



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 21 05 81
(21) [PV 3770-81]

(40) Zveřejněno 30 06 82

(45) Vydáno 15 03 85

218426

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
A 61 N 1/36

(75)

Autor vynálezu

KYML VLADISLAV, RADOSTNÝ VÁCLAV,
FRÁZ VLASTIMIL MUDr., URBAN PRAVOSLAV, LIBEREC

(54) Přístroj pro elektronické potlačování bolesti a vyhledávání
aktivních míst na pokožce

1

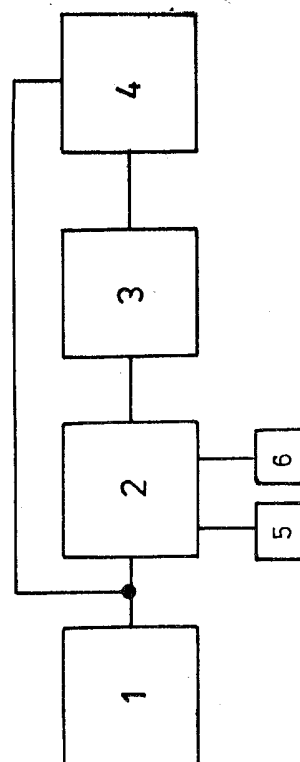
Vynález řeší provedení kapesního přístroje pro elektronické provádění akupunktury. Cílem vynálezu je zmenšení rozměrů a váhy přístroje, zjednodušení signalizace a zejména snížení spotřeby elektrické energie.

Uvedeného cíle bylo dosaženo přístrojem, který je sestaven ze zdroje impulsů, stejnosměrného diferenciálního zesilovače, signalizačního obvodu s optickou a akustickou signalizací, výstupními elektrodami a přepínačem.

Zdroj impulsů generuje kmity s frekvencí 18—20 Hz, které se využívají jak pro vlastní elektroakupunkturu, tak pro akustickou signalizaci činnosti přístroje. Stejnosměrný diferenciální zesilovač, jehož vstupní citlivost je říditelná, umožňuje najít pomocí výstupních elektrod na povrchu pokožky aktivní místa, která mají menší elektrický odpor, než neaktivní část pokožky. Výstupem stejnosměrného diferenciálního zesilovače je klíčován signalizační obvod, který nalezení aktivního místa ohlásí opticky, akusticky nebo obojím způsobem.

Vynález znázorňuje obr. 1 a příklad zapojení obr. 2.

2



Obr. 1

Účelem vynálezu je konstrukce přístroje pro elektronické potlačování bolesti a vyhledávání biologicky aktivních míst na povrchu pokožky.

Jsou známé přístroje, které vyrábějí kmity o frekvenci 10 až 200 Hz o napětí řádově 30 V, jejichž vlastností je, že po přiložení výstupních elektrod k pokožce, z nichž alespoň jedna je umístěna v příslušném aktivním místě, působí analgeticky, tj. zmírňují fantomové bolesti, nebo je odstraňují vůbec.

Konstruktivně jsou řešeny tak, že zdrojem kmitů je většinou multivibrátor s napájecím napětím 30 a více voltů, nebo s dalšími přídatnými obvody, transformátorem a podobně. Tato skutečnost komplikuje požadavky na napájecí zdroj a velikost přístroje.

Vyhledávání aktivních míst na povrchu pokožky vychází z poznatku, že toto místo klade průchodu elektrického proudu mnohem menší odpor než neaktivní část pokožky. Znamé způsoby vyhledávání aktivních míst analogově zjišťují změnu tohoto odporu. Prakticky se buď přímo měří elektrický odpor nebo velikost proudu, protékajícího výstupními elektrodami, přiloženými na povrch pokožky. Použití měřicích přístrojů je v obou případech ekonomicky nákladné a zvětšuje velikost přístrojů.

Uvedené nevýhody odstraňuje přístroj pro elektronické potlačování bolesti a vyhledávání aktivních míst podle vynálezu, jehož podstatou je, že zdroj impulsů je spojen jednak se signalizačním obvodem a jednak s přepínačem, ke kterému je připojen vstup stejnosměrného diferenciálního zesilovače, k jehož výstupu je připojen signalizační obvod a ke společným kontaktům přepínače jsou připojeny výstupní elektrody.

Výhodou vynálezu je, že umožňuje konstrukci malého kapesního přístroje s minimálním odběrem elektrického proudu, s pravou signalizací a jednoduchou obsluhou.

