,8	4,5	8,5
	1 000		0,8	1,1	1,2
4	5	1,5	- 1,1	0,1	- 0,2
	50		3,1	6,7	7,8
	100		3,2	5,8	6,3
	500		1,2	2,3	3,2
	1 000		- 0,8	- 0,2	0,7
5	5	2,0	- 0,1	- 0,2	1,0
	50		2,1	3,6	4,0
	100		1,9	2,8	3,1
	500		0,8	1,5	1,1
	1 000		- 0,7	0,4	0,2
6	5	3,0	- 0,5	- 0,2	0,3
	50		1,1	2,1	2,2
	100		0,9	- 0,1	1,5
	500		0,5	- 0,2	0,9
	1 000		0,0	- 0,3	0,7

Nota : A indique la longueur moyenne des poils coupés, obtenue avec le procédé suivant l'invention, et B celle qui est obtenue avec le témoin (mm).

Sur la base des confirmations ci-dessus, le présent procédé électrophorétique a été appliqué à divers patients atteints d'alopécie, avec utilisation de Kankoh-so n° 301 et 401. Des guérisons satisfaisantes sont obtenues dans les cas d'alopecia areata, alopecia praematura, alopecia pityrodes et alopecia atrophicans.

La grande efficacité du procédé suivant l'invention peut être interprêtée comme suit : comparativement aux produits usuels, le composé aminovinylique est beaucoup plus efficace pour stimuler la pousse et la régénération des cheveux ; le potentiel d'action, superposé à l'onde carrée, agit effectivement sur les nerfs pour faire disparaitre leur fatigue et accélère également le métabolisme de la peau.

On peut donc effectuer simultanément un traitement mental et un traitement physique efficaces.

Il est entendu que des modifications de détail peuvent être apportées dans la forme et la mise en oeuvre du procédé et de l'appareil suivant l'invention,sans sortir du cadre de celle-ci.

Revendications

1. Composition pour le traitement du cuir chevelu par électrophorèse, caractérisée ence qu'elle est constituée par une solution de photosensibilisateur amino-vinylique.

2. Composition suivant la revendication 1, caractérisée en ce que la solution est alcoolique, saline, de préférence à 10 à 1 000 ppm de composé amino-vinylique.

3. Composition suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le photosensibilisateur est le :
iodure de {[(heptyl-3 méthyl-4 thiazoline-2-ylidène-2)-2 éthylidène propénylène]-3' 2,2'-bis(heptyl-3 méthyl-4 thiazolinium} (KANKOH-SO N° 101) ;
iodure de [(heptyl-3 méthyl-4 thiazoline-2 ylidène-2)-2 méthine]-2 heptyl-3 méthyl-4 thiazolinium (KANKOH-SO N° 201) ;
iodure de {[(bromo-5 pyridyl-2)aminovinyl]-2 éthyl-1 picolinium-2} -6 (KANKOH-SO N° 301) et
iodure de (anilino-2 vinyl)-2 diméthyl-3,4 oxazolium (KANKOH-SO N° 401).

4. Composition suivant une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la solution renferme également un agent de nutrition ou une matière nutritive, en particulier acéto-choline, stéroïde, sucre, protéine, aminoacide ou vitamine.

5. Appareil pour l'application de la composition suivant une des revendications 1 à 4, comprenant des oscillateurs, caractérisé en ce qu'un premier oscillateur (1) est prévu pour engendrer un potentiel d'action à deux phases, avec un intervalle d'impulsions de l'ordre de 1/200 à 1/600 de seconde, tandis qu'un deuxième oscillateur (2) produit une onde carrée à composantes de courant zéro et positive, de fréquence de l'ordre de 0,5 à 2 Hz, l'onde carrée étant superposée au potentiel d'action pour donner une onde de basse fréquence.

6. Appareil suivant la revendication 5, caractérisé en ce que la largeur d'impulsion du premier oscillateur est de l'ordre de 1/20 à 1/300 de seconde.

7. Appareil suivant la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que les deux oscillateurs sont des multivibrateurs.

8. Appareil suivant la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que le premier oscillateur est un oscillateur de blocage, le second étant un multivibrateur.

