



(19)

(11)

**EP 0 500 983 A1**

(12)

## EUROPEJSKIE ZGŁOSZENIE PATENTOWE

(43) Dzień wydania:

**02.09.1992 Patentblatt 1992/36**

(51) Międzynarodowa Klasyfikacja Patentowa

(IPC)<sup>5</sup>: [A61N 1/40](#)

(21) Numer rejestracyjny: [91102900.7](#)

(22) data zgłoszenia: **28.02.1991**

(84) Wyznaczone Umawiające się Państwa:

**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

(71) Petent: **MEDI-LINE GMBH**

**D-12101 Berlin (DE)**

(72) Wynalazca:

- **Broers, Dieter**  
**W-1058 Berlin (DE)**

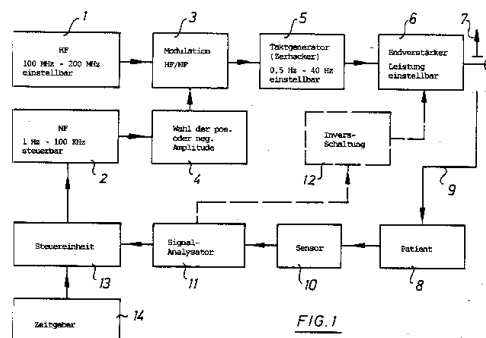
(74) Przedstawiciel: **Neubauer, Hans-Jürgen, Dipl.-Phys. et al**

**Fauststrasse 30**  
**85051 Ingolstadt**  
**85051 Ingolstadt (DE)**

(56) Cytaty: :

## Urządzenie napromieniowujące do leczenia żywej tkanki falami elektromagnetycznymi

(57) Wynalazek dotyczy urządzenia napromieniowującego do leczenia żywej tkanki falami elektromagnetycznymi, mającego stopień oscylatora o wysokiej częstotliwości (1) i stopień oscylatora o niskiej częstotliwości (2) o zakresie częstotliwości od 1 Hz do 100 kHz, za pomocą którego modulowana fala pociągi są generowane i przesyłane do tkanki lub tkanki, która ma być leczona przez antenę nadawczą. Zgodnie z wynalazkiem w zakresie częstotliwości stopnia oscylatora niskiej częstotliwości (2) generowane jest (częściowe) przemiatanie częstotliwości, a reakcja pacjenta (8) specyficzna dla częstotliwości jest wykrywana za pomocą czujnika (10) i sygnału analizator (11). Gdy tylko nastąpi reakcja, przemiatanie częstotliwości jest



zatrzymywane, a aktualna częstotliwość jest utrzymywana przez resztę procesu naświetlania.

## Opis

**[0001]** [0001] Wynalazek dotyczy urządzenia do leczenia żywych tkanek i narządów falami elektromagnetycznymi w celu terapeutycznego oddziaływania na choroby bakteryjne, wirusowe i nerwowe oraz powstawanie nowotworów, zgodnie z przedznamienną częścią zastrzeżenia 1.

**[0002]** Eksperymenty wykazały, że w komórkach występują fale elektromagnetyczne. Poza nielicznymi wyjątkami promieniowanie to można było wykryć np. w niektórych algach, bakteriach, pierwotniakach, we wszystkich badanych tkankach roślinnych i zwierzęcych, w tym w tkance ludzkiej. Intensywność zawsze mieści się w przedziale od kilku 100 do 1000 fotonów na sekundę i na  $\text{cm}^2$  powierzchni hodowli komórkowej, co również zostało określone w eksperymencie. Energie fotonów wahały się od 800 do około 350 nanometrów z maksimum przy około 550 nanometrach.

**[0003]** Przypuszcza się, że promieniowanie to służy również do komunikacji między komórkami i np. reguluje również wzrost. Wskazuje na to gwałtowna zmiana intensywności i widma promieniowania z tkanki nowotworowej. Komórki nowotworowe należy zatem uważać za komórki z zaburzeniami rezonansu, których chroniczne zaburzenia rezonansu prowadzą do trwałego wzrostu. Zwiększony wzrost prowadzi do jeszcze silniejszego zakłócenia rezonansu, tak że samogeneracja nie jest już możliwa. Łatwo sobie wyobrazić, że zdrowa komórka może zostać wytrącona z równowagi wibracyjnej przez promieniowanie drobnoustrojów i w ten sposób zachorować.

**[0004]** Obserwacje wykazały, że większość zachorowań na nowotwory występuje u osób w średnim wieku - około 50 roku życia - oraz u osób starszych. Z tego można wywnioskować, że tworzy się w „zużytej” tkance. Można zatem przypuszczać, że podatność na raka wynika ze zmian we krwi lub komórkach zachodzących w tym wieku lub ze zmian w wibracjach komórkowych spowodowanych zmianą pojemności komórek.

**[0005]** Na podstawie takich obserwacji znane są już urządzenia napromieniowujące, które działają z falami elektromagnetycznymi.