Na obr. 1 je znázorněno zapojení přístroje podle vynálezu, kde výstup zdroje impulsů 1 je spojen jednak s přepínačem 2 a jednak se signalizačním obvodem 4. K přepínači 2 je dále připojen vstup stejnosměrného diferenciálního zesilovače 3, jehož výstup je spojen se vstupem signalizačního obvodu 4. Ke společným kontaktům přepínače 2 jsou připojeny výstupní elektrody 5 a 6.

Funkci přístroje podle obr. 1 určuje poloha přepínače 2, kterým se připojují výstupní elektrody 5 a 6 buď ke zdroji impulsů 1 nebo na vstup stejnosměrného diferenciálního zesilovače 3. V prvním případě je přístroj určen k provádění elektroakupunktury, ve druhém případě k vyhledávání aktivních míst.

Pro zjištění aktivního místa je třeba najít takový povrch pokožky, který má mnohem menší odpor než neaktivní část pokožky. Různí pacienti mají různé hodnoty těchto odporů, ale jejich hodnoty se vždy řádově liší. Spolehlivá funkce přístroje je zajištěna stej-

nosměrným diferenciálním zesilovačem 3, jehož pracovní bod lze nastavit pro každé měření tak, aby vstup reagoval až od určité hodnoty odporu, odpovídající odporu aktivního místa vyšetřovaného pacienta.

Předpokládejme, že jedna z výstupních elektrod 5, 6 je přiložena k libovolné části pokožky a druhá je přiložena v aktivním místě. Mezi elektrodami 5 a 6 je tedy připojen relativně malý odpor. Ten způsobí otevření stejnosměrného diferenciálního zesilovače 3 na jehož výstupu se objeví potenciál, který spustí signalizační obvod 4. Ten pak opticky, akusticky, nebo oběma způsoby signalizuje aktivní místo. Jestliže přemístíme výstupní elektrodu z aktivního místa, odpor pokožky stoupne, tím se stejnosměrný diferenciální zesilovač 3 zavře, na jeho výstupu se objeví potenciál blízký nule, který uzavírá signalizační obvod 4.

Přepneme-li přepínačem 2 výstupní elektrody 5 a 6 na výstup zdroje impulsů, je stejnosměrný diferenciální zesilovač 3 trvale uzavřen, tím i signalizační obvod 4. Zdroj impulsů 1 generuje kmity s nízkou frekvencí, například 18 až 20 Hz, které se objevují na výstupních elektrodách 5 a 6. Jejich intenzitu musí být rovněž možno měnit tak, aby po přiložení jedné z elektrod 5 a 6 na libovolnou neaktivní část pokožky a přiložení druhé do aktivního místa, necítil léčený pacient pálivou bolest.

Informaci o tom, zda přístroj pracuje, zajišťuje propojení zdroje impulsů 1 se signalizačním obvodem 4. Jeho vstup je uzavřen stejnosměrným diferenciálním zesilovačem 3, ale impulsy, které sem přivádíme způsobí částečné otevření signalizačního obvodu 4 a to v rytmu přiváděných impulsů. To se projeví sníženou úrovní signalizace.

Na obr. 2 je znázorněn příklad konkrétního zapojení přístroje. Jako zdroj impulsů 1 je použit multivibrátor s dvojnásobnou amplitudou výstupního signálu, který umožňuje napájení přístroje jen z malé 9 V baterie, připojené k napájecím svorkám 48 a 49. Jeho první výstupní svorka 10 je přes potenciometr 12 spojena s kontaktem 21 přepínače 2. Druhá výstupní svorka 11 je spojena jednak s kontaktem 24 přepínače 2 a jednak odporem 13 v sérii s kondenzátorem 14 se společným bodem kolektoru výstupního tranzistoru 44 a kolektorového odporu 45 signalizačního obvodu 4.

Přepínač 2 je realizován miniaturním dvoupolohovým přepínačem, k jehož prvnímu společnému kontaktu 25 je připojena výstupní elektroda 6 a k druhému společnému kontaktu 22 je přes ochranný odpor 27 připojena výstupní elektroda 5. Odpor 27 omezuje proud při náhodném zkratu výstupních elektrod 5 a 6, a tím zabraňuje případnému poškození přístroje.

