



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230004
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
A 61 B 5/04

(22) Přihlášeno 17 07 59
(21) [PV 4201-59]

(40) Zveřejněno 28 10 83

(45) Vydáno 15 09 86

(75)

Autor vynálezu

MIKLÍK MIROSLAV MUDr., VOKURKA ANTONÍN ing. CSc., PRAHA

(54) Zařízení k snímání potenciálních map

1

Vynález se týká zařízení k snímání potenciálních map s povrchu těles, především organických.

Dosavadní zařízení, zobrazující měřitelné elektrické potenciály ve tkáních a na povrchu těles, zaznamenávají úrovně a časové změny těchto potenciálů tak, že se na zkoumaná místa přikládají elektrody a pomocí oscilografů různých typů se získávají křivky, odpovídající snímaným potenciálům. Dosud používané zařízení mají nevýhodu v tom, že konstrukce klade velké nároky na stabilitu zesilovačů a vyžadují, aby jich byl velký počet. V případě realizace většího počtu křivek narůstá další nevýhoda v jejich čtení a vzájemné korelaci. Dále byla konstruována kybernetická zařízení, ale jejich účinnost zasahovala jen malý počet křivek.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení k snímání potenciálních map s povrchu těles s povrchovými potenciály podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že sestává ze snímací destičky, opatřené ve své dotykové ploše elektrodami, které jsou připojeny k hlavnímu členu, jenž je propojen na monitor, přičemž sumační elektroda je propojena se zemí.

Podle významu vynálezu je hlavní člen tvořen prvním snímacím věncem, který je spojen se zesilovačem a tento zesilovač je

2

nápojen přes druhý snímací věnec na monitor, naproti němuž je umístěna filmová kamera, propojená se synchronizátorem a napětovým zdrojem, který je spojen se synchronizačními motory.

Je výhodné, jestliže hlavní člen je tvořen snímacími věnci, které jsou přes zesilovač připojeny k prvnímu elektronickému přepínači, který má na sobě uspořádány vychylovací obvody spojené se synchronizátorem, a první elektronický přepínač je spojen s korekčním zesilovačem, který je propojen s druhým elektronickým přepínačem, jehož vychylovací obvody jsou připojeny k synchronizátoru. Korekční zesilovač je spojen se sumačním zesilovačem, který je dále připojen na synchronizátor a na druhý zesilovač, jenž je napojen na monitor.

Dále je podle vynálezu výhodné, jestliže elektronický přepínač je tvořen obrazovkou s vychylovacími obvody a zaostřovacími obvody a pevně nastaveným zdrojem předpětí, zapojeným mezi katodou a řídicí mřížkou, přičemž stínítko obrazovky je opatřeno elektrodami, které jsou spojeny kabelem se snímací destičkou.

Vyšší účinky zařízení podle vynálezu spočívají v tom, že používá jen jednoho řetězce zesilovacích článků pro všechny kanály při jejich střídavém zapojování. Toto stříd-

davé zapojování explorativních kanálů realizuje nejen kvantitativní zvýhodnění, ale i kvalitativní novum, tj. využití obdoby stroboskopie. Zařízení umožňuje utvoření map libovolně velkých oblastí, kde isopotenciální plochy jsou od ostatních odlišeny světlostí, která se mění v prostoru a čase přesně tak, jako potenciály na zkoumaném tělese. Toto dovoluje pohodlně okem sledovat změny jak v celé ploše, tak v každém jednotlivém bodě a podle potřeby je registrovat na záznamový pás a jeho panoramatickým snímáním a promítáním názorně s prostorovým dojmem sledovat změny v klidu i při činnosti, vhodně je zrychlit, zpomalit, zvětšit v intenzitě i v ploše, stereotypy zdůraznit navrstvením shodných pozitivů, nebo oslabit vrstvením shodných negativů a pozitivů. Jindy dovoluje zkoumáním okénka pro jediný bod a jeho následnou fotometrii pořídit příslušnou křivku, odpovídající jednomu kanálu.

Celé zařízení podle vynálezu slouží podobně jako elektrokardiograf a elektroencefalograf k lékařské diagnostice a prohloubení dosavadních nebo získání nových informací. Zařízení opatřené synchronizátorem s měnitelnou obrazovou frekvencí a vhodnými filtry umožní i podrobnější informace o rychlosti, tvaru a charakteru i složitých zákonitostí potenciálních změn buňky a teoreticky může rozšířit informace o koloidně chemických změnách při reakcích tkáňových bílkovin, například o reakci fermentů a antilátek při difúzi v gelu a podobně.

Zařízení pro snímání potenciálních map je blíže vysvětleno pomocí přiložených výkresů, na nichž obr. 1 znázorňuje blokové schéma celého zařízení, obr. 2 zjednodušené provedení snímací destičky v nárysu, obr. 3 zjednodušené provedení snímací destičky v řezu, obr. 4 principiální schéma mechanického zpracování signálu, obr. 5 principiální schéma mechanicko-elektronického zpracování signálů a obr. 6 znázorňuje elektronický prepínač.