**[0006]** Jonizujące promieniowanie elektromagnetyczne jest od dawna stosowane do niszczenia tkanki nowotworowej. Taka terapia ma tę wadę, że naświetlana jest nie tylko chora tkanka, ale także uszkodzana jest zdrowa tkanka, przez którą przechodzi promieniowanie, ponieważ stosowane tu promieniowanie jest stosunkowo twarde i wysokoenergetyczne.

**[0007]** W innym znanym sposobie leczenia nowotworów (DE-B 26 34 628, DE-B 23 04 500, DE-B 23 06 922) tkanka guza, która jest już cieplejsza niż tkanka zdrowa, jest przegrzewana do tego stopnia, że jest zniszczony. Przy takim zabiegu uszkodzana jest również zdrowa tkanka, w szczególności dochodzi do bolesnych oparzeń okolic skóry, przez które dostarczane są fale elektromagnetyczne.

**[0008]** Znane jest (DE-B 27 48 780) osiąganie efektu terapeutycznego przez zmianę środowiska elektrycznego lub elektrochemicznego żywej komórki lub tkanki.

**[0009]** Z EP-A1-0 011 019 znane jest inne urządzenie napromieniowujące, które działa z promieniowaniem elektromagnetycznym, które stosuje się do wpływania na aktywność komórek. W tym urządzeniu (ryc. 1) zastosowano generator wysokiej częstotliwości, który oscyluje z częstotliwością 27,12 MHz. Za oscylatorem wysokiej częstotliwości znajduje się wzmacniacz, do którego podłączony jest generator zegara (generator modulacji). Generator zegara zasadniczo wytwarza impulsy o fali prostokątnej, które są używane do okresowego przerywania wyjścia wzmacniacza. W rezultacie ciągi fal z przerwami w czasie są podawane do wzmacniacza mocy lub podłączonej anteny. Tam 50 do 1000 MHz są określone jako wartości charakterystyczne dla częstotliwości zegara, przy czym czas trwania impulsu lub czas trwania ciągu fal wynosi około 10 do 100 mikrosekund. Ponieważ ustalono, że w komórkach występują fale elektromagnetyczne i że promieniowanie falami elektromagnetycznymi może również oddziaływać na komórki, znanemu urządzeniu nie można odmówić wpływu na komórki. Na podstawie intensywnych badań i rozważań teoretycznych wykazano jednak, że urządzenie do napromieniowania musi być zaprojektowane do skutecznej terapii w innych zakresach częstotliwości.

**[0010]** W znanym, ogólnym urządzeniu napromieniowującym (EP 0 136 530 B1) do traktowania żywych tkanek falami elektromagnetycznymi, przewidziany jest stopień oscylatora o wysokiej częstotliwości, który pracuje w regulowanym zakresie częstotliwości od 100 do 200 MHz. Częstotliwość ta jest modulowana z niską częstotliwością, którą można ustawić w zakresie od 1 Hz do 1000 Hz i podawana do generatora zegara, który pracuje z częstotliwością zegara, którą można ustawić w zakresie od 0,5 Hz do 40 Hz. Części ciągu fal są podawane do wzmacniacza wyjściowego, do którego podłączona jest antena nadawcza. Tkanka, która ma być leczona, jest przyczepiona lub pacjent leży w obszarze promieniowania anteny nadawczej. Antenę można również wszczepić w napromieniowaną tkankę.

**[0011]** Opisane powyżej urządzenie do napromieniania zostało już wyprodukowane i jest stosowane w dużej liczbie urządzeń. Wykazano, że doskonały efekt terapeutyczny można osiągnąć poprzez naświetlanie podstawową częstotliwością wysokiej częstotliwości od 100 MHz do 200 MHz jako częstotliwością nośną, która jest modulowana niską częstotliwością. Cięcie na części pociągu fal ma również wartość terapeutyczną. Dzięki takiemu urządzeniu napromieniowującemu dostępne są więc oscylacje elektromagnetyczne o częstotliwości i amplitudzie odpowiedniej do celów terapeutycznych, które mogą promować i przywracać zdrowie.

**[0012]** Można zatem przyjąć, że za pomocą takiego urządzenia naświetlającego indukowane są reakcje biologiczne, dzięki którym generowane modulowane fale elektromagnetyczne są w rezonansie z podstawowymi składnikami zdrowej komórki. Powoduje to wytworzenie w ciele pacjenta zmiennego pola magnetycznego, którego prądy wirowe powodują korzystne przesunięcia ładunków w błonach komórkowych oraz powodują korzystne podrażnienie vegetatywnego układu nerwowego, który rozbija istniejące blokady. Wszystkie te wpływy skutkują wzmocnieniem układu odpornościowego.

**[0013]** Korzystnie, potrzebne są do tego tylko fale elektromagnetyczne o bardzo małej mocy w zakresie od miliwatów do około 10 watów, które powodują już wspomniane skutki biologiczne, tak że uszkodzenie zdrowej tkanki pacjenta przez promieniowanie jest praktycznie niemożliwe.

