

⑫

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

- ⑬ Date de publication du fascicule du brevet: **10.10.90**      ⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>: **E 04 B 1/70**  
⑰ Numéro de dépôt: **86906845.2**  
⑱ Date de dépôt: **18.11.86**  
⑲ Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR86/00389**  
⑳ Numéro de publication internationale:  
**WO 87/03030 21.05.87 Gazette 87/11**

⑤④ **PROCEDE DE TRAITEMENT DE L'HUMIDITE ASCENDANTE DANS LES MURS ET DISPOSITIF ELECTRONIQUE POUR LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCEDE.**

③① **Priorité: 19.11.85 FR 8517051**  
**27.12.85 FR 8519573**

④③ **Date de publication de la demande:**  
**19.11.87 Bulletin 87/47**

④⑤ **Mention de la délivrance du brevet:**  
**10.10.90 Bulletin 90/41**

④④ **Etats contractants désignés:**  
**CH DE GB IT LI**

⑤⑥ **Documents cités:**  
**FR-A-2 365 666**  
**GB-A-1 277 237**  
**GB-A-1 593 650**  
**US-A-3 523 884**  
**US-A-4 180 953**

⑦③ **Titulaire: ALLOY, André Yves Jules**  
**Villa "Athéna" 190, Av. de l'Europe**  
**F-06210 Mandelieu (FR)**

⑦② **Inventeur: ALLOY, André Yves Jules**  
**Villa "Athéna" 190, Av. de l'Europe**  
**F-06210 Mandelieu (FR)**  
**Inventeur: ROTTER, Anton**  
**Dornmayergasse 8/8**  
**1130 Wien (AT)**

⑦① **Mandataire: Nuss, Pierre**  
**10, rue Jacques Kablé**  
**F-67000 Strasbourg (FR)**

**EP 0 245 416 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention concerne un procédé de traitement de l'humidité ascendante dans les murs, ainsi qu'un dispositif électronique pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Cette humidité, qui provient du sol, voit l'action des phénomènes d'osmose et de capillarité relayée et largement amplifiée par l'apparition de différences de potentiel à l'intérieur des murs, créant un effet de pile constant.

La présente invention a pour but d'interrompre cet effet de pile et, par là même, l'ascension de l'humidité dans les murs par l'inversion des différences de potentiel et l'obturation des capillaires du mur.

Pour ce faire, des trous ou des saignées sont pratiqués dans les murs, dans lesquels on introduit des montages sous forme de barres, tubes ou faisceaux métalliques. Or, selon le principe de Coulomb, tout corps conducteur mis en contact avec le sol se charge négativement.

En effet, dans les constructions, du fait de la présence de nombreux circuits électriques, d'appareils ménagers ou audiovisuels, existent des courants dits "vagabonds", susceptibles d'inverser la polarité des barres, courants qui sont à l'origine d'échecs dans les procédés utilisés actuellement. De même, le déplacement des véhicules (faits d'un grand nombre de pièces d'acier plus ou moins aimantées) dans le champ magnétique terrestre produit inévitablement des courants induits (dits de Foucault) qui engendrent à leur tour des champs magnétiques variables.

Dans le document "Elektrophysikalische Verfahren zur Mauertrockenlegung, Teil 1", on utilise des méthodes électrochimiques, basées sur le traitement de l'humidité ascendante d'un mur par le passage d'un courant continu à l'aide d'électrodes métalliques sous forme de barres, tubes ou faisceaux, introduites dans le mur, et éventuellement scellées à l'aide de mortiers spécifiques, visant, soit à annuler ou même à inverser la différence de potentiel existant dans le mur, et ainsi le courant d'ions solvatés responsables du transport d'eau, soit à obturer les capillaires à l'aide d'un matériau d'étanchéité sous forme de poudre, dont les grains sont diffusés dans le mur. Les électrodes métalliques sont alors reliées à l'extérieur du mur afin de former un circuit électrique fermé, le mur constituant une partie de ce circuit électrique.

Mais ces procédés ne proposant pas une solution durable dans le temps.

En effet, dans le cas de l'inversion du potentiel dans le mur, l'utilisateur doit continuellement fournir de l'énergie pour entretenir le processus. Ceci entraîne des dépenses considérables. De plus, l'annulation ou l'inversion de potentiel aboutit nécessairement, soit à la dissolution d'une des deux électrodes par électrolyse, soit à un dépôt d'oxydes isolant sur les deux électrodes et donc à une interruption du processus.

Dans le cas de l'obturation des capillaires par un matériau d'étanchéité, il est impossible de supprimer entièrement l'ascension de l'humidité dans le

mur, l'effet de pile n'étant pas interrompu. On aboutit, par contre, à un stockage important d'eau dans les parties basses du mur, et donc à un pourrissement accéléré des fondations du fait de la rétention d'eau à ce niveau.

Le problème posé par la présente invention consiste donc à concevoir un procédé de traitement de l'humidité ascendante dans les murs à l'aide d'électrodes, sous forme de barres, tubes ou faisceaux, introduites dans des orifices pratiqués dans lesdits murs, en réalisant simultanément, d'une part, l'obturation rapide des capillaires desdits murs et, d'autre part, la suppression, à long terme, de l'effet de pompe électrique, principalement responsable de l'ascension de l'humidité dans les murs, sans avoir pour autant à fournir continuellement de l'énergie et sans que les électrodes ne s'oxydent ou ne se désagrègent, et sans que l'humidité ne s'accumule dans les fondations, de manière à aboutir ainsi à un assèchement durable desdits murs.

Ce problème est précisément résolu par le procédé objet de l'invention, procédé caractérisé en ce qu'il comporte, principalement, deux phases distinctes de traitement, à savoir, d'une part, une phase d'apport d'énergie consistant, après avoir ajouté un élément de catalyse dans les orifices en plus des barres, tubes ou faisceaux, à envoyer des impulsions électriques, fournies par un circuit électronique, sur lesdits tubes, barres ou faisceaux, réalisant ainsi, simultanément, d'une part, une accumulation de charges électrostatiques au niveau des barres, tubes ou faisceaux, et, d'autre part, grâce à un phénomène de résonance dudit circuit électronique avec le circuit interne propre du mur, une polarisation au niveau de l'électrolyte intracapillaire du mur, aboutissant à un dépôt de sels insolubles silico-calciques sur les parois des capillaires des fondations, et à effectuer des mesures de contrôle du taux d'humidité et, d'autre part, une phase électrostatique consistant, lorsque le degré d'assèchement souhaité du mur est atteint, à déconnecter le circuit électronique, puis à boucher les orifices de percement de manière à sceller les barres, tubes ou faisceaux, ainsi chargés dans le mur, permettant ainsi à l'effet électrostatique des barres, tubes ou faisceaux de se développer, et à l'assèchement du mur de se poursuivre par l'élimination rapide de l'eau restante par les voies naturelles et par la suppression, à long terme de l'effet de pompe électrique, du fait de l'élimination durable de l'inversion de polarité, responsable de l'ascension de l'humidité dans les murs.

L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à un mode de réalisation préféré, donné à titre d'exemple non limitatif, et expliqué avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels:

la figure 1 est une vue en coupe de la partie basse d'un mur présentant une humidité ascendante;

la figure 2 est une vue en coupe de la partie basse d'un mur présentant une inversion de la polarité;

la figure 3 est une vue en coupe de la partie

basse du mur représentée à la figure 2, dans laquelle on introduit, moyennant un orifice, un tube, barre ou faisceau faisant partie d'un dispositif électronique pour la mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention;

la figure 4 est une vue en coupe du tube, barre ou faisceau représenté à la figure 3;

la figure 5 est une vue synoptique d'un dispositif électronique pour la mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention;

la figure 6 est une vue schématique du circuit électronique faisant partie du dispositif électronique représenté à la figure 5;

la figure 7 est une vue schématique du circuit électronique multivibrateur faisant partie du dispositif électronique pour la mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention, dans le cas de murs très humides ou en contact direct avec une nappe d'eau, et

la figure 8 est une vue synoptique du dispositif électronique conforme à l'invention, intégrant le circuit électronique multivibrateur représenté à la figure 7.