FIG_1

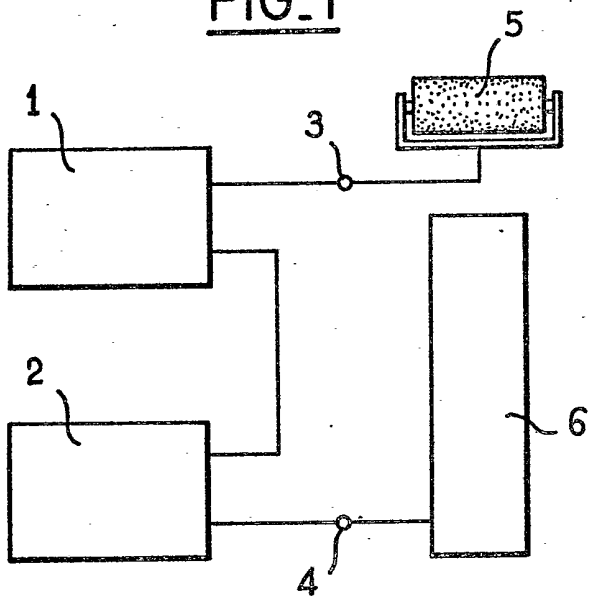
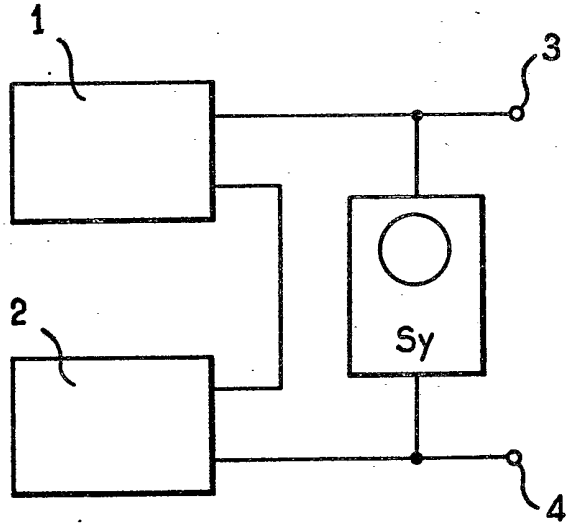