**[0014]** Składowa o wysokiej energii i wysokiej częstotliwości modulowanej oscylacji zasadniczo służy jako częstotliwość nośna, która umożliwia penetrację żywej tkanki; dopasowanie do pacjenta w zakresie częstotliwości od 100 MHz do 200 MHz nie jest kluczowe dla uzyskania dobrego efektu terapeutycznego. Inaczej było w przypadku składowej niskoczęstotliwościowej, którą można ustawić w zakresie od 1 Hz do 1000 Hz. Dla uzyskania dobrego efektu terapeutycznego niezbędne jest prowadzenie napromieniowania z częstotliwością dostosowaną do pacjenta. Wykazano, że efekt terapeutyczny występuje u różnych pacjentów przy różnych częstotliwościach promieniowania.

**[0015]** Ta wiedza jest już uwzględniona w podobnym obszarze wyżej wymienionego ogólnego urządzenia do napromieniowania (EP 0 136 530 B1): Zapewniony jest drugi stopień oscylatora o niskiej częstotliwości, który generuje częstotliwość, którą można ustawić w w zakresie od 1 Hz do 1000 Hz i które jako promieniowanie magnetyczne emitowane są jednocześnie z promieniowaniem elektromagnetycznym. Ten drugi stopień oscylatora o niskiej częstotliwości jest zaprojektowany jako oscylacja fali, przy czym częstotliwość jest stale zmieniana i przesuwana tam i z powrotem w zakresie częstotliwości. Ma to na celu zapewnienie, że podczas procesu napromieniowania nie zostanie określona stała niska częstotliwość, na którą pacjent może nie reagować lub z niewielkim skutkiem, ale że w każdym przypadku zostanie przekroczona częstotliwość właściwa dla pacjenta z wysoką czułością odpowiedzi i wysokim efektem terapeutycznym, przynajmniej krótko.

**[0016]** Dzięki temu pomiarowi można zauważyć, że wysoce efektywna częstotliwość promieniowania jest emitowana tylko przez krótki okres omiatań. Przez pozostały czas promieniowanie jest mniej skuteczne, więc nie ma ciągłego, nieprzerwanego wpływu na pacjenta specyficzną dla pacjenta, wysoce efektywną częstotliwością promieniowania. Ponadto zakłada się jedynie, że w obszarze kołysania fali występuje specyficzna dla pacjenta, wysoce efektywna częstotliwość promieniowania. To, co leży w przypadku konkretnego pacjenta dla danego procesu napromieniowania, nie może być wykryte za pomocą znanego urządzenia do napromieniowania, ani też nie ma żadnego wskazania automatycznego dostosowania urządzenia.

**[0017]** Wychodząc od ostatnio wymienionego stanu techniki, celem wynalazku jest zatem opracowanie ogólnego urządzenia do napromieniania w taki sposób, aby można było dzięki niemu osiągnąć większy efekt terapeutyczny.

**[0018]** Cel ten został osiągnięty dzięki cechom zastrzeżenia 1.

**[0019]** Według zastrzeżenia 1, urządzenie napromieniowujące zawiera stopień oscylatora wysokiej częstotliwości z regulowanym zakresem częstotliwości od 100 do 200 MHz. Urządzenie napromieniowujące zawiera również stopień oscylatora niskiej częstotliwości z regulowanym zakresem częstotliwości od 1 Hz do 100 kHz, korzystnie do 10 kHz. Wyjścia tych stopni oscylatora wysokiej częstotliwości są

połączone w jednostkę modulującą, tak że za jednostką modulującą następuje modulowany ciąg fal, który jest doprowadzany do wzmacniacza wyjściowego. Do wzmacniacza wyjściowego można podłączyć antenę nadawczą, w której obszarze promieniowania można ustawić leczoną tkankę lub pacjenta.

**[0020]** Zgodnie z wynalazkiem ustawienie częstotliwości stopnia oscylatora niskiej częstotliwości może być sterowane za pomocą podłączonej jednostki sterującej.

**[0021]** Własne drgania pacjenta mogą być rejestrowane przez co najmniej jeden czujnik znany jako taki, przy czym analizator sygnału do oceny tych drgań jest podłączony za czujnikiem. Analizator sygnału jest zaprojektowany w szczególności w taki sposób, że może wykrywać zmiany sygnału czujnika lub zmiany drgań własnych pacjenta w odniesieniu do częstotliwości, składowej harmonicznej i/lub amplitudy.