Conformément à l'invention, le procédé de traitement de l'humidité ascendante dans les murs consiste, notamment, à forer préalablement au moins un orifice dans lesdits murs, à y introduire au moins un tube, barre ou faisceau métallique, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comporte, principalement, deux phases distinctes de traitement, à savoir, d'une part, une phase d'apport d'énergie consistant, après avoir ajouté un élément de catalyse dans les orifices 6 en plus des barres, tubes ou faisceaux 7, à envoyer des impulsions électriques, fournies par un circuit électronique 12, sur lesdits tubes, barres ou faisceaux 7, réalisant ainsi, simultanément, d'une part, une accumulation de charges électrostatiques au niveau des barres, tubes ou faisceaux 7, et, d'autre part, grâce à un phénomène de résonance dudit circuit électronique 12 avec le circuit interne propre du mur 3, une polarisation au niveau de l'électrolyte intracapillaire du mur, aboutissant à un dépôt de sels silicocalciques insolubles sur les parois des capillaires des fondations, et à effectuer des mesures de contrôle du taux d'humidité 4 et, d'autre part, une phase électrostatique consistant, lorsque le degré d'assèchement souhaité du mur 3 est atteint, à déconnecter le circuit électronique 12, puis à boucher les orifices 6 de percement de manière à sceller les barres, tubes ou faisceaux 7, ainsi chargés, dans le mur 3, permettant ainsi à l'effet électrostatique des barres, tubes ou faisceaux 7 de se développer, et à l'assèchement du mur 3 de se poursuivre par l'élimination rapide de l'eau restante par les voies naturelles et par la suppression, à long terme, de l'effet de pompe électrique, du fait de l'élimination durable de l'inversion de polarité 5, responsable de l'ascension de l'humidité 4 dans les murs 3.

Comme le montrent les figures 5 et 8 des dessins annexés, le procédé, objet de l'invention, consiste, dans un premier temps, à implanter obliquement ou verticalement une série de

barres, tubes ou faisceaux 7 dans un mur 3 à des distances calculées pour permettre le recouvrement des forces de champ, ces éléments 7 étant reliés au circuit électronique 12 générateur d'impulsions par l'intermédiaire d'une boîte d'alimentation 13 pendant la durée de la phase d'apport d'énergie, et déconnectés pendant la phase électrostatique.

Conformément à une autre caractéristique de l'invention, on introduit entre les barres, tubes ou faisceaux 7 et les parois des orifices 6 correspondants, forés dans le mur 3, un élément de catalyse pour la réaction physico-chimique intracapillaire d'obturation des pores, constitué par une poudre formée de cuivre métal en très fines particules, de zéolithe et d'oxylithe, si les conditions locales l'exigent.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la phase électrostatique consiste principalement à déconnecter les barres, tubes ou faisceaux 7 du circuit électronique 12 et à maintenir à l'inversion des potentiels dans le mur 3, par l'action électrostatique des barres, tubes ou faisceaux 7.

L'invention a également pour objet un dispositif électronique pour la mise en oeuvre du procédé, comportant des électrodes métalliques sous forme de barres, tubes ou faisceaux, introduites dans le mur à assécher, éventuellement scellées à l'aide de mortiers spécifiques, et reliées entre elles à l'extérieur du mur afin de former un circuit électrique fermé, caractérisé en ce que lesdits barres, tubes ou faisceaux sont reliés entre eux à l'extérieur du mur par l'intermédiaire d'un boîtier électronique 12 générateur d'impulsions et sont constitués, comme représenté à la figure 4 des dessins annexés, par un alliage ferrite de nickel ou de lithium, ou par d'autres alliages tels que, notamment, fer—manganèse—zinc à gros cristaux, ou cuivre—zinc—arsenic, ou cuivre—nickel 10 Fe 1 Mn, ou encore cuivre—nickel 30 Fe 2 Mn2, lesdits tubes, barres ou faisceaux 7 étant recouverts du traitement de surface 11, d'un diélectrique 8, préférentiellement du PVC, et emmanchés, à leurs parties supérieures, chacun, dans un cylindre ou une bobine de fils de cuivre 9, qui sont isolés de façon partielle par une couche du même diélectrique 8, préférentiellement du PVC, lesdits tubes, barres ou faisceaux 7 faisant office de condensateurs, une fois insérés dans le mur 3.

Conformément à l'invention, et comme le montre la figure 6 des dessins annexés, le circuit électronique 12 comporte un transformateur 17 abaisseur de tension, relié au secteur par l'intermédiaire d'un interrupteur 15 et d'un fusible 16, alimentant un pont de diodes 18, dont une sortie est mise à la terre 26, et dont l'autre est branchée sur un circuit formé par trois résistances 19, 20, 24, dont l'une 19 constitue un régulateur d'intensité, ainsi que sur un shunt 25 et un ampèremètre de contrôle 22, deux diodes électroluminescentes 21, 23 contrôlant l'équilibre dudit circuit électronique 12.

Selon une caractéristique de l'invention, le circuit électronique 12 génère des impulsions de polarité positive, sous un voltage variable, adapté

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

aux conditions locales, et de 5 à 15 milli-ampères, à une fréquence de 100 Hertz pour un tube, barre ou faisceau 7, selon le jeu de diodes 18, chaque barre, tube ou faisceau 7 étant alimenté par l'intermédiaire d'une diode 29, montée en série.

Conformément aux figures 4 et 5 des dessins annexés, la diode 29 est située à la partie supérieure de chaque barre, tube ou faisceau 7, pour équilibrer électriquement l'ensemble de l'installation du système, suivant l'évolution de la résistivité du mur 3 au cours de la phase d'apport d'énergie du procédé, l'alimentation se faisant en série.

Selon une caractéristique supplémentaire, et comme le montre la figure 8 des dessins annexés, le dispositif électronique pour la mise en oeuvre du procédé comporte, en outre, dans le cas de traitements de murs en contact direct avec l'eau, un circuit électronique 45 multivibrateur, représenté à la figure 7, réalisant un accord automatique avec le circuit interne propre au mur 3, suivant l'évolution des résistances et capacités de celui-ci au cours du temps, afin de maintenir l'état de résonance.

L'étude des actions électrostatiques exercées à grande distance par une distribution de charges nous a donc conduits à utiliser pour les barres un dopage, de façon à obtenir des électrons faiblement liés.

Les alliages utilisés sont du type (non limitatif):

—Ferrites de Nickel  
—Fer-Manganèse-Zinc en matériau à gros cristaux

—Ferrites de Lithium  
—Cuivre-Zinc-Arsenic  
—Cuivre-Nickel 10 Fe 1 Mn  
—Cuivre-Nickel 10 Fe 2 Mn2

en barres pleines, en tubes ou en faisceaux. Barres d'alliages, tubes ou faisceaux ont subi un traitement de surface et sont recouverts d'un diélectrique qui est souvent du chlorure de Polyvinyle. La partie supérieure de la barre est insérée à l'intérieur d'un cylindre ou d'une bobine de fil du même métal. Ce cylindre ou la bobine de fil sont partiellement recouverts du même diélectrique que la barre, et alimentés au travers d'une diode pour équilibrage.

Il était nécessaire, dans le cas présent, de former ainsi un condensateur afin qu'une partie appréciable des forces de champ soit dirigée le long de la couche de diélectrique et non pas perpendiculairement à celle-ci, dans la partie supérieure de la barre.

La champ électromagnétique obtenu permet de mettre en oeuvre un important processus d'entraînement ionique, pour lequel le procédé comporte deux phases.

#### 1) Une phase d'apport d'énergie

Le principe est d'envoyer des impulsions sous un voltage variable, adapté aux conditions locales, de polarité positive, sous un ampérage de 5 à 15 milli-ampères (suivant les matériaux du mur) sous une fréquence de 100 Hertz.

Pour ce faire, on utilise un transformateur de

220 volts alimenté au travers d'un interrupteur et d'un fusible. Le secondaire est branché sur quatre diodes reliées d'une part à la terre et d'autre part à un circuit comprenant trois résistances R1, Rx et R2 et à un circuit pour un ampèremètre de contrôle. Rx constitue le régulateur d'intensité. Deux diodes électroluminescentes contrôlent l'équilibre du système.

L'ensemble de ces éléments constitue donc un circuit électronique générateur d'impulsions.

On sait qu'une polarisation est prévisible dans un système d'électrolytes en solution lorsqu'on est en mesure d'exercer, à l'aide d'un condensateur de capacité et d'une tension de charge suffisamment élevées, une "information directe". On peut obtenir ainsi une amorce de cristallisation à l'intérieur même des capillaires du mur.

Dans le procédé cet effet est obtenu de la façon suivante: il est bien connu (Electrophysikalische Verfahren zur Mauertrockenlegung. Teil 1) que les murs se comportent, du point de vue électrique, comme un circuit Résistance-condensateur. Le dispositif situé à la partie supérieure des barres, (tubes ou faisceaux) se comporte comme un condensateur chargé par les impulsions à 100 Hz du circuit électronique générateur. Ce condensateur se décharge dans le circuit du mur, lequel a la propriété de varier en résistance et en capacité dans le temps, suivant l'état des électrolytes du mur.

A différents moments de ces variations, les décharges en provenance de la barre vont se trouver en résonance (comme un résonateur de Oudin) avec le circuit du mur. On obtient ainsi une tension de charge élevée qui est à l'origine des phénomènes de polarisation et de cristallisation au niveau de l'électrolyte intracapillaire.

