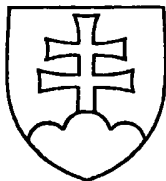


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania: 07.12.93
(31) Číslo prioritnej prihlášky: P 42 38 829
(32) Dátum priority: 17.11.92
(33) Krajina priority: DE
(43) Dátum zverejnenia: 11.07.95
(86) Číslo PCT: PCT/EP93/03126, 07.12.93

(21) Číslo dokumentu:

866-94

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.⁶:

A 61 N 2/00

(71) Prihlasovateľ: Fischer Josef Dr. Aktiengesellschaft, Vaduz, FL;

(72) Pôvodca vynálezu: Warnke Ulrich prof., Dr., Scheidt, DE;

(54) Názov prihlášky vynálezu: Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí

(57) Anotácia:

S meracím zariadením (52, 53, 54, 58, 511) budú usmernené komponenty lokálneho poľa, ako je amplitúda, frekvencia a orientácia. K príslušným výstupným signálom komponentov poľa meracím zariadením (511) budú vysielacími (531, 532, 533, 534, 535) vytvárané protipolia v ohraničenom priestore. Riadené sú tak, že interferencia lokálneho poľa pôsobiaca na látku bude aspoň približne kompenzovaná. Vysielač (531, 532, 533, 534, 535) vytvorí ďalšie striedavé pole s porovnateľnou frekvenciou protipola s nízkou frekvenciou, napríklad medzi 12 Hz až 8 Hz alebo 10 Hz až 30 Hz. Alternatívny vysielač (531, 532, 533, 534, 535) má frekvenciu protipola v porovnaní s frekvenciou lokálneho poľa takú nepatrnú, že dokáže v uzavretej miestnosti interferovať kmity s relatívnou nízkou frekvenciou.

Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí

Oblasť techniky

Predmetom vynálezu je zariadenie, ktoré ovplyvňuje miestne elektrické a magnetické nízkofrekvenčné polia, ktoré pôsobia na vodivé štruktúry, ktoré sa nachádzajú v obmedzenom priestore, ako je napr. organická hmota živočícha. Takéto polia vyvolávajú najmä vedenia vysokého napätia, ako napr. vedenie železničných trojlerov, domové siete pre zásobovanie prúdom na ktoré sú pripojené elektrické zariadenia.

Doterajší stav techniky

Ako je už dlhší čas známe elektrické a magnetické polia nízkej frekvencie vplývajú na organické látky tým, že pôsobia na biologické pochody. Pôsobia totiž na ióny v týchto vodivých sústavách. Aby sme sa vyhli opakovaniu, vrátime sa k tomu pri vysvetľovaní vynálezu. Zvlášť preto, že pritom zohráva význam nielen pole základnej oscilácie polí, ale aj vyššie harmonické zložky. Pri skúmaní frekvenčného spektra zistíme aj ťažiskové frekvencie, ktoré sú určené základnou frekvenciou a vyššími harmonickými zložkami. Väčšinou sú zaujímavé iba vyššie kmitočty do 3. harmonickej zóny.

Predmet vynálezu

Predmetom vynálezu je úloha, v obmedzenom rozsahu priestora aspoň podstatne obmedziť pôsobenie takýchto polí a súčasne cielene usmerniť na jednu látku.

Toto sa podľa vynálezu uskutočňuje na zariadení, ktoré ovplyvňuje lokálne nízkofrekvenčné elektrické a magnetické striedavé polia, ktoré pôsobia na vodivú sústavu, ktorá je v obmedzenom priestore, ako napr. je organická hmota živého

organizmu. Pri tejto organickej hmote je umiestnené prijímacie zariadenie, ktoré v obmedzenom priestore sníma polia vo forme zložiek poľa, ktoré orientuje do pravouhlého súradnicového systému. Z týchto polí sa odvodzujú polia, ktoré slúžia na kompenzáciu striedavých polí, čo sa dosiahne tým, že na snímacie zariadenie sa pripojí meracie zariadenie, ktoré stanovuje snímacím zariadením zachytenú zložku poľa podľa amplitúdy, frekvencie a orientácie. Na meracie zariadenie cez ovládací člen je pripojený vysielateľ, ktorý generuje pomocou príslušného zariadenia v obmedzenom priestore protipole také, že ovládací člen, vysielateľ a obvod generujúci protipole vytvárajú protipole v závislosti od hodnôt, ktoré sa nameralo meracím zariadením. Frekvencia, sila a orientácia v súradniciach protipoľa sú nastaviteľné tak, že v obmedzenom priestore vyvolané protipole interferenciou s miestnymi poľami prinajmenej približne kompenzuje ich účinok na vodivú sústavu. Okrem toho vysielateľ cez na neho napojené zariadenie nielen generuje súhlasné protipole, ktoré kompenzujú lokálne polia, ale kompenzuje aj v ťažiskovej frekvencii ďalšie oscilačné pole, ktoré má oproti uvedenému poľu nižšiu frekvenciu. Sú to hlavne polia s frekvenciou medzi asi 1 Hz a asi 8 Hz alebo asi v rozmedzí 10 a 30 Hz v obmedzenom priestore. Kompenzuje aj také frekvencie, ktoré v porovnaní s ťažiskovou frekvenciou lokálnych polí sú posunutú o takú medznú hodnotu, že v obmedzenom priestore vznikne interferenčná oscilácia relatívne nízkej frekvencie v porovnaní s ťažiskovou frekvenciou lokálnych polí, najmä s frekvenčnou hodnotou medzi asi 1 Hz a asi 8 Hz alebo asi v rozmedí 10 Hz a 30 Hz.

Zariadenia na kompenzáciu rušivých magnetických polí sú všeobecne známe a to aj pre frekvencie napájacej prúdovej siete, napríklad popísané sú v DE-OS 32 07 708 A1 a DE-OS 32 09 453 A1. Vzhľadom na kompenzáciu pracujú tieto prístroje trojrozmerné a používajú sa v nich okrem iného Helmholtzové cievky. Chýbajú tu však charakteristické znaky pre vynález. To

platí aj pre AT 393 084 B, v ktorom je popísané zariadenie na neutralizáciu vplyvov geologických, resp. rušivých zón. DE-OS 41 01 481 A1 a prihláška PCT Wo 92/18873 popisujú kompenzáciu rušivých magnetických polí na prístrojoch, ktoré slúžia na meranie nukleárno magnetickej rezonancie (NMR), respektívne elektrónovej spinovej rezonancie.

Výhodné je, ak má zariadenie frekvenčný filter, ktoré obmedzuje zložku na vyhodnocovanie poľa lokálnych polí, najmä s dolným priepustom, čím sa dá účinne zabrániť samovybudeniu zariadenia. To sa dá dosiahnuť aj takým spôsobom, že sa použije slučkové zariadenie, ktoré v určitých časových intervaloch na krátky čas prekontroluje zadané frekvenčné kritéria a pri ich splnení vždy preruší väzbu vysielača so snímačmi.

V ďalšom vývoji vynález počíta aj s druhým snímacím zariadením, ktoré bude určené na stanovenie jednosmerného magnetického poľa, ktorý existuje v ohraňčenom priestore, hlavne zemského magnetického poľa podľa sily a súradnicovej orientácii. Okrem toho sa počíta so zariadením, do ktorého sa budú privádzať signály prvého a druhého snímacieho zariadenia a toto zariadenie bude slúžiť na stanovenie rezonancií, ktoré sa vyskytujú vo vodivej sústave.