**[0022]** Jednostka sterująca do sterowania ustawieniem częstotliwości stopnia oscylatora niskiej częstotliwości jest zaprojektowana w taki sposób, że po uruchomieniu przeprowadzane jest (częściowe) przemiatanie częstotliwości w zakresie niskich częstotliwości od 1 Hz do 100 kHz. To przemiatanie częstotliwości może być korzystnie przeprowadzane zaczynając od dołu (1 Hz) lub też od góry (100 KHz). Bieg ten jest celowo sterowany zegarem, który przełącza częstotliwości jedna po drugiej lub pewnym skokiem z kolejnymi czasami oczekiwania na obserwację reakcji pacjenta (związanej ze zmianą sygnału czujnika).

**[0023]** Jeśli nastąpi zmiana sygnału czujnika, która odpowiada reakcji pacjenta na określoną częstotliwość, która właśnie została wyemitowana w przemiataniu częstotliwości, analizator sygnału wysyła sygnał wstrzymania do podłączonej jednostki sterującej. Po otrzymaniu sygnału wstrzymania zatrzymuje to przemiatanie częstotliwości tak, że bieżąca częstotliwość zostaje zachowana do dalszego procesu naświetlania.

**[0024]** Ustawienie częstotliwości w zakresie niskich częstotliwości, na które reaguje pacjent i na które można zatem oczekiwać wysokiego efektu terapeutycznego, jest korzystnie automatycznie wykrywane przez urządzenie napromieniowujące w drodze sprzężenia zwrotnego za pośrednictwem pacjenta.

**[0025]** Według zastrzeżenia 2 czujniki EEG (EEG=elektroencefalogram), czujniki EKG (EKG=elektrokardiogram) lub czujniki rezystancji skóry do pomiaru rezystancji elektrycznej skóry mogą być stosowane jako czujniki odpowiednich, specyficznych dla pacjenta oscylacji. Za pomocą każdego z tych czujników można określić wibracje, za pomocą których według wynalazku może następować regulacja niskiej częstotliwości urządzenia napromieniowującego. Zasadniczo do wykrywania odpowiedzi na bodziec można stosować również inne czujniki, np. czujniki pH.

**[0026]** W przykładzie wykonania według zastrzeżenia 1 regulacja niskiej częstotliwości jest przeprowadzana jednorazowo na początku procesu napromieniowania przez sprzężenie zwrotne od pacjenta. Ponieważ zmiana optymalnej częstotliwości odpowiedzi pacjenta jest możliwa, zwłaszcza przy dłuższych czasach naświetlania, w zastrzeżeniu 3 proponuje się przeprowadzanie przemiatania częstotliwości z późniejszym zapisem optymalnej częstotliwości odpowiedzi w określonych odstępach czasu podczas całego czasu napromieniania.

To automatycznie dostosowuje się do optymalnej częstotliwości odpowiedzi w przypadku zmiany.

**[0027]** Wykazano, że powodzenie terapii można zwiększyć, jeśli zgodnie z zastrzeżeniem 4 modulowany ciąg fal jest dzielony na części ciągu fal przez generator zegarowy. Regulowana częstotliwość taktowania od 0,5 Hz do 40 Hz okazała się dobrze dostosowana, przy czym stosunek czasu trwania ciągu fal do czasu pauzy wynosi 1:1 lub mniej, zgodnie z zastrzeżeniem 5.

**[0028]** Dzięki cechom według zastrzeżenia 6 z jednej strony uzyskuje się dostosowanie anteny nadawczej do częstotliwości nadawczej, z drugiej strony stwarza się możliwość stosowania anten o różnych długościach (kołnierz, pas biodrowy itp.).

**[0029]** Zastrzeżenie 7 określa preferowany zakres częstotliwości, w którym rozpoznano jeszcze większy efekt, tak że urządzenie napromieniowujące mogło być zaprojektowane tylko dla tego zakresu częstotliwości.

**[0030]** Dzięki cechom zastrzeżenia 8 określone jest korzystne wykonanie i rozwinięcie przedmiotu wynalazku, dzięki któremu można uzyskać dalsze zwiększenie efektu terapeutycznego. W tym celu przewidziany jest dodatkowy stopień oscylatora niskiej częstotliwości, który można ustawić w zakresie od 1 Hz do 100 KHz, korzystnie do 10 KHz, i który jako element promieniujący jest połączony z cewką. Podczas zabiegu cewka i jednocześnie antena nadawcza powinny być skierowane w stronę leczonej tkanki lub w stronę pacjenta. Ten drugi stopień oscylatora o niskiej częstotliwości można również zaprojektować tak, aby był automatycznie regulowany zgodnie z powyższymi cechami według wynalazku poprzez sprzężenie zwrotne za pośrednictwem pacjenta do częstotliwości odpowiedzi uznanej za optymalną.

**[0031]** Moc transmisji urządzenia napromieniowującego może mieścić się w bardzo niskich wartościach określonych w zastrzeżeniu 9, przy których wykluczone jest uszkodzenie tkanki. Te niskie moce napromieniowania (0,5 mW do 100 mW, korzystnie 10 mW) są istotne, ponieważ wykazano, że skuteczność ponownie spada przy wyższych mocach.