A début la décharge du condensateur est oscillatoire, car la résistance est faible et la self notable et nous sommes dans les conditions de la polarisation et de la cristallisation. Au bout de quelque temps nous sommes dans les conditions d'une décharge quasi-continue qui favorise, autour de l'amorce réalisée par le cristal, le dépôt de sels amorphes insolubles dans la formation desquels les ions cuivre libérés à partir de l'électrolyse partielle du cylindre (ou de la bobine) de cuivre, ou de l'électrolyse d'une poudre de cuivre en présence de zéolithe, jouent le rôle de catalyseur. La poudre est introduite dans l'orifice lors de la pose de la barre dans le mur.

La zéolithe active le catalyseur par le phénomène bien connu d'intercalation dans un silicate lamellaire. Si nécessaire on ajoute de l'oxylythe pour fournir de l'oxygène naissant au contact de l'eau du mur pour éviter l'accumulation d'hydrogène en provenance des molécules d'eau qui auront subi l'électrolyse.

On obtient ainsi l'obturation en quelques semaines de la majorité des pores capillaires du mur.

Les murs en contact direct avec une nappe liquide (Venise, Florence, etc...) nécessitent un autre circuit électronique pour obtenir le résultat précité. Ce circuit supplémentaire est, par consti-

tue un multivibrateur dont la fréquence et le rapport cyclique sont ajustés automatiquement après étalonnage de départ. Il est alimenté sous un voltage, continu (Alimentation conventionnelle) et permet d'alimenter les barres sous une intensité de 5 mA à 1,5 A; il est ainsi complémentaire du circuit électronique générateur d'impulsions.

Il constitue un oscillateur astable, qui permet de maintenir l'état de résonance avec le circuit propre du mur.

La résistance de charge, ainsi que la "capacité parasite" offertes par le mur nous donnent le premier élément de l'oscillateur comme résistance de charge du transistor T2- Le transistor T1 verra sa charge ajustée par la résistance R1 de façon à rendre la forme d'onde de départ aussi symétrique que possible (rapport cyclique 50/50, sous forme rectangulaire).

Les transistors T1 et T2 étant correctement polarisés par les résistances de base RG1 et RG2, il suffit de mettre en réaction l'oscillateur astable par les condensateurs C1 et C2. Le système rentre donc en oscillation accordée sur une fréquence déterminée à l'avance selon la résistivité sur le mur.

RL est la résistance de limitation de l'intensité de départ au début de l'assèchement et aussi suivant le nombre de barres, la capacité C 44 assure un découplage sur l'alimentation des transistors.

Le circuit LED est composé du condensateur C3, de la résistance R3 et de la diode D3, il sert seulement à visualiser que l'appareil oscille correctement. En effet, en l'absence d'oscillations le condensateur C3 n'est pas conducteur et, de ce fait, n'alimente pas la diode LED, R3 servant à limiter le courant dans la diode.

Que va-t-il se passer dans le temps ? Au fur et à mesure du traitement du mur, la résistance des barres (RX) et la capacité parasite (CX) des barres vont changer de valeur, c'est-à-dire que RX va voir ses valeurs augmenter et CX sa capacité diminuer. La constante de temps offerte par  $RX+C2$  va changer, seule la constante de temps C1 ajustée avec R1 va rester constante. De ce fait la fréquence de l'oscillateur va glisser vers des valeurs inférieures à celles du point de départ ainsi que le rapport cyclique qui va en diminuant dans les valeurs positives.

En cas d'assèchement total avec une valeur très élevée de RX, l'oscillateur peut s'arrêter totalement.

Ainsi est maintenu l'accord entre l'oscillateur astable et le circuit interne+capacité propre du mur, et cette résonance continue permet de maintenir les tensions élevées nécessaires à un blocage rapide des capillaires dans les conditions difficiles rencontrées dans le mur près de la nappe d'eau, comme dans les murs anciens, épais et très humides. Un champ électrique d'intensité suffisante pour vaincre l'effet Schottky (qui tend à maintenir les électrons prisonniers du métal) permet ainsi la libération des électrons facilement mobilisables du métal. Ces électrons

vont aller à la rencontre des valences de la solution d'électrolytes du mur et annuler les effets de la différence de potentiel primitive du mur.

Les impulsions envoyées permettent l'accumulation de charges électrostatiques dans le diélectrique des barres, produisant un fort mouvement des ions solvatés (donc de leur couronne de molécules d'eau dipolaires) vers les surfaces d'évaporation du mur. Il se crée également une inversion du courant ascendant à l'intérieur des capillaires par un phénomène identique. Ainsi un transport d'eau efficace qui accélère l'assèchement du mur est mis en place.

Le procédé est maintenu sous tension suffisamment longtemps pour que l'assèchement devienne évident par les mesures de contrôle. Alors la source extérieure de courant est déconnectée. On passe alors à la

## 2) Phase électrostatique

De façon passive, du fait de la structure des barres, une différence de potentiel s'établit, qui peut atteindre et dépasser 800 millivolts, et qui maintient l'inversion qui a permis de stopper l'ascension de l'eau.

Toutefois celle phase passive du procédé est essentiellement liée à l'électrostatique. En effet, le frottement des ions en mouvement contre le diélectrique (PVC) crée une accumulation de charges statiques sur ce manteau synthétique. Le traitement de surface maintient l'équilibre électrostatique du tube, barre ou faisceau, et, de ce fait, les charges restent superficielles et s'accumulent sur le diélectrique. On obtient ainsi le champ électromagnétique maximum des barres, tubes ou faisceaux.

Les barres sont introduites dans les murs suivant des données précises calculées pour assurer un recouvrement efficace et sans lacunes de leur rayonnement radial. La procédure est susceptible de conserver son activité fort au-delà de la période décennale, les barres étant insensibles à l'électrolyse.

Les explications seront mieux comprises en se référant aux dessins annexés.

La figure 1 représente un mur 3 en coupe et le cheminement ascendant de l'humidité 4 à partir de sol 1 en suivant les flèches 4 vers la partie supérieure du mur au contact avec l'air ambiant 2.

La figure 2 représente un mur 3 en coupe, implanté dans le sol 1 avec l'invention de la polarité 5 accélérant la montée des ions solvatés responsables du transport d'eau.

La figure 3 représente un mur 3 en coupe avec un trou 6 foré dans ce mur 3 implanté dans le sol 1. Dans ce trou 6 une barre (tube faisceau) 7 est partiellement engagée.

La figure 4 représente une barre (tube ou faisceau) 7 en coupe longitudinale montrant la partie métallique 7 recouverte du traitement de surface 11, lui-même enveloppé d'une couche adhérente de diélectrique 8. La partie supérieure est introduite dans un cylindre de cuivre ou une bobine de fil de cuivre 9 calibrés pour être en contact du diélectrique 8 et, eux-mêmes partielle-

ment recouverts du même diélectrique 8. Ce cylindre ou bobine 9 est alimenté par l'intermédiaire d'une diode 29 et d'un fil de liaison 10.

La figure 5 représente le schéma d'implantation des barres (tubes ou faisceaux) 7 dans un mur vu de face. Dans des orifices 6 forés dans ce mur 3 en direction oblique ou verticale jusqu'aux fondations les barres (tubes ou faisceaux) 7 sont introduites. Les cylindres (ou bobines) 9 sont connectés à des diodes 29 et par des fils conducteurs 10 à une boîte de liaison 13, elle-même reliée électriquement au circuit électronique 12 générateur d'impulsions.

La figure 6 représente le schéma du circuit électronique 12 générateur d'impulsions. Ce circuit 12 est alimenté à partir du secteur 220 volts 14, au travers d'un interrupteur 15 et d'un fusible 16, par le primaire du transformateur 17. Le secondaire du transformateur 17 est branché sur quatre diodes 18 reliées, d'une part, à la terre 26 et, d'autre part, à un circuit comprenant trois résistances 19, 20 et 24, et à un circuit constitué d'un shunt 25 et d'un ampèremètre de contrôle 22. La résistance 19 constitue un régulateur d'intensité. Deux diodes 21 et 23 électroluminescentes contrôlent la mise sous tension et évitent une éventuelle surcharge. L'intensité est limitée à 100 Ohms, 10 watts. Le circuit est doté d'une sortie positive 27 et négative 28.

Les impulsions de sorties sont d'un voltage variable, adapté aux circonstances locales, et à 5 à 15 milliampères par barre 7.

La forme des ondes de sortie est en dents de scie à une fréquence de 100 Hertz.

La figure 7 représente la constitution du circuit électronique 45 multivibrateur, jouant le rôle d'un oscillateur astable décrit par ailleurs:

- 30: alimentation à partir du circuit décrit dans la figure 6
- 31: T1 Transistor
- 32: T2 Transistor
- 33: Condensateur C1
- 34: Condensateur C2
- 35: Résistance R1 ajustable
- 36: Résistance Rb 1
- 37: Résistance Rb 2
- 38: Résistance des barres
- 39: Condensateur CX des barres
- 40: Condensateur C3
- 41: Diode D3 rouge de contrôle
- 42: Résistance R3
- 43: Résistance de limitation RL
- 44: Capacité

La figure 8 représente le schéma d'implantation des barres (ou tubes ou faisceaux) alimentés par l'intermédiaire du circuit électronique 45 complémentaire, à fonction de multivibrateur, pour le traitement des murs 3 très humides ou en contact direct avec une nappe d'eau:

- 1: Sol
- 3: Mur
- 6: Trous forés dans les murs

7: Barres, tubes ou faisceaux

9: Cylindres ou bobines

10: Fils de liaison

12: Circuit électronique générateur d'impulsions

13: Boîte de liaison

29: Diodes

45: Multivibrateur électronique alimenté directement par le circuit électronique 12 générateur d'impulsions 12 et réalisant l'état de résonance avec le circuit interne du mur 3.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention, tel que défini par les revendications.