Podľa vynálezu je výhodné vyvinúť aj také zariadenie, aby sa dala frekvencia interferenčného kmitania, energia vysielača, energia interferenčných oscilácií v závislosti od magnetického poľa zeme nastaviť na tak vysokú hodnotu, aby interferenčné oscilácie v spolupôsobení s jednosmerným magnetickým poľom spĺňalo podmienky pre cyklotrónovú rezonanciu s poľom iónmi, a to najmä s iónmi vápnika, draslíka, alebo s iónmi rozpadu látok nukleárnej magnetickej rezonancie (NMR) organickej látky.

Osvedčilo sa aj zaopatriť také zariadenie, ktoré má snímací prístroj, ktorý zachytí pravouhlé zložky poľa a vyvinie v každom súradnicovom smere pre každý snímač elektrický a jeden magnetický komponent poľa a tieto snímače pripojiť na

vstupy Multiplexera a výstup Multiplexera, tak usporiadať, aby bol spojený s meracím zariadením cez filtračnú vetvu, ktoré vyfiltróva frekvenčné pásmo, ktoré sa má vyhodnocovať, ako dolná priepusť. Účelné je pripojiť na multikomplexný výstup viac filtračných vetví pre rozdielne frekvenčné oblasti. Ku každej z týchto filtračných vetví možno potom pripojiť meracie zariadenie. Meracie zariadenie sa skladá s výhodou z fázového závesu (tracking-filter) v PLL vyhotovení, ktoré má časť zapojenia pre vytvorenia signálu, ktorý zodpovedá frekvencii, ktorú máme určiť a časť zapojenia pre vytvorenie signálu, ktorý zodpovedá frekvencii, ktorú máme určiť a časť zariadenia pre regenerovanie signálu, ktoré zodpovedá amplitúde, ktorú treba zistiť. Zhotovenie takéhoto prístroja s Multiplexom umožňuje jednoduchým spôsobom zaviesť na Multiplexer ďalší vstup pre elektrické polia, ktoré sú kapacitne vyvolané v organickej hmote. Aj ďalšie vstupy pre polia, ktoré vznikajú v organickej hmote sa dajú pomocou Multiplexeru ľahko realizovať.

Výstupy jednotlivých meracích zariadení sa účelne dajú spojiť s príslušnými výstupmi ďalšieho Multiplexera, na výstup ktorého je napojený - s výhodou digitálne pracujúci - mikroradič (mikrokontroller), s ktorým sa ovládajú ovládacie prvky na jednotlivé komponenty poľa v poli, ktoré je v zariadení, ktoré je v obmedzenom priestore.

Ako snímacie zariadenie pre elektrické polia, ktoré kapacitne pôsobia na vodivú zložku sa osvedčili, ako účelné galvanické elektródy, ktoré sú priložené k sústave. Prostredníctvom takýchto elektród sa dajú napríklad od organickej štruktúry živého organizmu odvodiť signály, zodpovedajúce elektroencefalogramu (EEG) a tým sa získa nastavovacie kritérium a amplitúda uvedených interferenčných oscilácií. Ako snímacie zariadenia pre magnetické polia, ktoré indukčne vplývajú na vodivé štruktúry sa doporučujú cievky a ako snímacie zariadenia rovnosmerného magnetického poľa, ktoré pôsobí v obmedzenej priestorovej oblasti, ako je magnetické

pole zemské sa doporučuje použitie trojrozmerné snímajúceho Magnetoflux-metra alebo s výhodou teplotne kompenzovaný Hall-ov generátor.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Vynález je bližšie vysvetlený prostredníctvom príkladov uskutočnenia, ktorý je znázornený na výkresoch. Jednotlivé obrázky predstavujú:

- Obr. č. 1 - základnú schému zariadenia podľa vynálezu na potlačenie rušivého poľa v priestore, napr. v byte.
- Obr. č. 2 - základnú schému zariadenia podľa vynálezu na indukovanie oscilačného poľa, napr. spálni, so zámerom podporiť spánok.
- Obr. č. 3 - základnú schému alternatívneho zariadenia podľa vynálezu na indukovanie oscilačného poľa, napr. v spálni, so zámerom podporiť spánok.
- Obr. č. 4 - základné zapojenie na snímanie v organickej hmote sa vyskytujúcich alebo vyvolaných polí, ktoré je vhodné aj pre snímanie kapacitne vyvolaného náboja v organickej hmote, ktorý sa prejaví na povrchu hmoty a súčasne umožňuje aj meranie indukovaných polí.
- Obr. č. 5 - Príklad vyhotovenia na kompenzáciu 50 Hz striedavého poľa, aké sa vyskytuje v bytoch.
- Obr. č. 6 - Diagram znázorňujúci známy vzťah medzi hustotou magnetického toku, ktorý je meraný v Gaussoch a frekvenciou v Hertzoch, pri ktorom dochádza k iónovej rezonancii alebo NMR a to u iónov draslíka sodíka a vápnika.
- Obr. č. 7 - Z prenosovej techniky známe zapojenie na bezdisperzný fázový posun použiteľný aj pre invertovanie signálu u zariadení podľa vynálezu.
- Obr. č. 8 - Ďalší príklad vyhotovenia vynálezu na zistenie zložiek magnetického poľa v oblasti ohraničeného

priestoru prítomného jednosmerného magnetického poľa, striedavého magnetického poľa, indukovaných elektrických polí a miestnosti, v ktorej sa nachádza organická hmota, ktoré v nej vznikajú alebo v nej vyvolávajú polia

a

Obr. č. 9 - prehľad polí, ktoré sú v organickej hmote človeka.

Príklad uskutočnenia vynálezu

Keďže vynález a zariadenie podľa vynálezu sa týkajú prevažne takých prístrojov, ktoré majú súvislosť s ovplyvňovaním organickej látky elektrickými a magnetickými poľami, budeme sa najprv zaoberať faktami, z ktorých sa dajú vyvodiť súvislosti.

Napríklad telo živého tvora je nutné považovať za elektrolytom naplnený priestor. To platí zvlášť pre oblasť hlavy, ktorá je v podstate elektrolytom naplnená guľa. Tým predstavuje tento priestor, čiže hlavne oblasť hlavy svojim spôsobom guľovú anténu pre elektrické a magnetické polia. V mozgovom elektrolyte oblasti hlavy je uložená sieť nervových buniek a ich výbežkov (neurónov). Ak sú tieto nervové bunky v stave aktívnej komunikácie, stávajú sa sami vysielacími elektrických a magnetických polí. Jednotlivé tieto polia vzájomne interferujú a addujú sa do sumárnych polí, ktoré sa napr. ako EEG (elektroencefalogram) dajú elektricky v oblasti hlavy snímať a zaznamenávať. Ak dosiahnu blúdivé lokálne vonkajšie polia v okolí oblasti hlavy kritickú hodnotu, interferujú s poľami, ktoré sú vytvorené v mozgu. Pritom môže nastať amplitúdová a/alebo frekvenčná modulácia v mozgu vytvorených polí, ktorá vyvoláva biologické reakcie. Kritická hodnota takýchto rušivých vonkajších polí podľa posledne zistených výsledkov, začína u magnetických striedavých polí asi pri 0,4 Mikrotesla a u striedavých elektrických polí asi