Stejnoseměrný diferenciální zesilovač 3 je vytvořen dvojicí komplementárních tranzistorů 31 a 36, napájených ze společného bo-

du emitoru výstupního tranzistoru 44 a světloemitující diody 47 signálního obvodu 4. Báze vstupního tranzistoru 31 je jednak spojena s kontaktem 26 přepínače 2 a jednak odporem 30 se zápornou svorkou 49 napájecího napětí. Emitor vstupního tranzistoru 31 je připojen k běžci potenciometru 33, který je součástí děliče napětí, tvořeného sériově připojenými odpory 34 a 35. Společný bod odporů 34 a 35 je připojen ke kontaktu 23 přepínače 2. Kolektor vstupního tranzistoru 31 je přes odpor 32 spojen s bází komplementárního tranzistoru 36 a přes jeho přechod B-E je připojen ke kladnému potenciálu. Kolektor komplementárního tranzistoru 36 je přes odpor 37 a 38 spojen se zápornou svorkou 49 napájecího zdroje. Výstup stejnosměrného diferenciálního zesilovače 3 je ve společném bodu odporů 37 a 38, který má téměř nulový potenciál v případě, že komplementární tranzistor 36 nevede a kladný potenciál v opačném případě.

Signalizační obvod je tvořen rovněž dvojicí komplementárních tranzistorů 41 a 44. Je to v podstatě RC generátor akustického kmitočtu, kde báze vstupního tranzistoru 41 je spojena s výstupem stejnosměrného diferenciálního zesilovače 3. Emitor vstupního tranzistoru 41 je spojen se zápornou svorkou 49 napájecího zdroje a kolektor přes odpor 42 s bází komplementárního výstupního tranzistoru 44. Emitor tohoto tranzistoru je spojen přes světlo emitující diodu 47 s kladnou svorkou 48 napájecího napětí, a kolektor přes omezovací odpor 45 a sluchátko 46 se zápornou svorkou 49 napájecího napětí. Zpětnou vazbu zajišťuje odpor 43 v sérii s kondenzátorem 40, připojenými mezi kolektor výstupního tranzistoru 44 a bází vstupního tranzistoru 41.

Funkce tohoto přístroje je shodná s funkcí přístroje podle obr. 1. Pro vyhledávání aktivních míst na pokožce jsou v přepínači 2 spojeny kontakty 22–23 a 25–26. V klidovém stavu, kdy výstupní elektrody 5 a 6 nejsou nebo alespoň jedna z nich není přiložena k pokožce, neteče mezi nimi žádný proud. Báze vstupního tranzistoru 31 je připojena na záporný potenciál odporem 30. Tím je uzavřen vstupní tranzistor 31, teče jím jen zbytkový proud, který nestačí k otevření komplementárního tranzistoru 36. Proto je na výstupu zesilovače 3, tj. ve společném bodu odporů 37 a 38 téměř nulový potenciál, kterým je signalizační obvod 4 uzavřen. Protože na jeho vstup se dostávají impulsy ze zdroje impulsů 1 odporem 13 a kondenzátorem 14 přes zpětnovazební odpor 43 a kondenzátor 40, komplementární tranzistory 41 a 44 se s příchodem kladného impulsu začnou otevírat. To má za následek velmi omezené rozkmitání signálního obvodu 4, závislé na frekvenci a době trvání kladných impulsů. Proud protékající obvodem je tak malý, že postačuje k částečnému vybuzení sluchátka 46, ale světloemitující diodu 47 ještě nerozsvítí.

Přiložíme-li výstupní elektrody 5 a 6 k pokožce, spojíme jejím odporem bází vstupního tranzistoru 31 s kladným napětím, získaným ze společného bodu děličových odporů 35 a 34. Napětí na bázi vstupního tranzistoru 31 bude závislé na odporu pokožky. Ten se však bude otevírat pouze tehdy, jestliže toto napětí bude větší než napětí na emitoru, zvětšené o úbytek napětí na přechodu B–E. Napětí na emitoru vstupního tranzistoru 31 lze v širokých mezích nastavit pomocí potenciometru 33, a tím nastavit jeho pracovní bod tak, aby se začal otevírat až od určité, menší, zvolené hodnoty odporu pokožky, odpovídající odporu pokožky v aktivním místě vyšetřovaného pacienta.

Jestliže je tedy alespoň jedna z elektrod 5 a 6 přiložena v aktivním místě a druhá na libovolné části pokožky, sepne vstupní tranzistor 31, a tím otevře i komplementární tranzistor 36.