### Revendications

1. Procédé de traitement de l'humidité ascendante dans les murs, consistant, notamment, à forer préalablement au moins un orifice dans lesdits murs, à y introduire au moins un tube, barre ou faisceau métallique, procédé caractérisé en ce qu'il comporte, principalement, deux phases distinctes de traitement, à savoir, d'une part, une phase d'apport d'énergie consistant, après avoir ajouté un élément de catalyse dans les orifices (6) en plus des barres, tubes ou faisceaux (7), à envoyer des impulsions électriques, fournies par un circuit électronique (12), sur lesdits tubes, barres ou faisceaux (7), réalisant ainsi, simultanément, d'une part, une accumulation de charges électrostatiques au niveau des barres, tubes ou faisceaux (7), et d'autre part, grâce à un phénomène de résonance dudit circuit électronique (12) avec le circuit interne propre du mur (3), une polarisation au niveau de l'électrolyte intracapillaire du mur, aboutissant à un dépôt de sels silico-calciques insolubles sur les parois des capillaires des fondations, et à effectuer des mesures de contrôle du taux d'humidité (4) et, d'autre part, une phase électrostatique consistant, lorsque le degré d'assèchement souhaité du mur (3) est atteint, à déconnecter le circuit électronique (12), puis à boucher les orifices (6) de percement de manière à sceller les barres, tubes ou faisceaux (7), ainsi chargés, dans le mur (3), permettant ainsi à l'effet électrostatique des barres, tubes ou faisceaux (7) de se développer, et à l'assèchement du mur (3) de se poursuivre par l'élimination rapide de l'eau restante par les voies naturelles et par la suppression, à long terme, de l'effet de pompe électrique, du fait de l'élimination durable de l'inversion de polarité (5), responsable de l'ascension de l'humidité (4) dans les murs (3).

2. Procédé, selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à implanter obliquement ou verticalement une série de barres, tubes ou fais-

ceaux (7) dans un mur (3) à des distances calculées pour permettre le recouvrement des forces de champ, ces éléments (7) étant reliés au circuit électronique (12) générateur d'impulsions par l'intermédiaire d'une boîte d'alimentation (13) pendant la durée de la phase d'apport d'énergie, et déconnectés pendant la phase électrostatique.

3. Procédé, selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste, en outre, à introduire entre les barres, tubes ou faisceaux (7) et les parois des orifices (6) correspondantes, forés dans le mur (3), un élément de catalyse pour la réaction physico-chimique intracapillaire d'obturation des pores, constitué par une poudre formée de cuivre métal en très fines particules, de zéolithe et d'oxylithe.

4. Procédé, selon la revendication 1, caractérisé en ce que la phase électrostatique consiste à déconnecter les barres, tubes ou faisceaux (7) du circuit électronique (12) et à maintenir à l'inversion des potentiels dans le mur (3), par l'action électrostatique des barres, tubes ou faisceaux (7).

5. Dispositif électronique pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, comportant des électrodes métalliques sous forme de barres, tubes ou faisceaux, introduites dans le mur à assécher, éventuellement scellées à l'aide de mortiers spécifiques, et reliées entre elles à l'extérieur du mur afin de former un circuit électrique fermé, caractérisé en ce que lesdits barres, tubes ou faisceaux sont reliés entre eux à l'extérieur du mur par l'intermédiaire d'un boîtier électronique (12) générateur d'impulsions et sont constitués par un alliage ferrite de nickel ou de lithium, ou par d'autres alliages tels que, notamment, fer—manganèse—zinc à gros cristaux, ou cuivre—zinc—arsenic, ou cuivre—nickel 10 Fe 1 Mn, ou encore cuivre—nickel 30 Fe 2 Mn<sub>2</sub>, lesdits tubes, barres ou faisceaux (7) étant recouverts du traitement de surface (11), du diélectrique (8), préférentiellement du PVC, et emmanchés, à leurs parties supérieures, chacun, dans un cylindre ou une bobine de fils de cuivre (9), qui sont isolés de façon partielle par une couche du même diélectrique (8), préférentiellement du PVC, lesdits tubes, barres ou faisceaux (7) faisant office de condensateurs, une fois insérés dans le mur (3).

6. Dispositif électronique, selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit électronique (12) comporte un transformateur (17) abaisseur de tension, relié au secteur par l'intermédiaire d'un interrupteur (15) et d'un fusible (16), alimentant un pont de diodes (18), dont une sortie est mise à la terre (26), et dont l'autre est branchée sur un circuit formé par trois résistances (19, 20, 24), dont l'une (19) constitue un régulateur d'intensité, ainsi que sur un shunt (25) et un ampèremètre de contrôle (22), deux diodes électroluminescentes (21, 23) contrôlant l'équilibre dudit circuit électronique (12).

7. Dispositif électronique, selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que le circuit électronique (12) génère des impulsions de polarité positive, sous un voltage variable, adapté aux conditions locales, et de 5 à 15

milliampères, à une fréquence de 100 Hertz pour un tube, barre ou faisceau (7), selon le jeu de diodes (18), chaque barre, tube ou faisceau (7) étant alimenté par l'intermédiaire d'une diode (29), montée en série.

8. Dispositif électronique, selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que la diode (29) est située à la partie supérieure de chaque barre, tube ou faisceau (7), pour équilibrer électriquement l'ensemble de l'installation du système, suivant l'évolution de la résistivité du mur (3) au cours de la phase d'apport d'énergie du procédé, l'alimentation se faisant en série.

9. Dispositif électronique, selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, dans le cas de traitement de murs en contact direct avec l'eau, un circuit électronique (45) multivibrateur, réalisant un accord automatique avec le circuit interne propre au mur (3), suivant l'évolution des résistances et capacités de celui-ci au cours du temps, afin de maintenir l'état de résonance.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung der aufsteigenden Feuchtigkeit in den Mauern, das insbesondere darin besteht, zuerst mindestens eine Öffnung in diese Mauern zu bohren und darin mindestens ein Rohr, eine Stange oder ein Metallbündel einzusetzen, dadurch gekennzeichnet, daß es hauptsächlich zwei verschiedene Behandlungsphasen, nämlich einerseits eine Phase der Energiezufuhr, die darin besteht, nach dem Hinzufügen eines Katalyselements in die Öffnungen (6) zusammen mit Stangen, Rohren oder Bündeln (7), von einem Elektronik-Schaltkreis (12) gelieferte, elektrische Impulse auf die Rohre, Stangen oder Bündel (7) zu Übertragen, wodurch gleichzeitig, einerseits, eine Anhäufung der elektrostatischen Ladungen im Bereich der Stangen, Rohre oder Bündel, und andererseits, auf Grund eines Resonanzphänomens dieses Elektronik-Schaltkreises (12) mit dem eigenen, internen Kreislauf der Mauer (3), eine Polarisation im Bereich der intrakapillaren Elektrolyten der Mauer erreicht wird, was zu einer Ablagerung von unlöslichen Kalksilikat-Salzen an den Kapillarwänden der Fundamente führt, und Kontrollmessungen des Feuchtigkeitsgrads (4) durchzuführen, und andererseits eine elektrostatische Phase aufweist, die darin besteht, wenn der gewünschte Austrocknungsgrad der Mauer (3) erreicht ist, den Elektronik-Schaltkreis (12) abzuschalten, dann die Rohröffnungen (6) durch Versiegeln der so aufgeladenen Stangen, Rohre oder Bündel (7) in der Mauer zu verstopfen, wodurch sich der elektrostatische Effekt der Stangen, Rohre oder Bündel (7) entwickeln, und sich die Austrocknung der Mauer (3) durch schnelle Beseitigung des Restwassers auf natürlichen Wege und durch langfristiges Aussetzen des elektrischen Pumpeffekts wegen der dauerhaften Eliminierung der Umkehrung der Polarität (5), die für das Aufsteigen der Feuchtigkeit (4)

in den Mauern (3) verantwortlich ist, fortsetzen kann.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es darin besteht, in eine Mauer (3) schräg oder senkrecht eine Reihe Stangen, Rohre oder Bündel (7) in berechneten Abständen einzusetzen, um die Abdeckung der Feldkräfte zu ermöglichen, wobei diese Elemente (7) mit dem Elektronik-Schaltkreis (12), dem Impulsgenerator, über einen Stromzuführungskasten (13) während der Dauer der Energiezufuhrphase verbunden sind, und während der elektrostatischen Phase abgeschaltet sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es außerdem darin besteht, zwischen die Stangen, Rohre oder Bündel (7) und in die Wandungen der in die Mauer (3) gebohrten, entsprechenden Öffnungen (6) ein Katalyseelement für die intrakapillare, physikalisch-chemische Reaktion zur Verstopfung der Poren einzuführen, das aus einem Pulver aus Metallkupfer in sehr feiner Körnung, mit Zeolith und Oxyolith, besteht.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrostatische Phase darin besteht, die Stangen, Rohre oder Bündel (7) von dem Elektronik-Schaltkreis (12) abzukoppeln, und die Umkehrung der Potentiale in der Mauer (3) durch die elektrostatische Wirkung der Stangen, Rohre oder Bündel (7) aufrechtzuerhalten.