pri 5 voltoch na meter. Ak sú vyvolané kapacitne, tak v hĺbke mozgu živočícha sa prejavujú predovšetkým ako posunové a vyrovnávacie prúdy v elektrolyte, kým ak sú vyvolané induktívne, alebo sú to vtisnuté polia tak prakticky môžu v každej hĺbke mozgu zmeniť sumárne pole. Tak kapacitný, ako aj indukčný podiel takýchto lokálnych polí môže vyvolať následné biologické reakcie. Pri viacerých výskumných prácach sa zistilo, že určité hormóny, ako je aj melatonín, ktorý pravdepodobne privoláva spánok počas ktorého sa živočích regeneruje, čo má pri rakovinových ochoreniach veľký význam, sa pod vplyvom vonkajších rušivých polí v noci už nemôže v dostatočnom množstve tvoriť. Ďalej sa zistilo, že vo vnútri mozgu uložená epifýza (t.j. šuškovité teleso, pineálny orgán), ktorá za normálnych okolností vo vnútri mozgu vytvára melatonín a dva ďalšie hormóny, je mimoriadne citlivá na magnetické pole zeme, ako aj na podobné slabo magnetické jednosmerné polia. Jednosmerné magnetické polia ovládajú v súčinnosti s elektrickými striedavými poľami aktivitu enzýmov (SNAT = serotonin-N-acetyl-transferázy a HIOMT = hydroxyindol-O-metyl-transferázy) v epifýze. Hladina serotoninu je o.i. závislá od toho, koľko tryptofanu ako predstupňa serotoninu dospeje z potravy do krvi a z krvi do mozgu. Serotonín pôsobí na psychický pocit zdravia a blaha živočícha a predovšetkým robí ho spoluzodpovedným. Ak je - cez deň - v životnom prostredí živočícha veľa svetla, nachádza sa v mozgu vyššie množstvo serotoninu. Serotonín sa v noci premieňa na melatonín, pričom okolo druhej hodiny zrána je hladina melatonínu najvyššia. Melatonín potom vyvoláva tvorbu vazotonínu, ktorý sa stará o zdravý, regenerujúci spánok. Podstatným centrom pre tento celý proces premeny hormónov a proces sprostredkovania je teda epifýza, ktorú predstavuje malý prívěsok v centre mozgu.

Epifýza sa zrejme môže "napojiť" na veľmi slabé magnetické polia a čerpať z nich informácie. V prípade zvierat, ako rýb, obojživelníkov a vtákov je tento dej dobre zdokumentova-

ný. Vplyv polí aj relatívne minimálnej sily na organizmus spočíva v tom, že elektrónová spinová rezonancia a magnetická jadrová rezonancia pôsobia ako spúšťačí činiteľ. Predpokladá sa, že všetky rezonancie tohto druhu pôsobia tak, že na každý atóm, každý elektrón, alebo každú molekulu pôsobí stacionárne magnetické pole (zemské alebo magnetické zo železných dielov, rúr kúrenia atď.) spolu s elektrickým, resp. magnetickým poľom špecifickej frekvencie. U človeka sú v tomto prípade zvlášť citlivé na rezonanciu ióny vápnika (Ca^{++}), sodíka (Na^+) a draslíka (K^+), teda práve najdôležitejšie bunčné ióny.

Ako už bolo uvedené, oscilujúce elektrické polia, ktoré vyvolávajú rezonanciu a ktoré sa hodia k zemskému poľu produkujú sa v samotnom organizme a to hlavne v nervových bunkách. Hlavne o mozgu ako orgánu, ktorý sa skladá takmer výlučne z nervových buniek je to už dávno známe a meria sa ako vyžaruje elektrické pole (EEG) resp. ako vyžaruje magnetické pole (MEG). Ak je živočích ako človek cez deň aktívny, nadobúda toto mozgové pole ako prídavný súčet všetkých aktívnych nervových buniek o 20 až 25 Hertzov viac. V noci v hlbokom spánku kmitá pri frekvenciách ďaleko pod 10 Hz, často klesá až do hodnôt 3 Hz. Ako sa ďalej zistilo sú tieto frekvencie cez deň spolu s prirodzeným poľom zeme vo frekvenčnom pásme cyklotrónových rezonancií, zatiaľ čo v noci generované nižšie frekvencie mozgu (ca. 3 Hz až do ca 7 Hz) normálne nevyvolávajú žiadne rezonancie.

Záznam EEG, ako je známe sníma unipolárny alebo bipolárny odvod potenciálnych zmien z pokožky hlavy a vykazuje pri rozbere priebehu podľa rýchlosti klasifikovateľné vlny a to:

vlny alfa = 9 až 12 (13) zmien za sek.

vlny beta = 14 až 30 (50) zmien za sek.

vlny delta = 0,5 až 3,5 zmien za sek.

vlny théta = 4 až 7 zmien za sek.

pri hodnote napätia medzi 10 a 100 mikrovoltov, pričom s pribúdajúcim spomalením hodnota napätia vln rastie.

Prehľad o rezonanciách cyklotrónového typu a typu NMR, ktoré sa získali meraním je znázornený na obr. 6. Obr. 9 poskytuje prehľad spektra EEG normálneho človeka podľa približnej amplitúdy a príslušnej frekvencie.

Normálny v noci sa vyskytujúci výpad rezonancií a s tým spojený životne dôležitý výron hormónu/-ov/, sa však môže vplyvom lokálnych polí narušiť. Jednou z príčin je deformácia účinného magnetického poľa ako je zemské, čím sa predovšetkým v mozgu vyskytnú vyššie, alebo aj nižšie lokálne polia, resp. sa vytvoria. Môže sa to stať hlavne vplyvom feromagnetických kovov napr. špirálových pružín postele, kovových regálov, vykurovacích telies a jednosmerným prúdom napájaných prístrojov. Polia od prúdových sietí môžu prechádzať až k blúdiacim magnetickým poliam, ktoré v oblasti mozgu indukujú elektromotorické sily, ktoré sa môžu radove pohybovať v hodnotách prirodzených polí mozgu a vyššie. Toto platí aj o poli, ktoré obklopuje vedenia vysokého napätia a predovšetkým všetky prístroje v domácnosti.

V rozhodujúcej miere záleží na tom, či lokálne polia v ich účinku v obmedzenej priestorovej oblasti kompenzovať, a/alebo pomocou polí, resp. kmitov v uvedených už frekvenčných oblastiach (asi 1 Hz až do ca. 8 Hz a ca. 10 Hz až asi do 30 Hz) prirodzené polia posilniť alebo vytvoriť.

Takúto možnosť poskytujú popísané zariadenia, ktoré boli odskúšané na uskutočnených príkladoch.

Na obr. 1 je číslom 1 označená obmedzená priestorová oblasť, napr. obývacia miestnosť, v ktorej od napájacieho vedenia prúdu vzniká magnetické pole kmitov 50 Hz. Toto oscilačné pole môže mať aj vyššie harmonické pole. Toto pole sa pomocou snímacieho zariadenia 2, ktoré sa skladá z cievok, sníma vo forme zložiek poľa, ktoré sú orientované v pravouhlom súradnicovom systéme (x,y,z). X-ový, Y-ový a Z-ový signál určuje snímač 2, resp. iné s týmto snímačom spojené meracie zariadenie a to podľa amplitúdy a frekvencie. V inventori 3 sa ich fáza obráti a zosilní vysielateľom 4, ktorého

výstupné signály sa podľa amplitúdy dajú regulovať prostredníctvom neznázornených cievok, oddelene spätne podľa súradníc do obmedzenej priestorovej oblasti. Amplitúdy vysielacom generovaných zložiek poľa sú pritom práve tak ako ich fázy nastavené tak, že pôvodné 50 Hz-ové pole je takmer celkom kompenzované. Nastavenie vysielача 4 vzhľadom na amplitúdy zložiek poľa, rovnako ako nastavenie fáz sa môže vykonať manuálne, alebo pomocou regulačného obvodu samočinne.