Zařízení k snímání potenciálních map s povrchu těles podle obr. 1 je tvořeno snímací destičkou 1, která je výměnná a dotykem přejímá rozložené elektrické potenciály. Její dotyková plocha 8 je tvořena množstvím elektrod 6 projojených vodiči 7 s kabelem 5 s hlavním členem 2, který přičítá stále za sebou po linkách nebo cyklicky s velkou rychlostí potenciály, přivedené ze snímací destičky 1 a převádí je podle jejich úrovně na světelný bod různé světelné intenzity, zářící vždy na odpovídajícím místě monitorem 3, který je spojen s hlavním členem 2. Stejná poloha potenciálů na snímací destičce 1 a světelných bodů na monitoru 3 je zajišťována příslušnými synchronizačními obvody. Na monitoru 3 splývají tyto body při dostatečné rychlosti čtení v mapovou plochu stejně jasných a měnících se izopotenciálních vrstevnic.

Elektrický okruh se uzavírá u snímací destičky 1 sumační elektrodou 4, podobně jako u Wilsonovy svorky u elektrokardiografu. Nastavitelnost frekvence v synchronizátoru a frekvenční filtry v zesilovači umožňují využít stroboskopického efektu a odlišit, eventuálně i vyloučit nebo právě zdůraznit stereotypní, například metabolické frekvence. Z obrazovky monitoru 3 měnící se obrazy buď se okem přičítají, nebo častěji — při větších frekvencích — filmovou kamerou zachycují na filmový pás, například příslušně synchronizovaný. Jindy se vhodně fotometrují.

Na obr. 2 je zjednodušený návrh snímací destičky 1 v nárysu. Je možno použít celou řadu snímacích destiček 1 podle potřeby lišících se velikostí a počtem elektrod 6, tvarem, velikostí a materiálem dotykové plochy 8 elektrod 6, profilací celé snímací destičky 1 a jejím materiálem. Prozatím navržené lékařské úkoly připadají v úvahu velikosti od několika centimetrů do několika desítek centimetrů, s počtem elektrod 6 od 120 do 400 000 a podle toho odpovídající profilace je buď rovná, nebo zakřivená podle povrchu zkoumaného orgánu, tloušťka může být libovolná, materiál lze volit s ohledem na polarizovatelnost dotykových ploch. Připojení spojů k elektrodám 6 je třeba provést tak, aby stykem kovů nevznikla stejnosměrná složka, která by mohla ovlivnit měření, pokud se nepoužije zesilovače s anulací stejnosměrné složky a brumu. Vývod je proveden mnohožilovým stíněným kabelem 5. Aby se zamezil vliv cizího pole, doporučuje se provádět měření ve stíněné místnosti. Jelikož proudy ve vodičích 7 jsou poměrně malé frekvence, nepřipadá prakticky v úvahu přeslech. Snímací destička 1 je sterilizovatelná varem. Velkou desku k snímání potenciálu s povrchu lidského těla je možno provést podobně na ohybné ploše s větším počtem zátavů s jednoduchým stíněným mnohožilovým kabelem.

Na obr. 3 je znázorněno zjednodušené provedení snímací destičky 1 v řezu. Dotyková plocha 8 snímací destičky 1 obsahuje elektrody 6, které jsou vodičem 7 připojeny ke kabelu 5.

Na obr. 4 je znázorněno schéma mechanického zpracování signálů. Ze snímací destičky 1 je kabel 5 s vodiči přiveden na jednotlivé segmenty prvního snímacího věnce 9, který je poháněn synchronizovaným motorem 10. Signál z rotoru prvního snímacího věnce 9, odpovídající příslušnému bodu na snímací destičce 1, je separátně zesílen v zesilovači 11, který dodá výkon k rozsvícení bodu na monitoru 3. Ze zesilovače 11 je zpracovaný signál veden na rotor druhého věnce snímacího věnce 12, který je poháněn druhým synchronizovaným motorem 12 a z odpovídajícího segmentu vyveden na příslušné místo monitoru 3. Obraz z monitoru je snímán synchronizovanou filmovou

kamerou 14. Synchronizační kmitočty je možno odvodit vynásobením příslušného normálu nebo použitím volně kmitajících oscilátorů nebo multivibrátorů s proměnnou frekvencí a dále jej zpracovat na požadovaný tvar kmitu v synchronizátoru 15, ovládacím napájecí zdroj 16 pro synchronizované motory 10, 13 a napájení filmovací kamery 14. Úroveň vstupních potenciálů v mikrovolttech lze bezpečně přenést mechanickými snímači. Pro malý počet bodů a menší obrazové rychlosti plně postačí čistě mechanický způsob rozkladu.