5. Elektronische Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus Metall-Elektroden in Form von in die auszutrocknende Mauer eingeführten Stangen, Rohren oder Bündeln, die eventuell mit Specialmörteln verschlossen, und außerhalb der Mauer miteinander verbunden sind, um einen geschlossenen Stromkreis zu bilden, dadurch gekennzeichnet, daß diese Stangen, Rohre oder Bündel außerhalb der Mauer mittels eines elektronischen Gehäuses (12), eines Impulsgenerators, miteinander verbunden sind, und aus einer Nickel-Ferrit- oder Lithiumlegierung oder anderen Legierungen, wie insbesondere Eisen—Mangan—Zink in großen Kristallen, oder Kupfer—Zink—Arsen, oder Kupfer—Nickel  $10 \text{ Fe } 1 \text{ Mn}$ , oder auch Kupfer—Nickel  $30 \text{ Fe } 2 \text{ Mn}_2$  bestehen, wobei diese Rohre, Stangen oder Bündel (7) mit der Oberflächenbehandlung (11), dem Nichtleiter (8), vorzugsweise aus PVC, Überzogen sind, und an ihrem Oberteil jeweils in einen Zylinder oder eine Spule aus Kupferdrähten (9), die teilweise durch eine Schicht, vorzugsweise aus PVC, von dem gleichen Nichtleiter (8) isoliert sind, wobei diese Rohre, Stangen oder Bündel (7) als Kondensatoren dienen, sobald sie in die Mauer (3) eingesetzt sind.

6. Elektronische Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektronik-Schaltkreis (12) einen Transformator (17) zum Herabsetzen der Spannung aufweist, der mit dem Netzanschluß über einen Schalter (15) und eine Sicherung (16) verbunden ist, der eine Diodenbrücke (18) speist, deren einer Ausgang an die Erde (26), und deren anderer an einen Stromkreis bestehend aus drei Widerständen (19, 20, 24),

woven einer (19) einen Intensitätsregler bildet, sowie an einen Shunt (25) und einen Kontroll-Amperemeter (22) angeschlossen ist, wobei zwei Elektrolumineszenz-Dioden den Abgleich des Elektronik-Schaltkreises (12) steuern.

7. Elektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektronik-Schaltkreis (12) positive Polaritätsimpulse erzeugt, bei einer variablen Stromspannung, die den örtlichen Gegebenheiten angepaßt ist, und von 5 bis 15 Milliampere, bei einer Frequenz von 100 Hertz pro Rohr, Stange oder Bündel (7), je nach der Diodengruppe (18), beträgt, wobei jede Stange, Rohr oder Bündel (7) über eine in Serie montierte Diode (29) gespeist wird.

8. Elektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Diode (29) an dem Oberteil jeder Stange, jedes Rohrs oder jedes Bündels (7) angebracht ist, um die gesamte Installation des Systems entsprechend der Entwicklung des Leitungswiderstands der Mauer (3) im Verlauf der Phase der Energiezufuhr des Verfahrens elektrisch abzugleichen, wobei die Speisung in Serie erfolgt.

9. Elektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß es außerdem, im Falle der Behandlung von Mauern in direktem Kontakt mit Wasser, einen elektronischen Multivibrator-Schaltkreis (45) aufweist, der eine automatische Abstimmung mit dem eigenen internen Kreislauf der Mauer (3), entsprechend der Entwicklung der Widerstände und Kapazitäten der letzteren im Lauf der Zeit herstellt, um den Resonanzzustand zu erhalten.

#### Claims

1. Method of treating rising damp in walls involving, in particular, previously drilling at least one hole in said walls, introducing at least one metal tube, rod or bundle therein, the method being characterised in that it mainly comprises two distinct phases of treatment, that is, on the one hand, an energy supply phase involving, after having added a catalysis element into the holes (6) in addition to the rods, tubes or bundles (7), transmitting electric pulses provided by an electronic circuit (12) to said tubes, rods or bundles (7), thus producing simultaneously, on the one hand, an accumulation of electrostatic charges in the region of the rods, tubes or bundles (7) and, on the other hand, owing a phenomenon of resonance of said electronic circuit (12) with the actual internal circuit of the wall (3), polarisation in the region of the intracapillary electrolyte of the wall, ending with a deposit of insoluble silico-calcium salts on the walls of the capillaries of the foundations and taking steps to check the moisture content (4) and, on the other hand, an electrostatic phase involving, when the desired degree of drying of the wall (3) is reached, disconnecting the electronic circuit (12) then blocking the drilled holes (6) so as to seal the charged rods, tubes or bundles (7) in the wall (3),

thus allowing the electrostatic effect of the rods, tubes or bundles (7) to develop and the drying of the wall (3) to proceed by the rapid elimination of the residual water by natural methods and by the long term suppression of the effect of the electric pump owing to the permanent elimination of the reversal of polarity (5) responsible for the rising of the dampness (4) in the walls (3).

2. Method according to claim 1, characterised in that it involves obliquely or vertically installing a row of rods, tubes or bundles (7) in a wall (3) at distances calculated to allow the covering of the field forces, these elements (7) being connected to the electronic pulse-generating circuit (12) by means of a power pack (13) during the energy supply phase and disconnected during the electrostatic phase.

3. Method according to claim 1, characterised in that it also involves introducing between the rods, tubes or bundles (7) and the walls of the corresponding holes (6) drilled in the wall (3) a catalysis element for the physico-chemical intracapillary pore-blocking reaction, consisting of a powder formed from metallic copper in very fine particles, zeolite and sodium oxide.

4. Method according to claim 1, characterised in that the electrostatic phase involves disconnecting the rods, tubes or bundles (7) from the electronic circuit (12) and maintaining the reversal of potentials in the wall (3) by the electrostatic action of the rods, tubes or bundles (7).

5. Electronic device for carrying out the method according to claim 1, comprising metallic electrodes in the form of rods, tubes or bundles which are introduced into the wall to be dried, are optionally sealed by specific mortars and are joined together at the exterior of the wall to form a closed electric circuit, characterised in that said rods, tubes or bundles are joined together at the exterior of the wall by means of a pulse-generating electronic box (12) and consist of a nickel or lithium ferrite alloy or of other alloys such as, in particular, iron/manganese/zinc containing coarse crystals or copper/zinc/arsenic or copper/nickel 10 Fe 1 Mn, or again copper/nickel 30 Fe 2 Mn<sub>2</sub>, said tubes, rods or bundles (7) being covered with the

surface treatment (11), with the dielectric (8), preferably with PVC, and each being fitted at their upper portions into a cylinder or coil of copper wires (9) which are partially insulated by a layer of the same dielectric (8), preferably of PVC, said tubes, rods or bundles (7) acting as capacitors after being inserted in the wall (3).

6. Electronic device according to claim 5, characterised in that the electronic circuit (12) comprises a voltage-reducing transformer (17) connected to the mains via a switch (15) and a fuse (16) supplying a diode bridge (18) of which one output is earthed (26) and of which the other is connected to a circuit formed by three resistors (19, 20, 24) of which one (19) constitutes an intensity regulator as well as, on a shunt (25) and a control ammeter (22), two electroluminescent diodes (21, 23) controlling the balance of said electronic circuit (12).

7. Electronic device according to any one of claims 5 and 6, characterised in that the electronic circuit (12) generates pulses of positive polarity at a variable voltage adapted to the local conditions and from 5 to 15 milliamperes at a frequency of 100 Hertz for a tube, rod or bundle (7), depending on the set of diodes (18), each rod, tube or bundle (7) being supplied by means of a diode (29) mounted in series.

8. Electronic device according to any one of claims 5 to 7, characterised in that the diode (29) is situated at the upper portion of each rod, tube or bundle (7), electrically to balance the entire installation of the system according to the evolution of the resistivity of the wall (3) during the energy supply phase of the method, the supply being effected in series.