**[0032]** Dalsze ulepszenie obsługi i automatyzacji urządzenia do napromieniania uzyskuje się dzięki cechom według zastrzeżenia 10.

**[0033]** Według zastrzeżenia 11, analizator sygnału jest zaprojektowany w taki sposób, że może wykrywać i rozpoznawać własne, nieregularne drgania pacjenta z dużym udziałem harmonicznym jako drgania patologiczne. Takie patologiczne oscylacje są filtrowane i podawane do obwodu odwrotnego, w którym są odwracane i w razie potrzeby, po dalszym wzmocnieniu, są natychmiast przekazywane pacjentowi w postaci odwrotnych oscylacji promieniowania. To praktycznie eliminuje patologiczne drgania u pacjenta. Można przypuszczać, że wibracje i częstotliwości dodatkowo wypromieniowane przez urządzenie napromieniowujące w celu uzyskania pozytywnego wpływu są przez to ulepszone w swoim działaniu terapeutycznym.

**[0034]** W kolejności chronologicznej może być zatem korzystne, aby po

uruchomieniu urządzenia naświetlającego na pacjencie najpierw przeprowadzić eliminację patologicznych oscylacji, a dopiero potem przeprowadzić przemiatanie częstotliwości.

**[0035]** W korzystnym przykładzie wykonania według zastrzeżenia 12, analizator sygnału wykrywa i rozpoznaje własne regularne wibracje pacjenta jako zdrowe wibracje. Są one przesyłane do jednostki sterującej. Następnie jednostka sterująca ponownie reguluje ustawioną niską częstotliwość zgodnie z częstotliwością i, jeśli to konieczne, amplitudą zdrowych wibracji. Osiąga to wzmocnienie zdrowej oscylacji za pomocą urządzenia napromieniowującego.

**[0036]** Wynalazek jest objaśniony bardziej szczegółowo w odniesieniu do rysunku.

**[0037]** Pokaż to

postać 1

schemat blokowy urządzenia do naświetlania,

postać 2

schemat blokowy wyjaśniający działanie urządzenia do napromieniowania oraz

postać 3

reprezentacja własnych wibracji pacjenta.

**[0038]** Fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia napromieniowującego według wynalazku do leczenia żywej tkanki falami elektromagnetycznymi, przy czym oscylator 1 wysokiej częstotliwości i oscylator 2 niskiej częstotliwości leżą równolegle. Ich wyjścia są zebrane razem w jednostce modulacji 3, przy czym dodatnia lub ujemna amplituda oscylatora 2 niskiej częstotliwości może być wybrana w jednostce 4. Oscylator wysokiej częstotliwości 1 ma zakres ustawień od 100 MHz do 200 MHz. Oscylator niskiej częstotliwości 2 może być sterowany w zakresie częstotliwości od 1 Hz do 100 kHz.

**[0039]** Zmodulowany ciąg fal za jednostką modulującą 3 jest rozdrabniany przez generator zegarowy 5 o nastawialnym zakresie od 0,5 Hz do 40 Hz i doprowadzany do wzmacniacza 6 mocy. Antena nadawcza 7 do emitowania części ciągów fal elektromagnetycznych jest połączona ze wzmacniaczem wyjściowym 6.

**[0040]** Pacjent, na którego działają wypromieniowane fale elektromagnetyczne (reprezentowane przez strzałkę 9) jest pokazany schematycznie z numerem referencyjnym 8. Do pacjenta przymocowany jest czujnik 10 w celu rejestrowania własnych drgań pacjenta zgodnie z częstotliwością i amplitudą na falogramie elektroencefalograficznym (EEG). Typowa podstawowa oscylacja dla zdrowej osoby to np. 200 Hz przy stosunkowo równomiernym przebiegu sygnału w częstotliwości i natężeniu oraz bez silnych zmian częstotliwości. Drgania patologiczne charakteryzują się odchyleniami i zmianami tych charakterystyk, np. wysoką zawartością harmonicznymi, silnymi zmianami częstotliwości, czasem z zanikami itp.

**[0041]** Za czujnikiem 10 znajduje się analizator sygnału 11, za pomocą którego można wykrywać i oceniać zmiany w sygnałach czujnika. W szczególności można wykryć globalną zmianę w sygnałach czujnika pod względem reakcji pacjenta na

przeprowadzone napromieniowanie. Co więcej, patologiczne oscylacje mogą być rozpoznawane i rejestrowane w celu dalszego rozwoju za pomocą odwróconego obwodu w dół.

**[0042]** Analizator sygnału jest połączony z jednostką sterującą 13, która jest połączona z oscylatorem niskiej częstotliwości 2 w celu regulacji częstotliwości. Do jednostki sterującej 13 podłączony jest również zegar 14 do określania różnych, opóźnionych w czasie przebiegów częstotliwości.

**[0043]** Działanie urządzenia naświetlającego przedstawionego na schemacie blokowym 1 jest wyjaśnione bardziej szczegółowo w odniesieniu do schematu blokowego według fig. 2 i krzywej oscylacji pokazanej na fig. 1.