Na obr. 2 je znázornený princíp zariadenia podľa vynálezu pri ktorom vysielacom 6 v obmedzenej priestorovej oblasti vyžiarené zložky poľa (x, y, z) sú vo svojej frekvencii o malú hodnotu frekvenčného poľa rozdielne. Ak je napr. v 1 lokálne pole 50 Hz, majú vyžarované zložky poľa napríklad frekvenciu 46 Hz. V priestore 1 vzniká týmto spôsobom záchvev s frekvenciou 4 Hz vedľa periodicky sa kompenzujúcich 50 Hz-ových a 46 Hz-ových kmitoch. Záchvev, resp. interferenčná oscilácia sa dá využiť pre cielené ovplyvňovanie vodivej látky v obmedzenej priestorovej oblasti. Toto vyhotovenie je zvlášť výhodné pre spáľňu, pretože interferenčnou osciláciou sa dá priaznivo ovplyvniť navodenie spánku a vlastný stav spánku.

Výhodná obmena princípu podľa obr. 2 spočíva v tom, že zložky poľa, nasnímané snímačom 2 v zmiešavacom stupni s osciláciou miestneho vysielача 6, ktorým je napr. známym spôsobom zostrojený ako VCO (Voltage Controlled Oscillator), sa zmiešajú a pritom vzniknutá, frekvenčne nižšia oscilácia postranného pásma cez obvod spodného priepustu spolu s osciláciou, ktorá kompenzuje pole podľa obr. 1 sa vyžiari do obmedzenej priestorovej oblasti.

Skúška na cyklotrónové a NMR-rezonancie sa dá, ako ukazuje obr. 3 v základnej schéme, vykonať tak, že sa pomocou snímača Magnetoflux alebo Hallovým generátorom 2¹ meria stacionárne magnetické pole v obmedzenej priestorovej oblasti 1 vo forme zložiek poľa a so zložkami striedavého poľa cez vstup 9 privádzzanými, podľa príkladov, ktoré boli uvedené

sníma a/alebo generuje, v počítači 7 vyhodnotí a výsledok sa znázorní na indikačnom zariadení 8.

Signály, ktoré sa objavia na tele zvonka, napr. kapacitným "povpletaním" sa môžu podľa obr. 4 merať pomocou galvanických elektródových snímačov 2¹⁾, ktoré sa prikladajú na organickú hmotu. To isté platí aj pre vyvolané, resp. zapríčinené polia v organickej hmote, ktoré sa dajú priložením elektród 2¹⁾ na pokožku hlavy 1¹⁾ merať ako istý druh EEG.

Pri zariadení podľa obr. 5 je Hallov generátor alebo Magnetoflux-meter 51 znázornený ako snímač pre stacionárne magnetické pole, galvanická ručná elektróda 52 ako snímač pre elektrické lokálne striedavé pole, ktoré sa kapacitne indukuje na neznázornenom tele, vzdušná cievka 53 za ktorú sa dá použiť Magnetoflux-meter, ako snímač lokálneho magnetického poľa, ktoré pôsobí na telo v obmedzenej priestorovej oblasti a súprava galvanických elektród 54 ako snímače mozgových prúdov tela. Snímače 51 a 52 snímajú príslušné pole trojrozmerné. Pre lepšiu prehľadnosť znázorňuje obr. 5 zapojenie vždy len jednej z troch každým snímačom získanej priestorovo orientovanej zložky poľa. Signály 52, 53 a 54 sa cez zosilňovače privádzajú na vstupy Multiplexera 58, ktorý postupuje signály na sériové spracovanie dvom PLL obvodom 510 a 511. Oba PLL obvody sú ako také známe a slúžia vždy v spojení s multiplikátorom ako tracking-filter na meranie amplitúdy a frekvencie signálov nasnímaných snímačmi 52, 53 a 54. Obvod PLL 510 (522 a 526) zisťuje frekvenčnú hodnotu a prostredníctvom prevodníka frekvencia/napätie 522 indikuje ju v 527. Blokovacia kontrola (lock-in control) prebieha v obvode 526. Analogicky k tomu privádza PLL obvod 511 (530) príslušnú hodnotu amplitúdy do indikačného zariadenia 529. Stavebnicový dielec 530 je príslušnou blokovacou kontrolou. Príslušná PLL technika je podrobne popísaná napr. v knihe "Einführung in die PLL-Technik" (Úvod do techniky PLL) od Geschwinde-ho, vyšlo vo Vieweg-Verlag, Braunschweig, 1978, o.i. v kapitolách 2.2.1 a 2.2.2, tak, že sa tu nemusíme pú-

šťať do podrobného výkladu.

Z obvodu PLL 511, ktorý slúži na meranie amplitúdy sa ďalej napája komparátor 525, do ktorého vstupu sa privádza cez zosilňovač 524 s vlastnosťami dolného priepustu zosilnený signál Hallovh generátora 51.

Výstupný signál zosilňovača sa okrem toho privádza do indikátora 528 pre presné určenie hodnoty amplitúdy stacionárneho magnetického poľa v obmedzenej priestorovej oblasti, ktorý sníma Hallový generátor alebo Magnetoflux-meter 51. Komparátor 525 vzájomne porovnáva a dáva do vzťahu obidva signály, ktoré sú privedené a pri výskyte hodnôt, ktoré zodpovedajú cyklotrónovej rezonancii a/alebo rezonancii NMR, zažne svietiacu diódu v LD-matici 523. Tri horné LD na výkrese sú určené pre cyklotrónové rezonancie vápnika, sodíka a draslíka a spodné tri LD pre rezonancie NMR týchto troch prvkov.

Obvod VCO 532 generuje na vytvorenie protipoľa potrebné oscilácie, ktoré sa privádzajú cez regulátor amplitúdy vo forme regulovateľného útlmového prvku do cievky 535, ktorá vytvára v obmedzenej priestorovej oblasti magnetické striedavé pole a do kapacitne alebo galvanicky napojenej elektródy, ktorá vytvára elektricky striedavé pole, podľa princípu, ktorý bol vysvetlený prostredníctvom obr. 1 a 2. Aj tu je znázornené zapojenie vždy len pre jednu zo zložiek poľa oboch polí. V podstate dá sa nastaviť frekvencia/fázy a amplitúdy vysielача manuálne prostredníctvom známych ovládacích prvkov. Avšak praktickejšie je samočinné nastavovanie. Týmto spôsobom sa dá frekvencia prístroja VCO 533 v komparátore 531 uviesť do vzťahu s frekvenciou lokálneho poľa a z toho získaný signál - predstavujúci mieru prípadného rozdielu frekvencií - známym spôsobom použiť ako regulačná veličina pre VCO.

Rovnako môže hodnota amplitúdy lokálnych polí získaná príslušným obvodom PLL slúžiť na nastavenie regulátora amplitúd.

Obvod VCO sa môže buď presne naladiť na ťažiskovú frekvenciu lokálneho striedavého poľa, alebo na vytvorenie interferenčných oscilácií, vysvetlených pomocou obr. 2, nastaviť na vopred stanovenú hodnotu odlišnú od ťažiskovej frekvencie lokálneho striedavého poľa. VCO 532 dá sa nahradiť aj generátorovým obvodom, ktorý podľa alternatívy, ktorá je vysvetlená na obr. 2, vytvára exaktne kompenzujúcu osciláciu a prídavnú osciláciu, ktorá slúži ako náhrada za uvedenú interferenčnú osciláciu.

Na obr. 6 je graficky znázornený súvis medzi rezonanciami (v Hertzoch) iónov vápnika, sodíka a draslíka s hustotou magnetického toku (v Gaussoch). Tromi prvkami Ca, Na a K označené priebehy platia pre cyklotrónové rezonancie iónov týchto prvkov. Ostatné platia pre čistú K^+ -NMR rezonanciu a zmesnú rezonanciu.