9. Electronic device according to any one of claims 5 to 8, characterised in that it also comprises, in the case of treatments of walls in direct contact with water, a multivibrator electronic circuit (45) producing automatic compliance with the internal circuit belonging to the wall (3) according to the evolution of the resistances and capacitances thereof in the course of time, in order to maintain the state of resonance.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

9

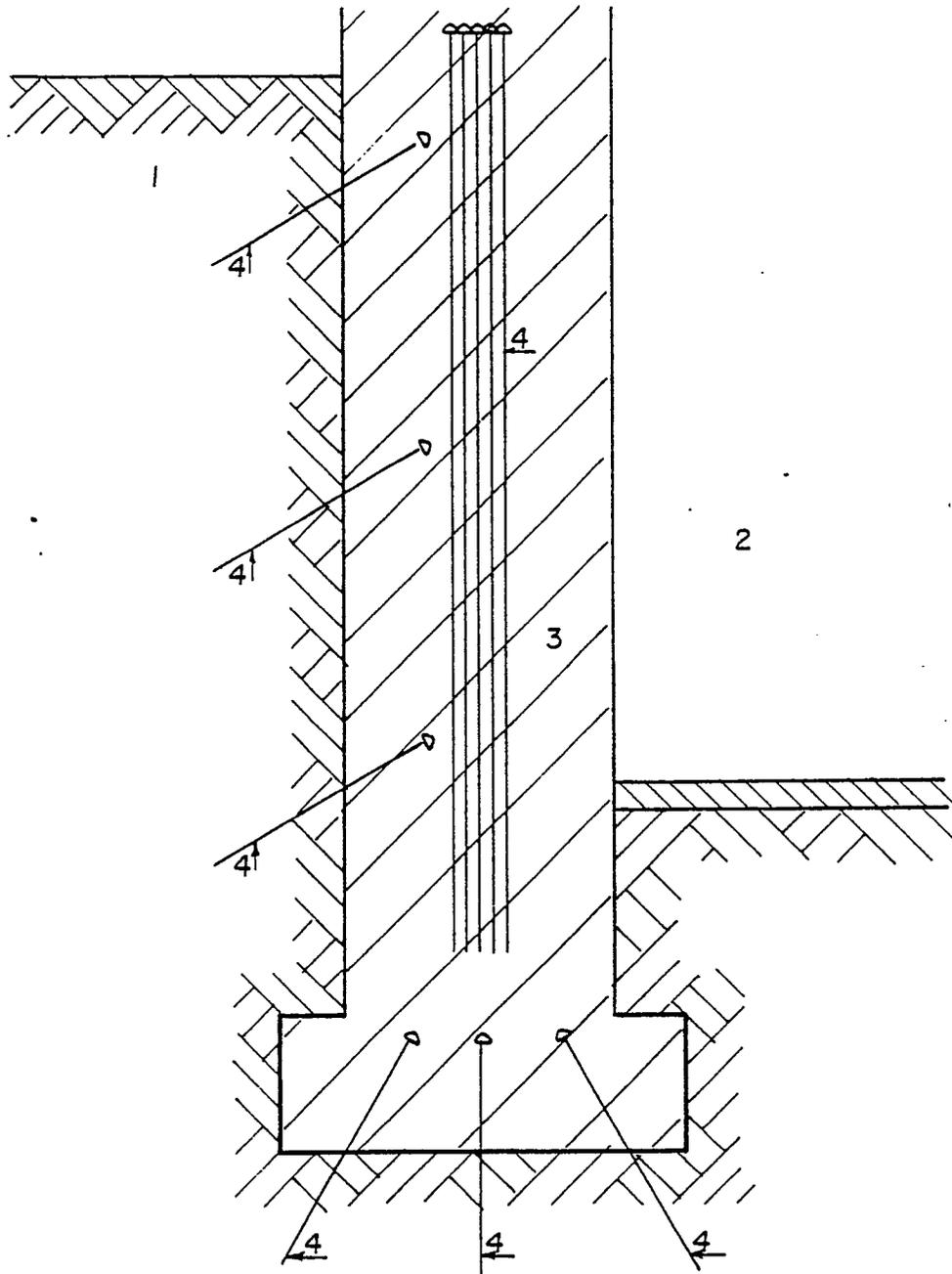


FIGURE 1

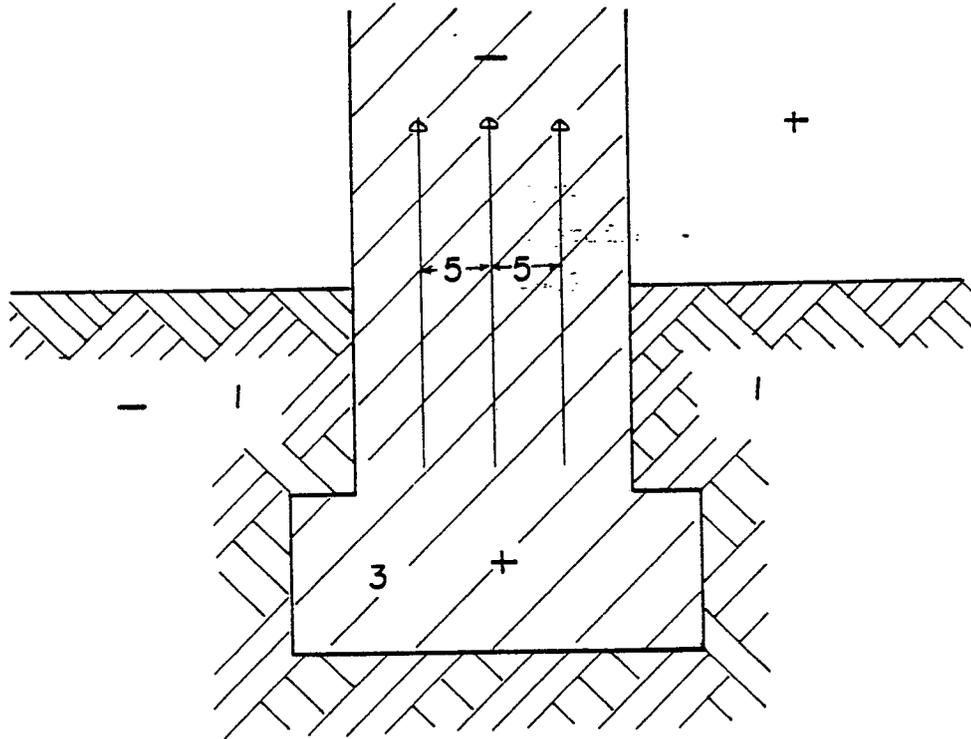


FIGURE 2