**[0044]** Urządzenie do naświetlania jest uruchamiane zgodnie z blokiem operacyjnym 14 przez włączenie napięcia zasilającego lub przez oddzielny przełącznik startowy. Blok operacyjny 15 pokazuje potrzebę regulacji częstotliwości w oscylatorze wysokiej częstotliwości. To ustawienie opiera się na wartościach empirycznych i zasadniczo odnosi się do energii częstotliwości nośnej wymaganej dla głębokości penetracji, którą należy również ustawić w powiązaniu z mocą promieniowania.

**[0045]** Następnie uruchamiany jest zegar 14, po czym za pośrednictwem jednostki sterującej 13 przeprowadzane jest (częściowe) przemiatanie częstotliwości w zakresie niskich częstotliwości od 1 Hz do 100 kHz.

**[0046]** Wskazane jest rozpoczęcie od najniższej częstotliwości 1 Hz i w razie potrzeby zwiększanie częstotliwości w określonych odstępach czasu. Pacjent 8 jest naświetlany zgodnie z częstotliwością obecną w przemiataniu częstotliwości. Czujnik 10 i analizator sygnału 11 są wykorzystywane do określenia, czy występuje zauważalna zmiana we własnych oscylacjach EEG pacjenta, na przykład w postaci wzrostu amplitudy lub zmiany częstotliwości.

**[0047]** Jeśli nie można określić zauważalnej zmiany, a tym samym żadnej reakcji pacjenta na napromieniowanie z określoną z góry niską częstotliwością (gałąź 17), przemiatanie częstotliwości jest kontynuowane do wyższych częstotliwości.

**[0048]** Jeśli natomiast zostanie wykryta zmiana, a tym samym reakcja pacjenta na aktualnie występującą niską częstotliwość, analizator sygnału 11 wydaje polecenie w postaci sygnału wstrzymania do jednostki sterującej 13, jako w wyniku czego przeszukiwanie częstotliwości jest zatrzymywane, a obecna niska częstotliwość jest zachowywana do dalszego procesu naświetlania (blok operacyjny 19).

**[0049]** Blok operacyjny 20 reprezentuje funkcję ulepszony przykładu wykonania, w którym po pewnym czasie, który można ustawić na przykład na zegarze 14 podczas okresu napromieniowania, niska częstotliwość, która została uznana za optymalną i jest utrzymywana, jest sprawdzana przez uruchomienie nowego skan częstotliwości (gałąź 21). Zmiany, które zaszły w międzyczasie w odniesieniu do optymalnej częstotliwości promieniowania, są w ten sposób rozpoznawane i korygowane.

**[0050]** Dalszej poprawy efektu terapeutycznego można się spodziewać po dodatkowym naświetlaniu pacjenta, jak określono w bloku operacyjnym 22,



oscylacjami odwrotnymi wyznaczonymi w analizatorze sygnału 11 i odwróconymi w obwodzie odwrotnym 12, gdyż po wygaśnięciu oscylacji patologicznych w odniesieniu do tych zaburzeń w fazie neutralnej jest przesunięty.

**[0051]** Fig. 3 przedstawia przykład specyficznej dla pacjenta wibracji 23 z nieregularnością 24, która wskazuje na patologiczną wibrację. Oscylacja ta jest zatem oddzielana przez analizator sygnału 11 i podawana do obwodu odwrotnego 12, w wyniku czego oscylacja odwrócona 25 (pokazana liniami przerywanymi) jest generowana przez jednostkę naświetlającą i natychmiast podawana pacjentowi jako fala elektromagnetyczna przez antenę nadawczą 7. W rezultacie, w sensie teorii falowej, amplitudy są sumowane, a zatem oscylacja 23 u pacjenta, która została zidentyfikowana jako patologiczna, zostaje wyeliminowana. Eliminując takie patologiczne wibracje, można oczekiwać, że korzystny wpływ innych emitowanych częstotliwości zostanie wzmocniony, co da wysoki efekt terapeutyczny.

## Oczekiwania

1. Urządzenie naświetlające do leczenia żywych tkanek falami elektromagnetycznymi,

ze stopniem oscylatora wysokiej częstotliwości do generowania ciągu fal o wysokiej częstotliwości, stopień oscylatora wysokiej częstotliwości generujący częstotliwość, którą można ustawić w zakresie od 100 do 200 MHz,

ze stopniem oscylatora niskiej częstotliwości, który generuje regulowaną częstotliwość,

z jednostką modulującą, do której doprowadza się sygnał wyjściowy stopnia oscylatora wysokiej częstotliwości i sygnał wyjściowy stopnia oscylatora niskiej częstotliwości, tak że wytwarzany jest modulowany ciąg fal i

ze wzmacniaczem mocy, do którego można podłączyć antenę nadawczą, w obszarze promieniowania którego można ustawić leczoną tkankę lub pacjenta,

scharakteryzowany,

że ustawienie częstotliwości stopnia oscylatora niskiej częstotliwości (2) może być sterowane w zakresie częstotliwości od 1 Hz do 100 kHz, najlepiej do 10 kHz, za pomocą podłączonej jednostki sterującej (13),