Na obr. 7 schematicky znázornené zapojenie pre fázový posun pracuje na digitálnom základe, ktorý je známy asi od roku 1970 a používa sa napr. v pamäťových osciloskopoch pre bezdisperzné oneskorovanie signálov. Signál ES, ktorý sa má oneskoriť sa sníma vzorkovačom 71. Jednotlivé amplitúdové vzorky snímacej sekvencie sa v analogovo-digitálnom prevodníku 72 premieňajú na sled PCM signálov, ktoré potom prechádzajú cez digitálne pracujúci sled (signálu) 73.

Na výstupe časového sledu 73 sa sled PCM signálov pomocou digitálne analogového prevodníka 74 premení späť na sled amplitúdových vzoriek, z ktorých transformáciou v dolnej priepusti 75, ktorá slúži na potlačenie nežiadúcich frekvencií, možno odoberať pôvodný signál, ktorý je časove posunutý (oneskorený) ako kontinuum. Časové oneskorenie je dané taktovou frekvenciou taktového generátora 76 a počtom pamäťových miest časového sledu 73, ktoré v smere prenosu ležia za sebou. V prípade zjednodušeného vyhotovenia môžu odpadnúť aj oba prevodníky 72 a 75 a časový sled signálu sa môže zostrojiť ako reťaz článkov prenosu náboja typu CCD. Zapojenie "bucket-bridge delay" alebo tkzv. "zapojenie reťaze

vedier" je rovnako použiteľné, ako "analogový posunovač fázy" vo forme fázovacieho článku (all-pass).

V príklade uskutočnenia podľa obr. 8 sú stavebnicové prvky 81 až 88 snímače s nasledujúcim určením:

81 snímač pre zložku x zemského poľa

82 snímač pre zložku y zemského poľa

83 snímač pre zložku z zemského poľa

84 snímač pre zložku x lokálneho magnetického striedavého poľa

85 snímač pre zložku y lokálneho magnetického striedavého poľa

86 snímač pre zložku z lokálneho magnetického striedavého poľa

87 snímač na elektrické striedavé pole pôsobiace kapacitnou indukciou na telo človeka

88 snímač sumárneho poľa (EEG), ktoré je produkované v tele, najmä v mozgu človeka

Výstupné signály snímačov sa zhrňajú cez Multiplexer 89 s časovým zatriedením. Multiplexer 89 napája tri paralelné vetvy, ktoré majú na vstupnej strane po jednom dolnopriepustnom filtri na potlačenie signálov, ktoré vznikajú pri vzorkovaní a nežiadúcich frekvenciách, ktoré by za nepriaznivých fázových podmienok mohli viesť aj k samovybudeniu celého zariadenia. Predpokladá sa, že ťažisková frekvencia lokálneho striedavého poľa, ktoré sa má kompenzovať je asi 50 Hz. Na porovnanie je k dispozícii oscilácia s nižšou frekvenciou v zmysle interferenčnej oscilácie s frekvenciou pod 10 Hz, ako to bolo uvedené pri obr. 2, a zohľadňuje sa stacionárne magnetické pole (zemské magnetické pole a prípadne prítomné ďalšie magnetické jednosmerné polia). Pre 50 Hz-ové pole sa ráta s tracking-filtrom 813 toho druhu, aký bol popísaný na obr. 5, ktorému je predradená dolná priepust 810 s frekvenciou 50 Hz. Pre striedavé pole, ktoré má oproti tomu nižšiu frekvenciu sa uvažuje s príslušným tracking-filtrom 814, ktorý má predradený filter s dolnou priepustou 811, kto-

rého medzná frekvencia je asi 10 Hz. Pre signál, ktorý zodpovedá stacionárnemu magnetickému poľu je zapojená v tretej z paralelných vetví priepust s medznou frekvenciou asi 1 Hz. Obvody PLL tracking-filtrov 813 a 814 zisťujú v sériovom spracovaní amplitúdu a frekvenciu príslušných polí v pravouhlej súradnicovej sústave (x,y,z) časovo oddelene. Výsledky, ktoré je možné odoberať na výstupoch tracking filtrov 813 a 814 sa privádzajú spoločne so zložkami magnetického jednosmerného poľa, ktoré sa vedie cez spodnú priepust 812 na vstupy Multiplexera 815, ktorý ich v sériovej forme privádza na vyhodnotenie do Microcontrollera 816.

Oscilácie sa budia v príklade uskutočnenia analogicky ako je to u obr. 5, opäť obvodom VCO 817, s frekvenciou nastaviteľnou pomocou riadiaceho napätia. Nastavenie frekvencie v VCO 817 vykonáva Microcontroller, ktorý v tomto smere vyhodnocuje z tracking-filtrov 813 a 814 cez Multiplexer 815 privedené signály. Z VCO 817 sa cez regulovateľné útlmové články 818, 819 a 820 napájajú vysielacie cievky x,y,z, ktoré v obmedzenej priestorovej oblasti vytvárajú kompenzačné a/alebo interferujúce protipole. Nastavenie útlmových a tým aj amplitúdových hodnôt jednotlivých zložiek protipola prebieha opäť cez Microcontroller 816 na základe signálov, ktoré sa privádzajú cez tracking-filtre 813, 814 a z Multiplexera 815. Ovládacie vedenie pre VCO a tri útlmové články je znázornené čiarkovane.

Keďže sa do Microcontrollera okrem toho privádzajú aj zložky stacionárneho magnetického poľa a signály EEG, môžu sa v Microcontrolleri vyhodnocovať prípadne aj vyskytujúce rezonancie cyklotrónového typu a typu NMR a znázorniť na indikačnom zariadení 823, napr. LD matici. Z mikroprocesora 816 sa dá vyviešť aj frekvenčný údaj 821 a amplitúdový údaj 822 pre lokálne striedavé pole a ostatné striedavé polia, ako je protipole a pole frekvenčnej interferenčnej oscilácie.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí nízkej frekvencie, ktoré pôsobia v obmedzenej priestorovej oblasti na vodivú sústavu ako je organická látka živočícha s použitím snímacieho zariadenia, ktoré v obmedzenej priestorovej oblasti sníma polia vo forme zložiek poľa, ktoré sú orientované v pravouhlom súradnicovom systéme, z ktorých sa odvádzajú polia, ktoré slúžia kompenzácii striedavých polí, v y z n a č u j ú c e s a . t ý m, že na snímacie zariadenie je pripojené meracie zariadenie, ktoré slúži určeniu zložiek poľa nasnímaných snímacím zariadením, podľa amplitúdy, frekvencie a orientácie a na meracie zariadenie je cez ovládací člen napojený vysielateľ, ktorý cez zariadenie v obmedzenej priestorovej oblasti vytvára protipole tak, že vysielateľ a protipole vytvárajúce zariadenie v závislosti od nameraných hodnôt meracieho zariadenia sú nastaviteľné čo do frekvencie, sily a orientácie v súradnicovom systéme protipola tak, že v obmedzenej priestorovej oblasti vytvorené protipole interferenciou s lokálnymi poľami kompenzuje aspoň približne ich účinok na vodivú štruktúru a že vysielateľ vytvára buď v obmedzenej priestorovej oblasti cez zariadenie, ktoré je na neho pripojené okrem protipola, ktoré kompenzuje lokálne polia súhlasné v ťažiskovej frekvencii aj ďalšie oscilačné pole, ktoré oproti spomenutému má nižšiu frekvenciu a to s hodnotou frekvencie medzi asi 1 Hz a asi 8 Hz, alebo 10 Hz, prípadne asi 30 Hz, alebo je vo svojej frekvencii oproti ťažiskovej frekvencii lokálnych polí posunutý o takú hodnotu frekvencie, že vznikne v obmedzenej priestorovej oblasti interferenčná oscilácia relatívne nízkej frekvencie v porovnaní s ťažiskovou frekvenciou lokálnych polí a to s frekvenčnou hodnotou medzi asi 1 Hz a asi 8

Hz alebo 10 Hz, prípadne asi 30 Hz.

2. Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí podľa nároku 1, v y z n a - č u j ú c e s a t ý m, že má frekvenčný filter s dolným priepustom, ktorý obmedzuje vyhodnocovanie na zložky lokálnych polí.
3. Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí podľa nároku 1 alebo 2, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že má sľučkový obvod, ktorý v určitých časových intervaloch na krátky čas prekontroluje nastavenie ovládacieho článku podľa vopred zadaných frekvenčných kritérií a pri ich splnení vždy odpojí vysielateľ od snímača.
4. Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že má druhé snímacie zariadenie, ktoré je určené na zisťovanie magnetického jednosmerného poľa, ktoré je v obmedzenej priestorovej oblasti a to hlavne zemského magnetického poľa podľa sily a súradnicovej orientácie a že má zariadenie, do ktorého sa privádzajú signály z prvého a druhého zariadenia a ktoré slúži na stanovenie rezonancií, ktoré vznikajú vo vodivej štruktúre.
5. Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že sa dá frekvencia interferenčnej oscilácie a energia vysielania nastaviť v závislosti od magnetického jednosmerného poľa, ktoré je v obmedzenej priestorovej oblasti, ako je napríklad zemské magnetické pole, na tak vysokú hodnotu, aby interferenčná oscilácia v súčinnosti s

magnetickým jednosmerným poľom spĺňala podmienky pre cyklotrónovú rezonanciu s iónmi, najmä vápenatým (Ca^{++}), draselným (K^+) alebo sodným (Na^+), alebo jadrovej magnetickej rezonancie (NMR) organickej látky.

6. Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí podľa jedného z predchádzajúcich nárokov, so snímacím zariadením schopným snímať zložku poľa v pravouhlých súradniciach, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že pre každý súradnicový smer je určený vždy jeden snímač pre elektrickú energiu a jeden snímač pre magnetickú zložku poľa, pričom tieto snímače sú pripojené na vstupy Multiplexera a výstup Multiplexera je s výhodou spojený cez selektívnu filtračnú vetvu vyhodnocovacieho frekvenčného pásma, ako cez dolný priepust s meracím zariadením.
7. Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí podľa nároku 6, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že na výstup Multiplexera je napojených viac vetví filtra pre rôzne frekvenčné rozsahy a na každú z týchto filtračných vetví je pripojené meracie zariadenie.
8. Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí podľa nároku 6 alebo 7, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že sa meracie zariadenie skladá z tracking-filtračného obvodu vo vyhotovení PLL, ktoré obsahuje obvod pre vytváranie signálu, ktorý zodpovedá frekvencii, ktorú treba zisťovať a obvod pre vytvorenie signálu, ktorý zodpovedá amplitúde, ktorú treba stanoviť.
9. Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí podľa jedného z nárokov 6

až 8, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že na Multiplexeri je umiestnený ďalší vstup pre kapacitne vyvolané elektrické polia v organickej hmote.

10. Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí podľa nárokov 6 až 9, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že na Multiplexeri sa zavedie ďalší vstup pre polia vznikajúce v organickej hmote.

11. Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí podľa jedného z nárokov 6 až 10, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že výstupy jednotlivých meracích zariadení sú spojené s príslušnými vstupmi ďalšieho Multiplexera, ktorý má na výstup napojený s výhodou digitálne pracujúci mikroradič, ktorým sa ovládajú riadiace prvky pre jednotlivé zložky poľa v obmedzenej priestorovej oblasti poľa vytvoreného zariadením.

12. Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že ako snímacie zariadenie pre kapacitne na vodivú sústavu pôsobiace, alebo v nej vznikajúce elektrické polia sú použité prikladateľné galvanické elektródy.

13. Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že ako snímacie zariadenie pre indukčne na vodivú štruktúru pôsobiace magnetické polia sú použité cievky.

14. Zariadenie na ovplyvňovanie lokálnych elektrických a magnetických striedavých polí podľa jedného z predchádzajúcich nárokov, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že

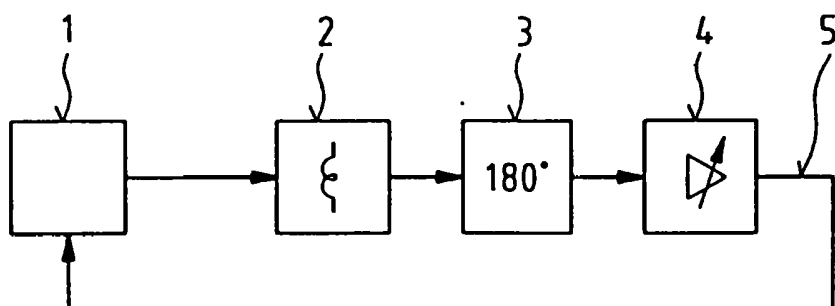
ako snímacie zariadenie pre zemské magnetické pole pôso-
biace v obmedzenej priestorovej oblasti sa používa snímač
Magnetoflux trojrozmerný alebo s výhodou teplotne kompen-
zovaný Hallov generátor.

.

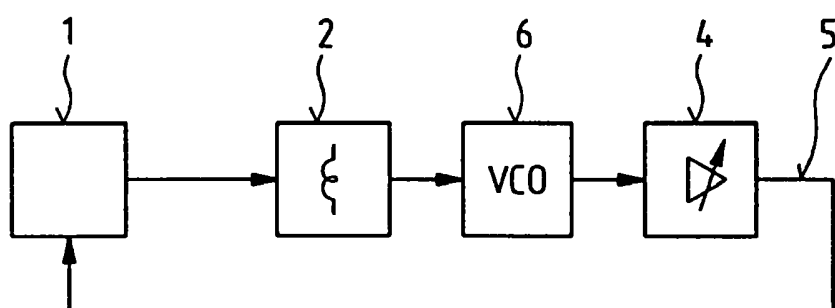
.

.

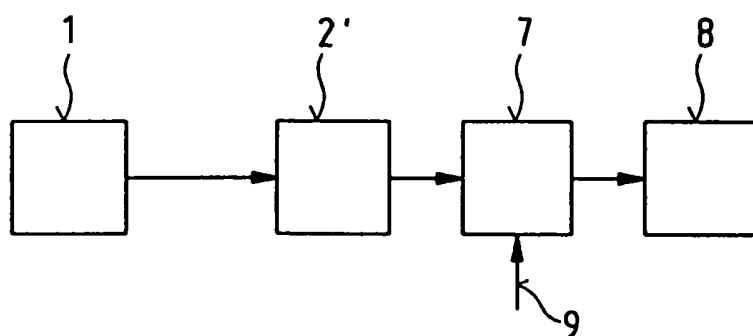
.