Ve společném bodu jeho kolektorových odporů 37 a 38 bude kladné napětí, které otevře vstupní tranzistor 41, a tím i výstupní tranzistor 44. Na jeho kolektorovém odporu 45 vznikne kladná napěťová špička. Ta se zpětnovazebním odporem 43 a kondenzátorem 40 přivede na bázi vstupního tranzistoru 41 a způsobí jeho plné otevření. Tím se otevře i výstupní tranzistor 44. Vazební kondenzátor 40 se vybíjí přes přechod B–E vstupního tranzistoru 41, a tím na jeho bázi poklesne napětí a způsobí jeho přivření. Následuje přivření výstupního tranzistoru 44, které na kolektorovém odporu 45 způsobí zápornou špičku, která se opět vazebním odporem 43 a kondenzátorem 40 přeneše na bázi vstupního tranzistoru 41 a způsobí uzavření obou tranzistorů. Vazební kondenzátor 40 se začne opět nabíjet z výstupu stejnosměrného diferenciálního zesilovače 3. Po jeho nabití se pootevře báze vstupního tranzistoru 41 a děj se opakuje shora popsaným způsobem. Signalizační obvod 4 se rozkmitá kmitočtem, závislým na časové konstantě, dané vazebním kondenzátorem 40, odporem 43 a odporem sluchátka 46. Ta se volí taková, aby kmitočet signálního obvodu 4 byl v pásmu akustických kmitů, například 300 Hz až 1 kHz. Sluchátko 46 pak vydává tón odpovídající tomuto kmitočtu. Protože odběr stejnosměrného diferenciálního zesilovače 3 a signálního obvodu 4 v tomto případě dosahuje trvale více než 5 mA, rozsvítí se i světloemitující dioda 47.

Pro provádění elektroakupunktury jsou v přepínači 2 spojeny kontakty 21–22 a 24–25. Zdroj impulsů 1 je multivibrátor s dvojnásobnou amplitudou výstupního signálu. Je vytvořen dvěma dvojicemi komplementárních tranzistorů, z nichž jedna navíc slouží jako přepínač zdvojovačů napětí. Na výstupu ve společných bodech kolektorů komplementárních dvojic tranzistorů vznikají pravoúhlé impulsy, jejichž amplituda dosahuje dvojnásobku napájecího napětí. Napětí impulsů na výstupních svorkách 10 a 11 je tedy

přibližně čtyřnásobně větší než napětí napájecího zdroje. Frekvence impulsů je 18 až 20 Hz. Přepnutým přepínačem 2 se tyto impulsy přivádějí na výstupní elektrodu 6 přímo na výstupní elektrodu 5 přes potenciometr 12 a ochranný odpor 27. Potenciometrem 12 můžeme měnit velikost a intenzitu výstupních impulsů tak, aby léčený pacient ještě necítil pálivou bolest.

Impulsy, které přivádíme odporem 13 a

kondenzátorem 14 do signalizačního obvodu 4 způsobí již dříve popsané částečné vybuzení tohoto obvodu. To se projeví sníženou úrovní signalizace, která poskytuje informaci o činnosti přístroje.

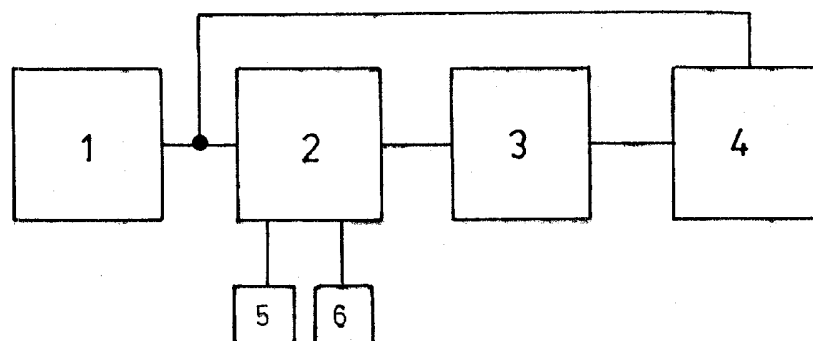
Mimo popsané použití přístroj umožňuje stimulovat akupunkturní body přiložením elektrod na zavedené klinické akupunkturní jehly.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Přístroj pro elektronické potlačování bolesti a vyhledávání aktivních míst na pokožce, vyznačené tím, že je tvořen zdrojem impulsů (1) spojeným jednak se signalizačním obvodem (4) a jednak s přepínačem (2), ke

kterému je připojen vstup stejnosměrného diferenciálního zesilovače (3), k jehož výstupu je připojen signalizační obvod (4) a ke společným kontaktům přepínače (2) jsou připojeny výstupní elektrody (5 a 6).

2 listy výkresů



Obr. 1