że własne wibracje (23) pacjenta mogą być rejestrowane przez co najmniej jeden znany czujnik (10),

że za czujnikiem (10) znajduje się analizator sygnału (11) do oceny drgań własnych pacjenta (23), który w szczególności wykrywa zmiany tych drgań,

czy jednostka sterująca (13) przeprowadza (częściowe) przemiatanie częstotliwości (blok operacyjny 16), zaczynając od dołu lub od góry przez zakres niskich częstotliwości po uruchomieniu urządzenia napromieniowującego, w razie potrzeby

sterowane zegarem (14),

że analizator sygnału (11) jest podłączony do jednostki sterującej (13) i emituje sygnał wstrzymania do jednostki sterującej (13), gdy zostanie wykryta zmiana wibracji, co odpowiada reakcji pacjenta (8) na określoną, właśnie wyemitowaną częstotliwość w przemiataniu częstotliwości i

że jednostka sterująca (13) zatrzymuje przemiatanie częstotliwości po odebraniu sygnału wstrzymania tak, że aktualnie zastosowana częstotliwość jest utrzymywana dla dalszego procesu napromieniania.

**2. 2.** Urządzenie do napromieniania według zastrzeżenia 1, znamienne tym, że czujniki EEG, czujniki EKG lub czujniki oporu skóry są stosowane jako czujniki (10) do wykrywania drgań własnych pacjenta, które to czujniki wykrywają drgania w zależności od częstotliwości i amplitudy.

**3.** Urządzenie napromieniowujące według zastrzeżenia 1 albo 2, znamienne tym, że podczas okresu napromieniowania w celu sprawdzenia zarejestrowanej częstotliwości napromieniowania za pomocą zegara (14) przeprowadza się kolejno jedno lub, jeśli to konieczne, kilka przemiatania częstotliwości (blok operacyjny 20), tak że aby ewentualne zmiany w optymalnej częstości odpowiedzi pacjenta (8) były brane pod uwagę i automatycznie korygowane podczas procesu napromieniania.

**4.** Urządzenie napromieniowujące według jednego z zastrzeżeń 1 do 3, znamienne tym, że generator zegarowy (5) jest włączony jako przerywacz między modulem modulującym (3) a wzmacniaczem wyjściowym (6), tak że zmodulowany ciąg fal jest doprowadzany do generator zegara (5) i generator zegara (5) można regulować w zakresie częstotliwości zegara od 0,5 Hz do 40 Hz.

**5. 5.** Urządzenie naświetlające według zastrzeżenia 4, znamienne tym, że stosunek czasu trwania ciągu fal przepuszczanego przez generator zegarowy (5) do czasu pauzy wynosi 1:1 lub mniej.

**6.** Urządzenie naświetlające według jednego z zastrzeżeń 1 do 5, znamienne tym, że długość anteny nadawczej (7) o ustawionej wysokiej częstotliwości lub jej długości fali  $\lambda$  lub całe części, takie jak

$$\frac{\lambda}{2}$$

$$\frac{\lambda}{4}$$

itp. odpowiada.

**7. 6.** Urządzenie naświetlające według jednego z zastrzeżeń 1 do 6, znamienne tym, że stopień (1) oscylatora wysokiej częstotliwości generuje częstotliwość od 140 do 160 MHz.

**8. 8.** Urządzenie napromieniowujące według jednego z zastrzeżeń 1 do 7, znamienne tym, że zawiera drugi stopień oscylatora niskiej częstotliwości, który generuje nastawianą częstotliwość w zakresie od 1 Hz do 100 KHz, korzystnie do 10 KHz,

że po drugim stopniu oscylatora niskiej częstotliwości następuje drugi wzmacniacz wyjściowy, do którego można podłączyć cewkę jako element promieniujący, dzięki czemu leczona tkanka lub pacjent mogą być wprowadzani w zasięg promieniowania anteny nadawczej (7 ) i jednocześnie w zakres promieniowania cewki.

**9.** 9. Urządzenie naświetlające według jednego z zastrz. 1 do 8, znamienne tym, że moc nadawania na wzmacniaczu końcowym (6) może być nastawiana w zakresie od 0,5 mW do 100 mW, korzystnie 10 mW.

**10.** 10. Urządzenie do naświetlania według jednego z zastrzeżeń 1 do 9, znamienne tym, że przewidziany jest zegar, który można zaprogramować na czas naświetlania i/lub regulację mocy nadawania.