FIG_5



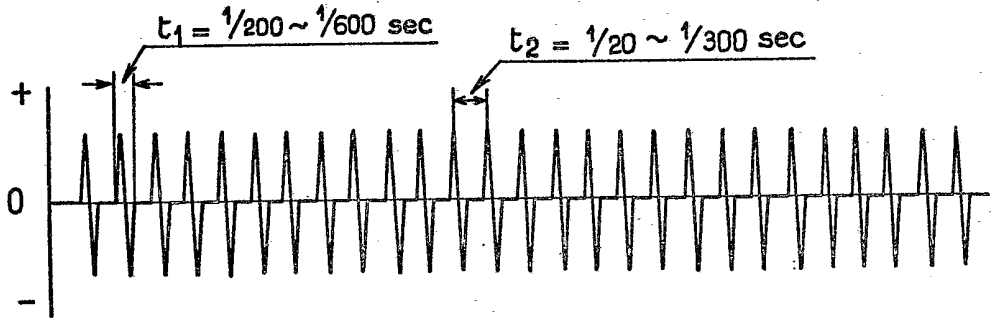


FIG_2a

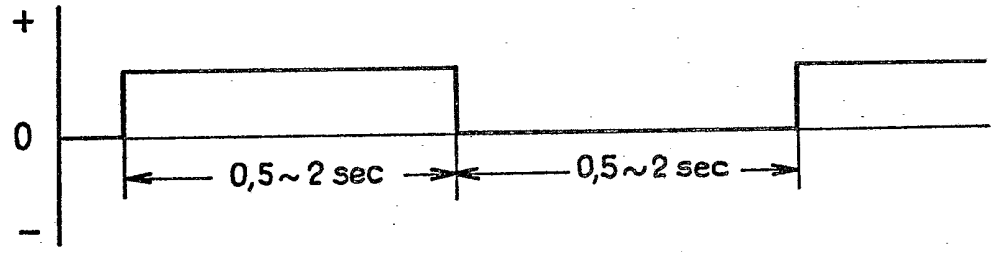


FIG_2b

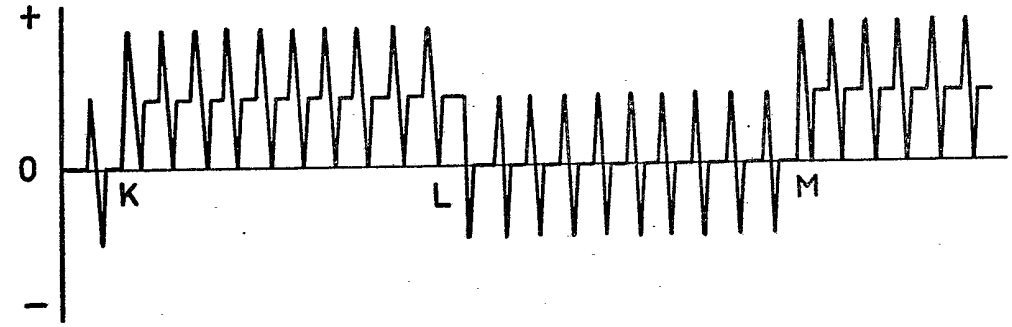


FIG_2c

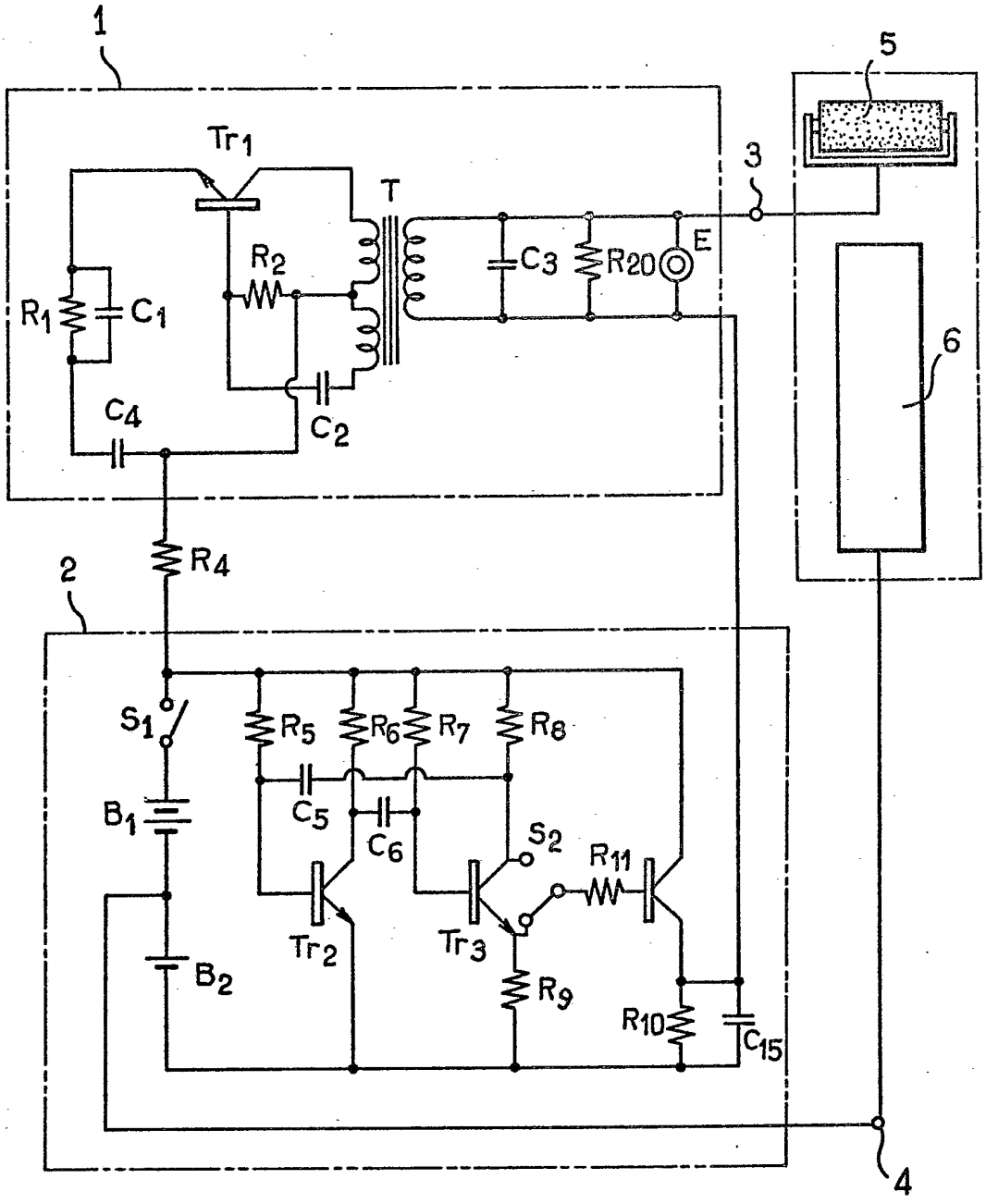

1
5
Tr1
T
3
R2
C3