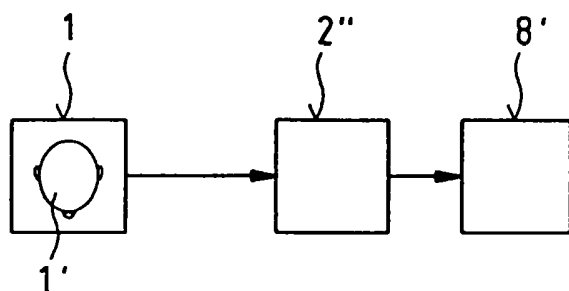
Obr. 1



Obr. 2

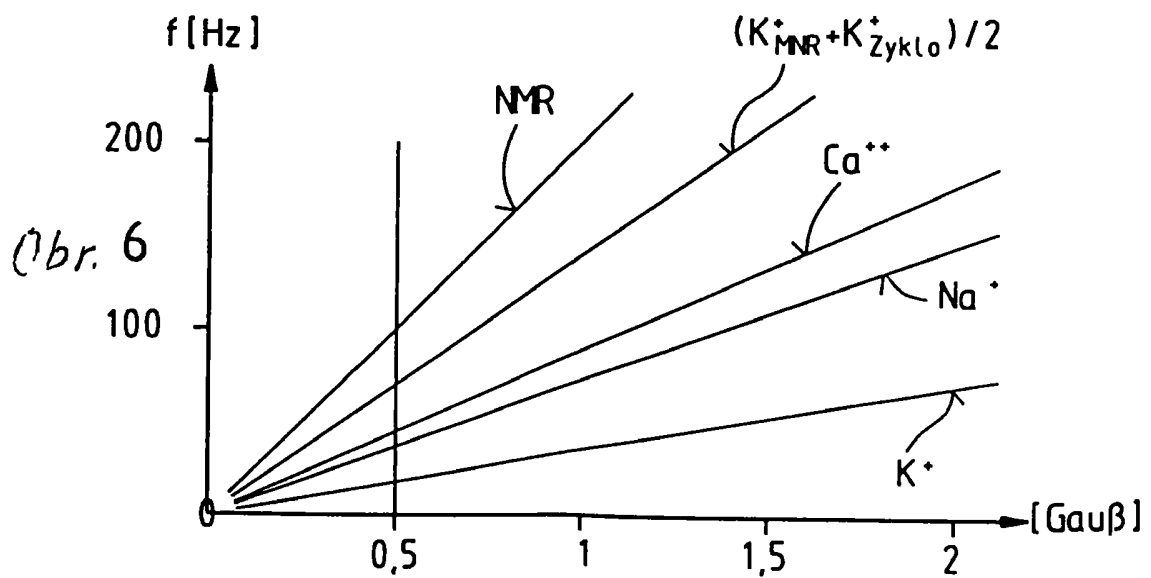
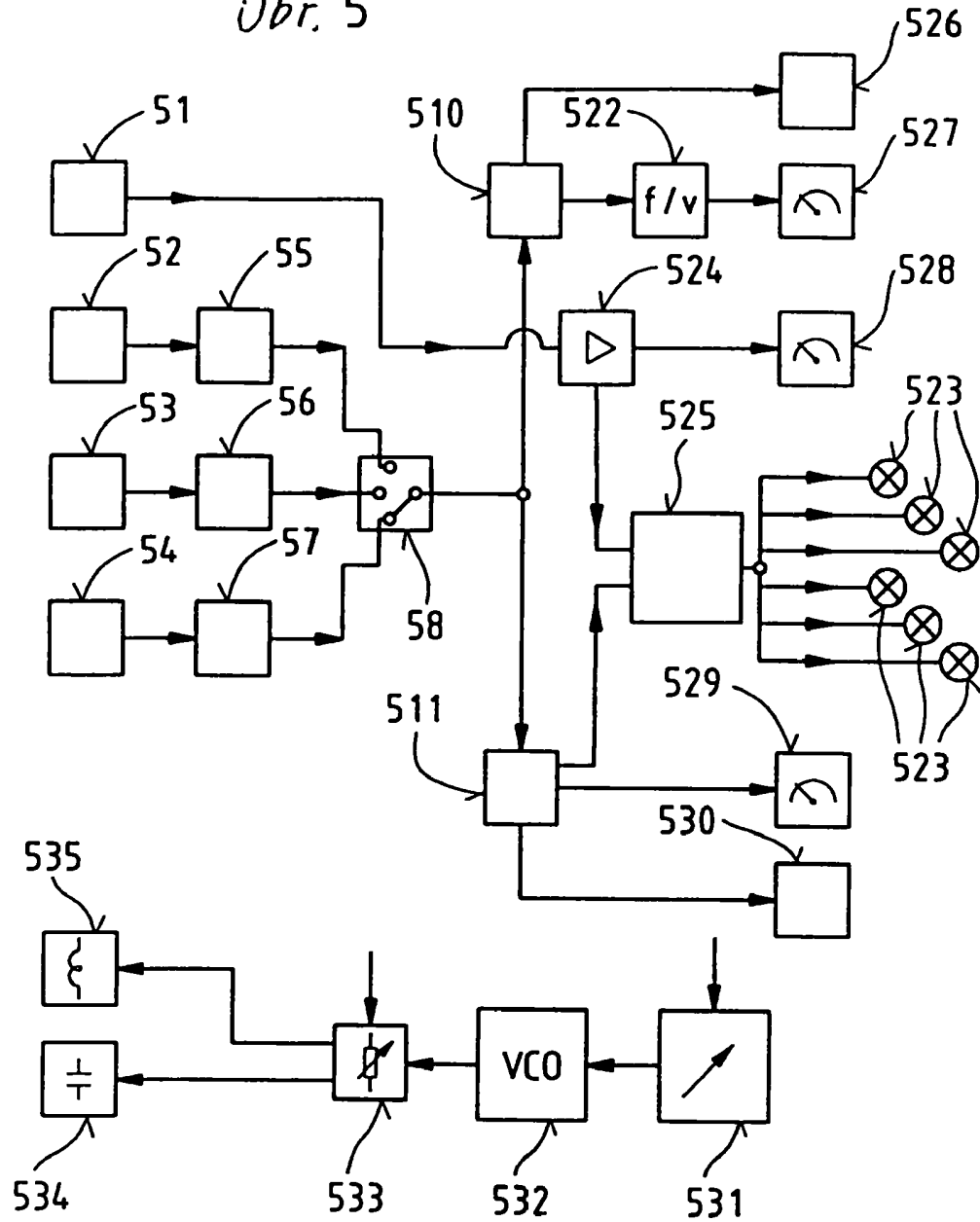