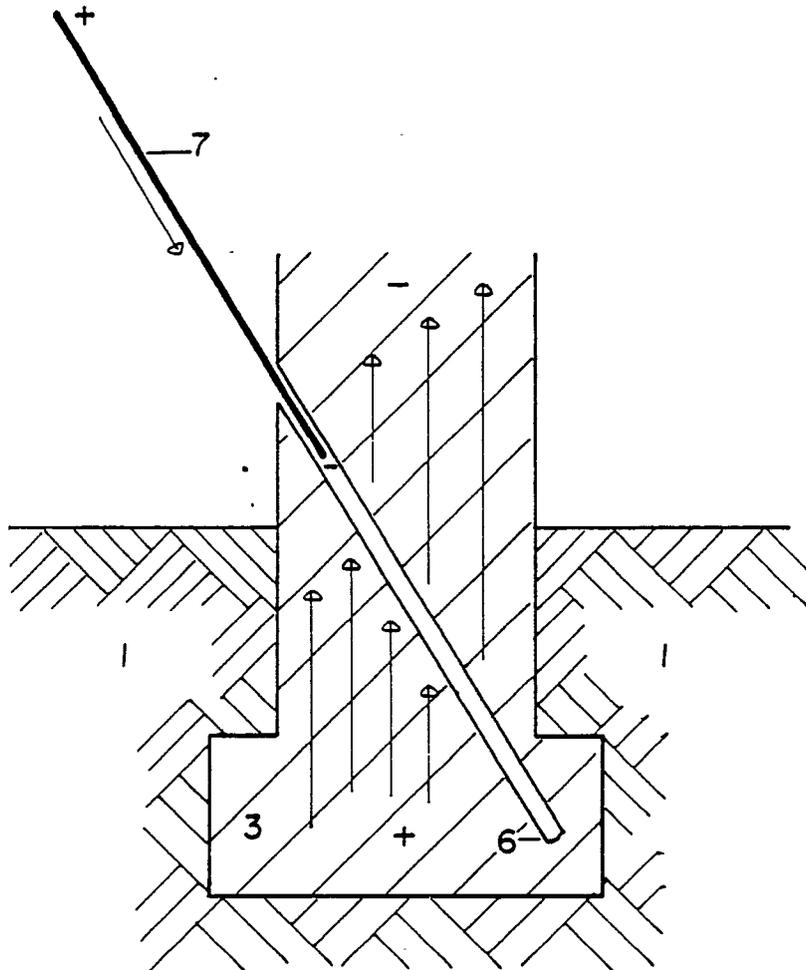


FIGURE 3

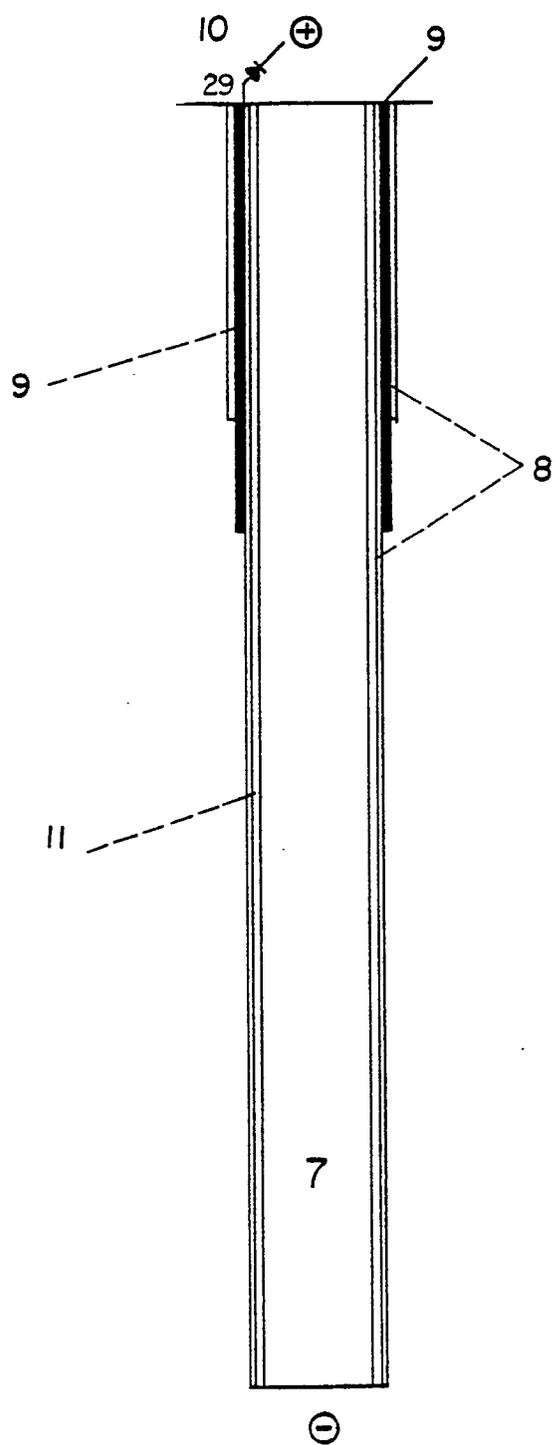


FIGURE 4

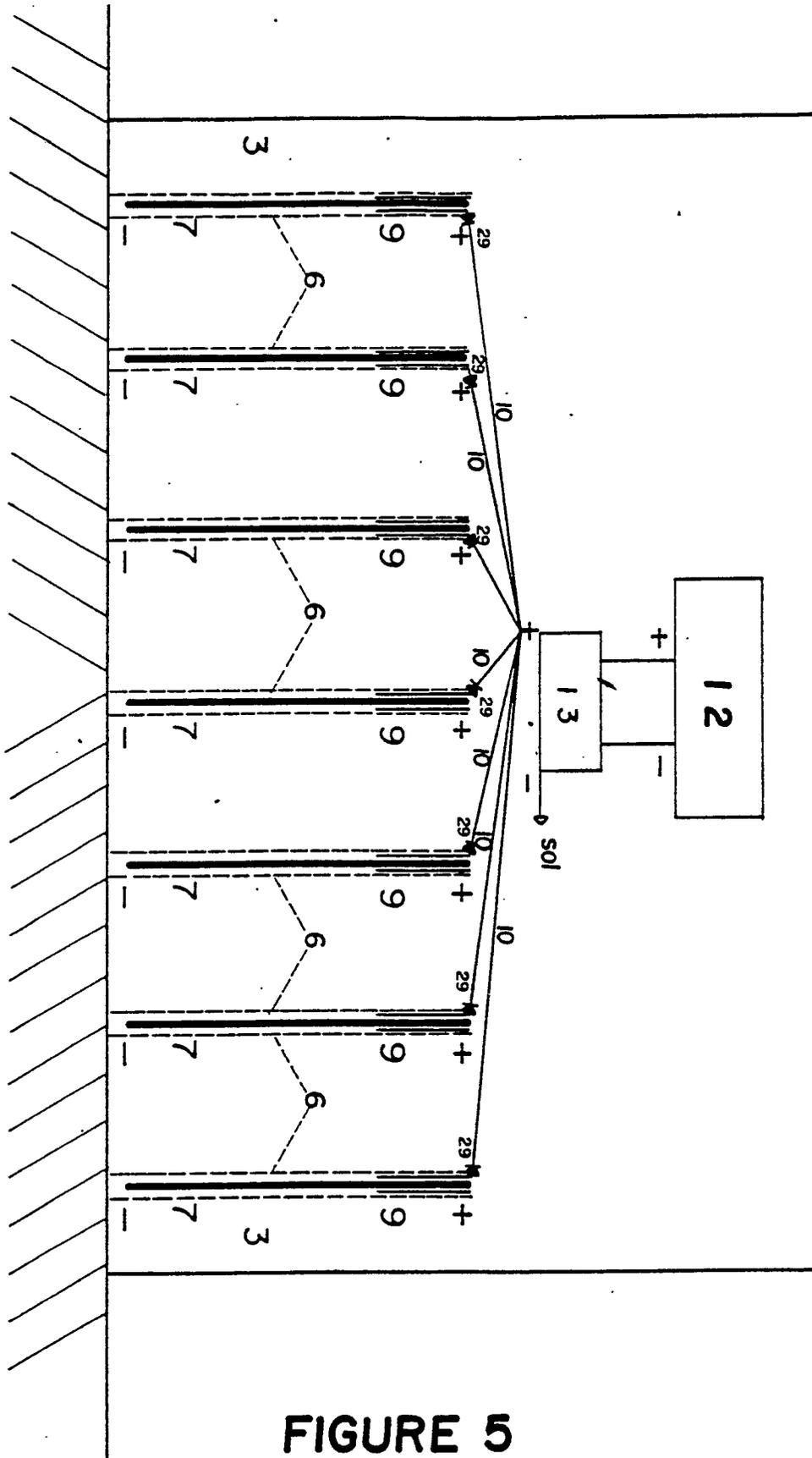


FIGURE 5

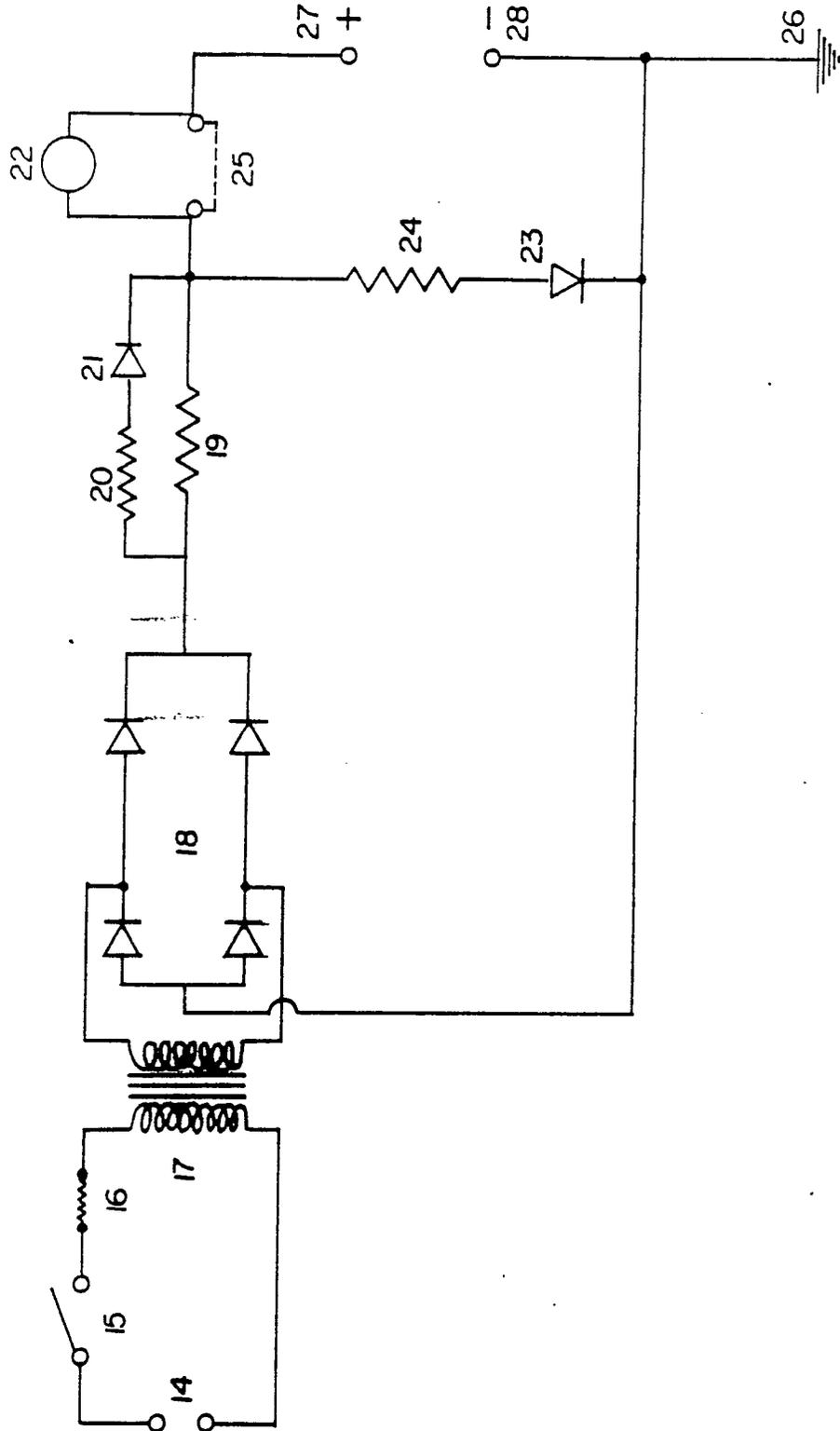


FIGURE 6

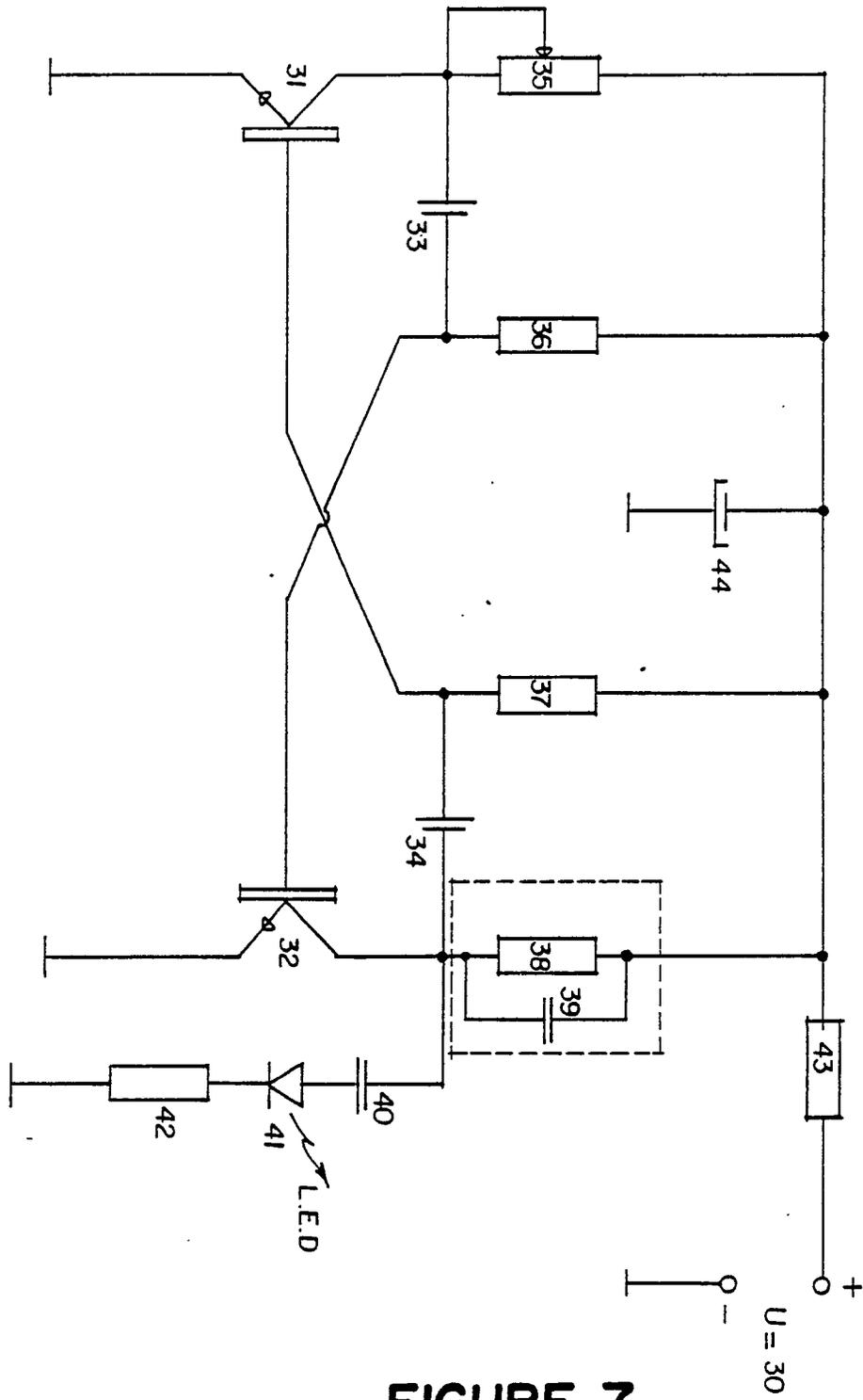


FIGURE 7

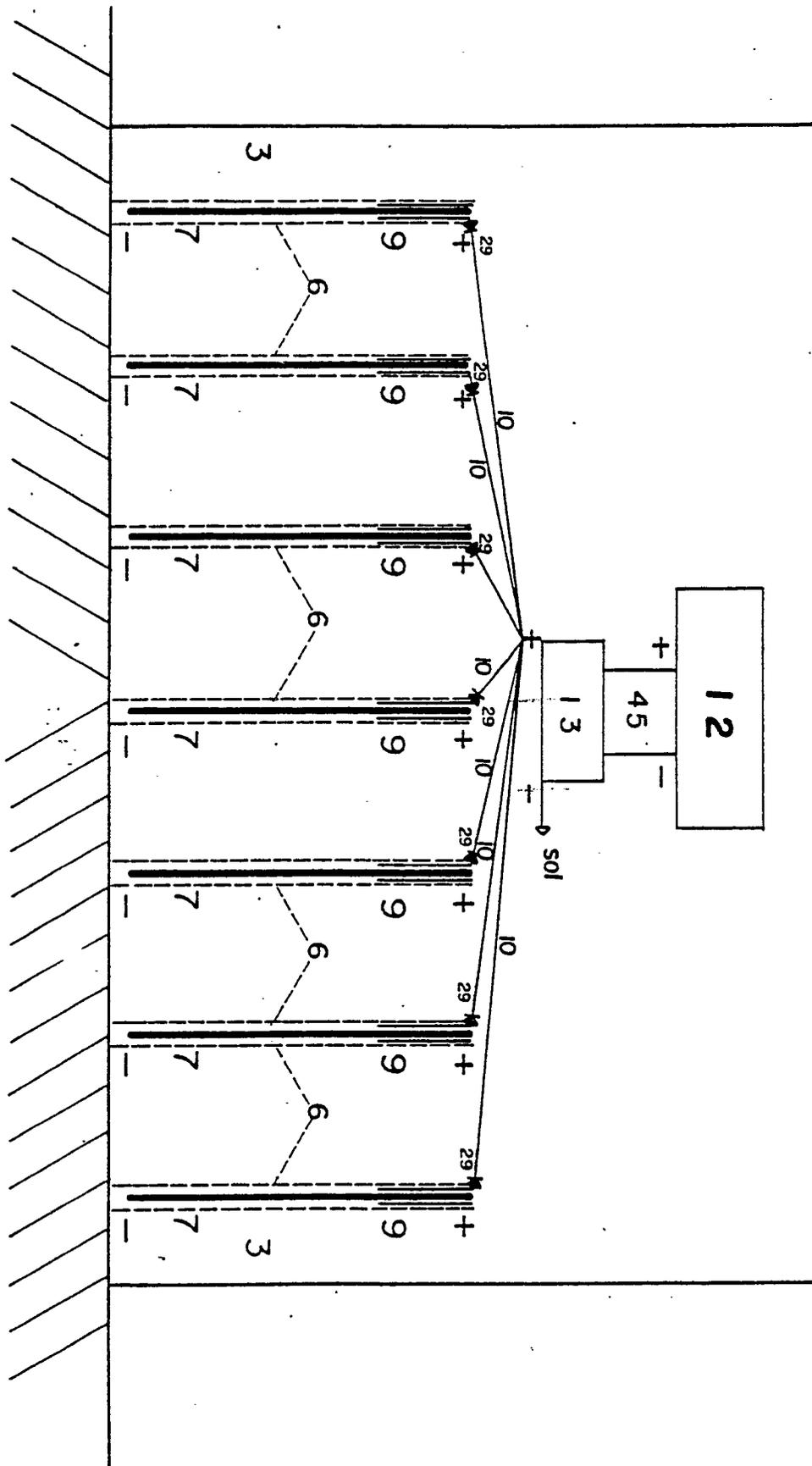


FIGURE 8