R20
E
R1
C1
6
C4
C2
R4
2
S1
R5
R6
R7
R8
B1
C5
C6
S2
R11
Tr2
Tr3
B2
R9
R10
C15
4

FIG_3

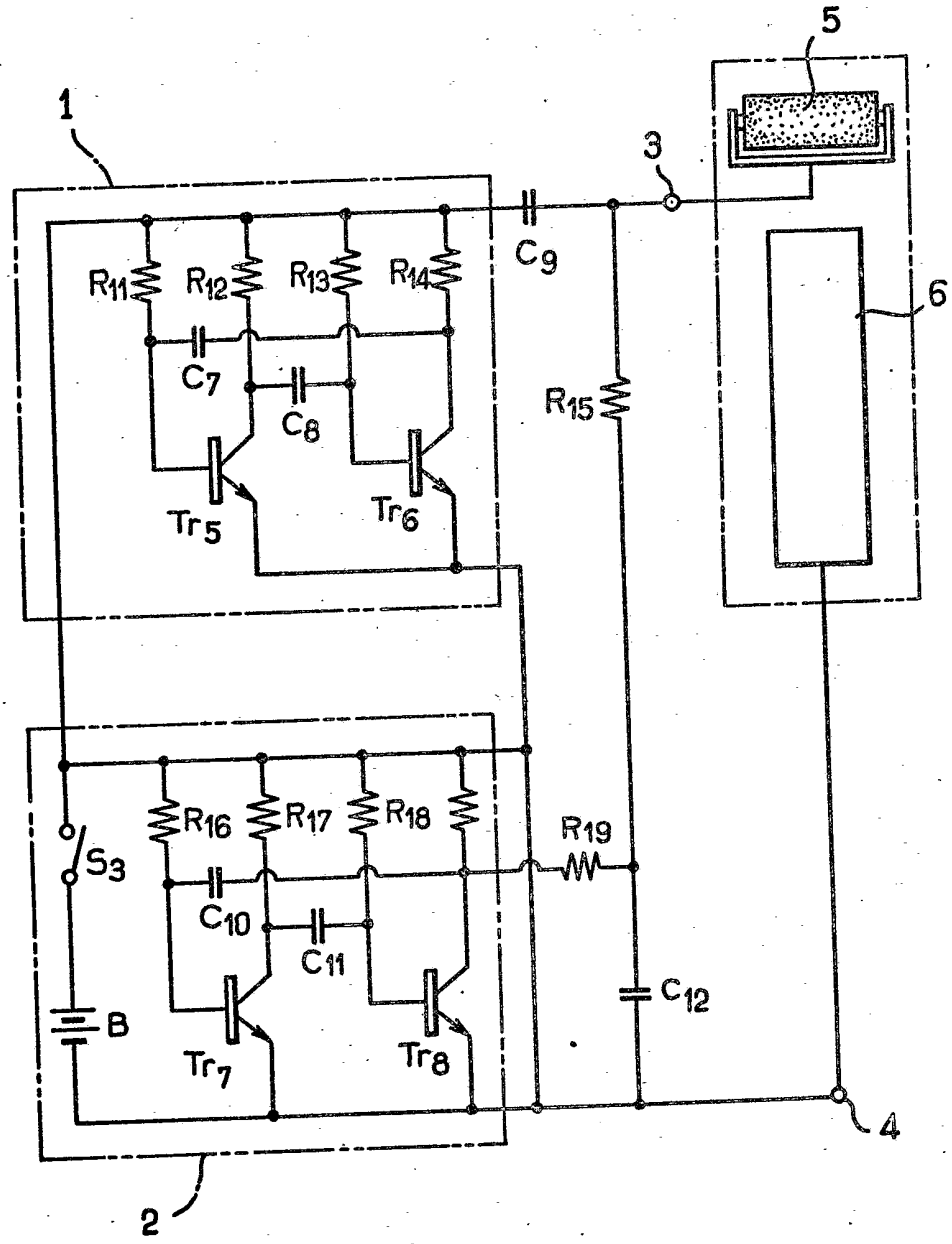

1
2
3
4
5
6
R11
R12
R13
R14
C7
C8
C9
R15
Tr5
Tr6
R16
R17
R18
R19
S3
C10
C11
C12
B
Tr7
Tr8

FIG_4