Obr. 3

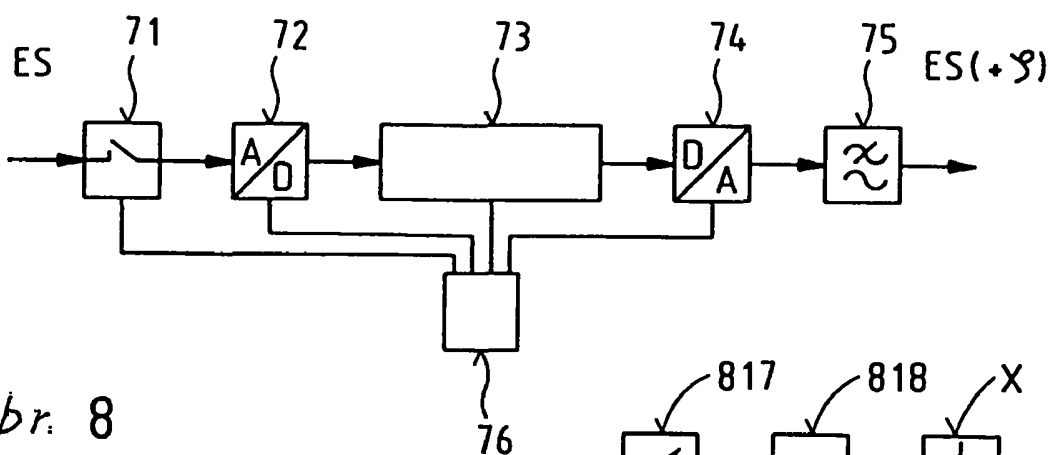


Obr. 4

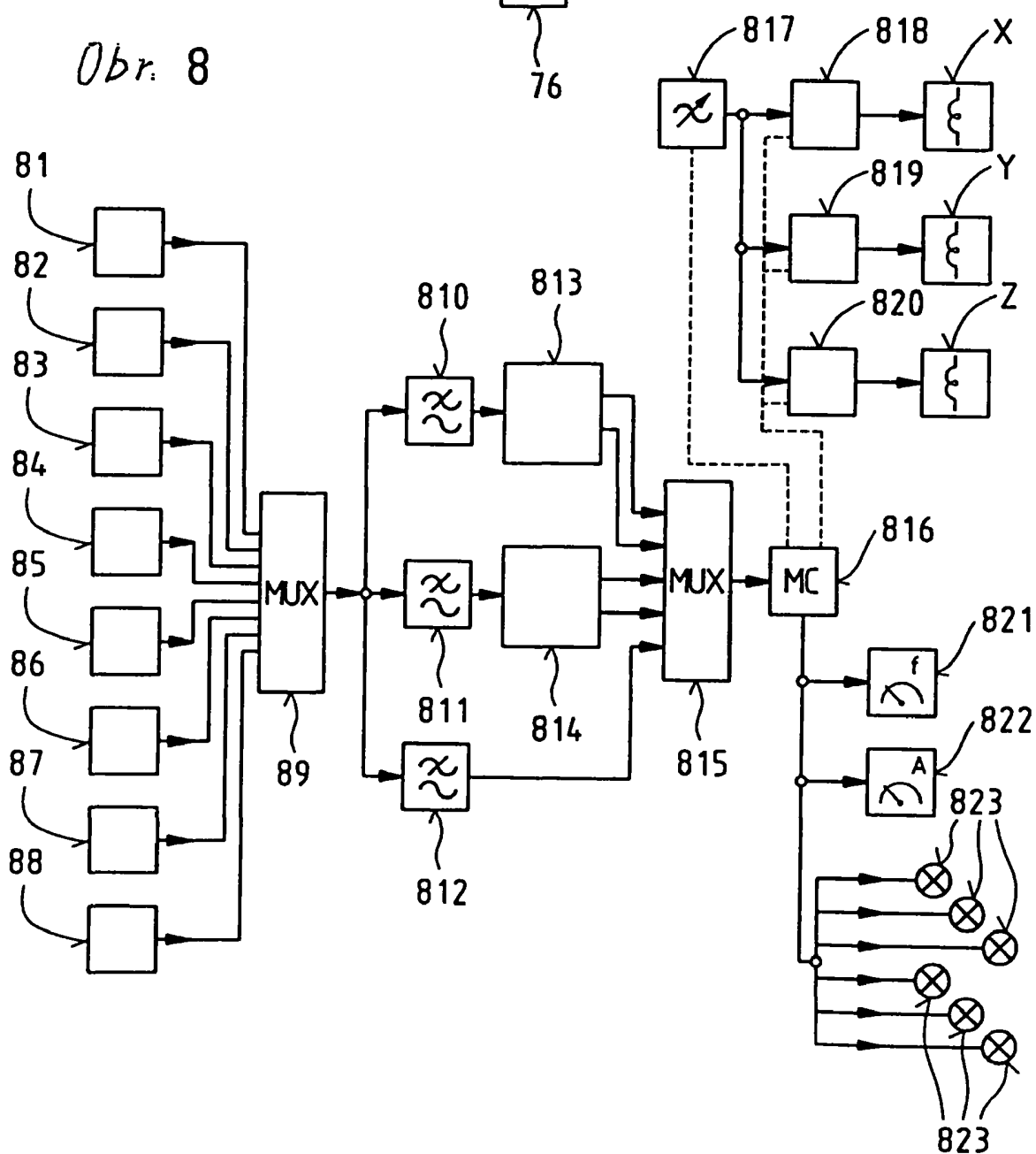
Obr. 5



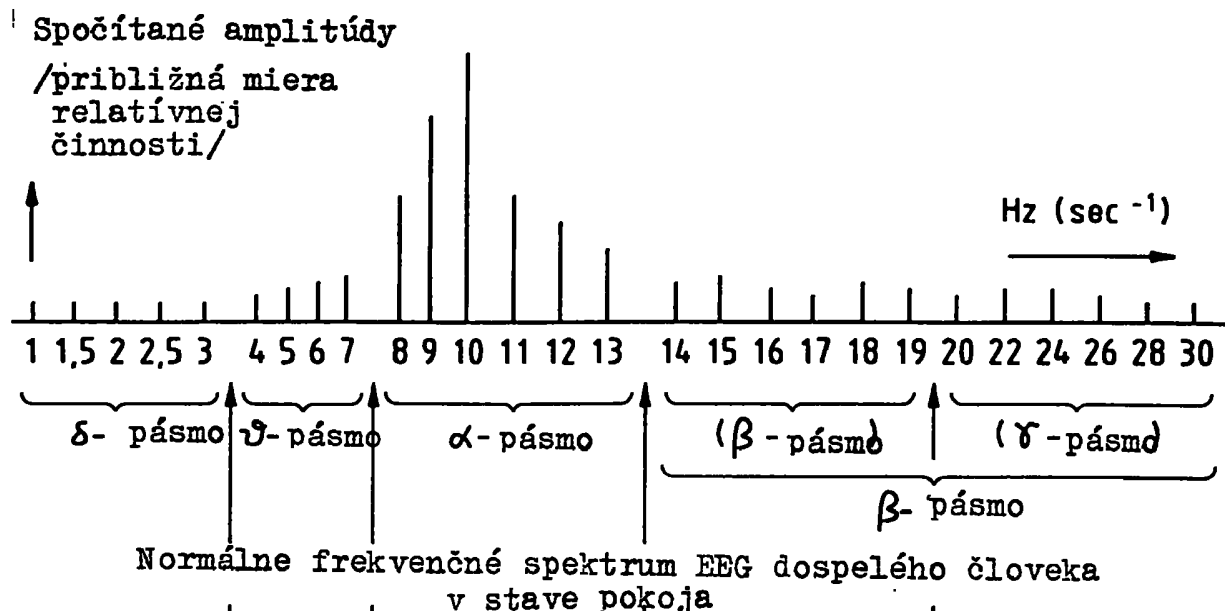
Ob. 7



Obr. 8



Obr. 9



MAXIMUM aktivity EEG

1. V závislosti od veku

novoroden- ci dojčence v 1.-3.mes.	deti v 2.-6. roku	dospelí v po- koji /deti od 6-10 r./	dospelí, psychicky činní /deti od 6-10 r./
1 ← δ → 3	4 ← θ → 7	8 ← α → 13	14 ← β → 30 Hz

2. V závislosti od vigilancie /stupňa bdelosti/

narkó- za kóma	hlbo- ký spá- nok	zaspáva- nie, ľahký spánok	celkový pokoj- ný bdelý stav	pozorný bdelý stav vnímanie informácií spracovanie informácií pohotovosť k činnosti
1 ← → 3	4 ← → 7	8 ← → 13	14 ← → 30 Hz	

3. V závislosti od látkovej výmeny v mozgu

ischémia anoxémia hypoglyké- mia /opuch mo- zgu, nádor/ fokálne: lokalizá- cia nádor- u/	hyperven- tilácia /nedo- statok CO ₂ /, barbitu- ráty, stare- cký vek, nedosta- točné prekrve- nie /atď/	normálna o- blasť, pokoj	normálna oblasť pracovná čin- nosť	/krčové výboje: špičkové potenciály špička-vlna-komplex/-l fokálne: lokalizácia zdroja krču
--	--	--------------------------------	--	---