Na obr. 5 je zobrazeno principiální schéma mechanicko-elektronického zpracování signálů. Ze snímací destičky 1 je veden kabel 5 s vodiči z prvního sloupce na jednotlivé segmenty snímacího věnce 17 pro příslušný sloupec, z druhého sloupce segmenty dalšího snímacího věnce 18, až z n-tého sloupce na segmenty n-tého snímacího věnce 19. Z rotoru každého snímacího věnce jde spoj na linkový zesilovač 20, 21, až na n-tý linkový zesilovač 22. Z nich jdou vývody na jednotlivé zátavy prvního elektronického přepínače 28. Z jeho katody je signál opět zesílen a korigován v korekčním zesilovači 23. Odtud je signál veden a korigován v korekčním zesilovači 23. Odtud je signál veden do sumačního zesilovače 24, kde se získá úplný televizní signál, smíchaný s příslušnými synchronizačními impulsy. Tento výsledný signál se zpracuje způsobem běžným v televizní praxi, tj. přes příslušný druhý zesilovač 25 jde na monitor 3, který má rozkladové generátory synchronizované ze synchronizátoru 15. S monitoru 3 je obraz snímán filmovací kamerou 14, rovněž synchronizovanou ze synchronizátoru 15. Dále může být korekční zesilovač 23 propojen na druhý elektronický přepínač 26, rovněž synchronizovaný ze synchronizátoru 15. Z jeho jednotlivých zátav může být signál veden zpět obdobným způsobem,

jako byl přijmut, a to přes snímací věnce na neonky, tvořící monitorovou stěnu. Kde je možno se spokojit s počtem do 200 snímacích bodů, lze vynechat snímací věnce a vyvést postupně signály z elektrod podél řádek za sebou přímo na zátavy elektronického přepínače.

Elektrický přepínač na obr. 6 pracuje na rozdíl od rotujících elektronických přepínačů na principu rozkladu televizního obrazu. Je tvořen obrazovkou s vychylovacími obvody 27 a zaostřovacími obvody. Mezi katodou a řídicí elektrodou obrazovky je zapojen zdroj předpětí, který udržuje konstantní intenzitu paprsku. Vychýlení paprsku se děje pomocí vychylovacích obvodů 27 a soustředění paprsku do bodu pomocí zaostřovacích obvodů. Rovněž tak pro výše popsané zařízení je možno použít ostatní snímací elektronky, používané v televizní technice, a to ve spojení se snímací destičkou 1.

Vhodnou regulací proměnného kmitočtu v synchronizátoru 15 lze využít stroboskopického efektu, který pomůže diferencovat superponované modulační. Toho lze použít i při analýze projevu podráždění více buněk mezi nejbližšími možnými elektrodami.

Způsob snímání potenciální mapy s povrchu živých těles lze aplikovat i u těles neživých, nebo i u jiných mnohočetných zdrojů napětí, kde potenciál napětí se liší místem a mění v čase. V defektoskopii je možné při použití vhodné konstruované snímací desky při snímání různých napěťových potenciálů vyvolaných tlakem, zkrutem a podobně sledovat mapu jejich rozdělení a průběh změn, vyvolaných defekty. Dále je možné po vhodné úpravě snímací destičky získat mapu jiných fyzikálních veličin, například povrchové pnutí atd. Ve statistice lze použít map jako názorné zachycení čtyřrozměrného kótování.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení k snímání potenciálních map s povrchu těles s povrchovými potenciály, vyznačené tím, že sestává ze snímací destičky (1), opatřené ve své dotykové ploše (8) elektrodami (6), které jsou připojeny k hlavnímu členu (2), jenž je propojen na monitor (3), přičemž sumační elektroda (4) je propojena se zemí.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že hlavní člen (2) je tvořen prvním snímacím věncem (9), který je spojen se zesilovačem (11) a tento zesilovač (11) je napojen přes druhý snímací věnec (12) na monitor (3), naproti němuž je umístěna filmovací kamera (14), propojená se synchronizátorem (15) a napěťovým zdrojem (16), který je spojen se synchronizačními motory (10 a 13).

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím,

že hlavní člen (2) je tvořen snímacími věnci (17 až 19), které jsou přes zesilovač (20 až 22) připojeny k prvnímu elektronickému přepínači (28), který má na sobě uspořádané vychylovací obvody (27) spojené se synchronizátorem (15), a první elektronický přepínač (28) je spojen s korekčním zesilovačem (23), který je propojen s druhým elektronickým přepínačem (26), jehož vychylovací obvody (29) jsou připojeny k synchronizátoru (15) a korekční zesilovač (23) je spojen se sumačním zesilovačem (24), který je dále připojen na synchronizátor (15) a na druhý zesilovač (25).

4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že elektronický přepínač (28) je tvořen obrazovkou s vychylovacími obvody (27) a zaostřovacími obvody a pevně nastaveným

zdrojem předpětí, zapojeným mezi katodou a mřížkou obrazovky, přičemž stínítko obrazovky je opatřeno elektrodami (6), které

jsou spojeny kabelem (5) se snímací destičkou (1).

5 listů výkresů