**11.** 11. Urządzenie do naświetlania według jednego z zastrz. 1 do 10, znamienne tym, że analizator sygnału (11) wykrywa drgania własne pacjenta (23) o dużym udziale harmonicznym jako drgania patologiczne,

że takie patologiczne oscylacje (23) są kierowane do obwodu odwrotnego (12), w którym są odwracane i przekazywane do wzmacniacza wyjściowego, w razie potrzeby do jednostki modulacji, tak aby pacjent mógł natychmiast użyć odwrotnej oscylacji patologicznej do anulowania jest napromieniowany (blok operacyjny 22).

**12.** 12. Urządzenie do naświetlania według jednego z zastrzeżeń 1 do 11, znamienne tym, że analizator sygnału (11) wykrywa własne regularne oscylacje pacjenta jako oscylacje zdrowe,

czy te zdrowe wibracje są podawane do jednostki sterującej (13), a jednostka sterująca (13) ponownie reguluje niską częstotliwość ustawioną na stopniu oscylatora niskiej częstotliwości (2) zgodnie z częstotliwością i, jeśli to konieczne, amplitudą zdrowych wibracji .

**rysunek**

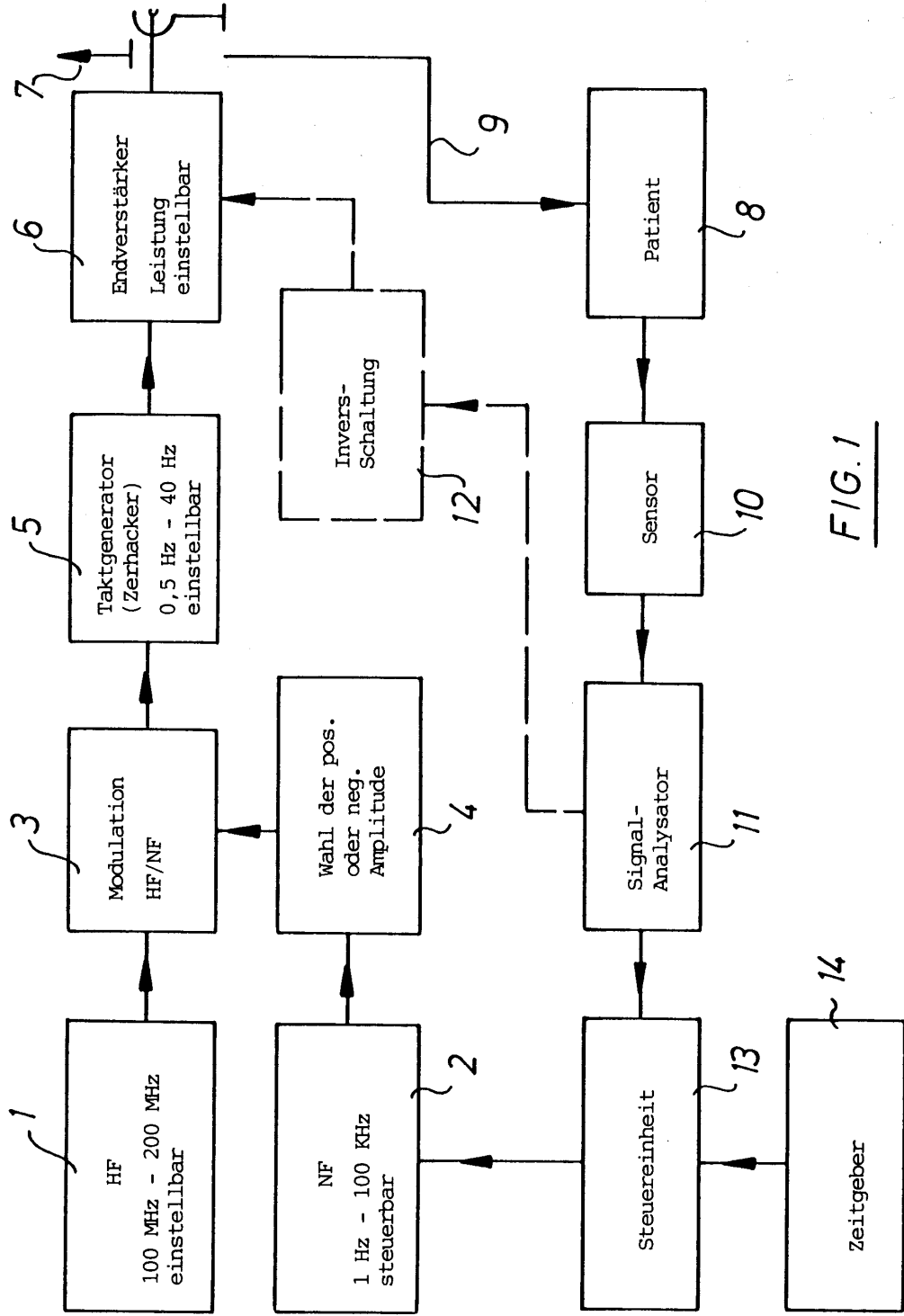


FIG. 1

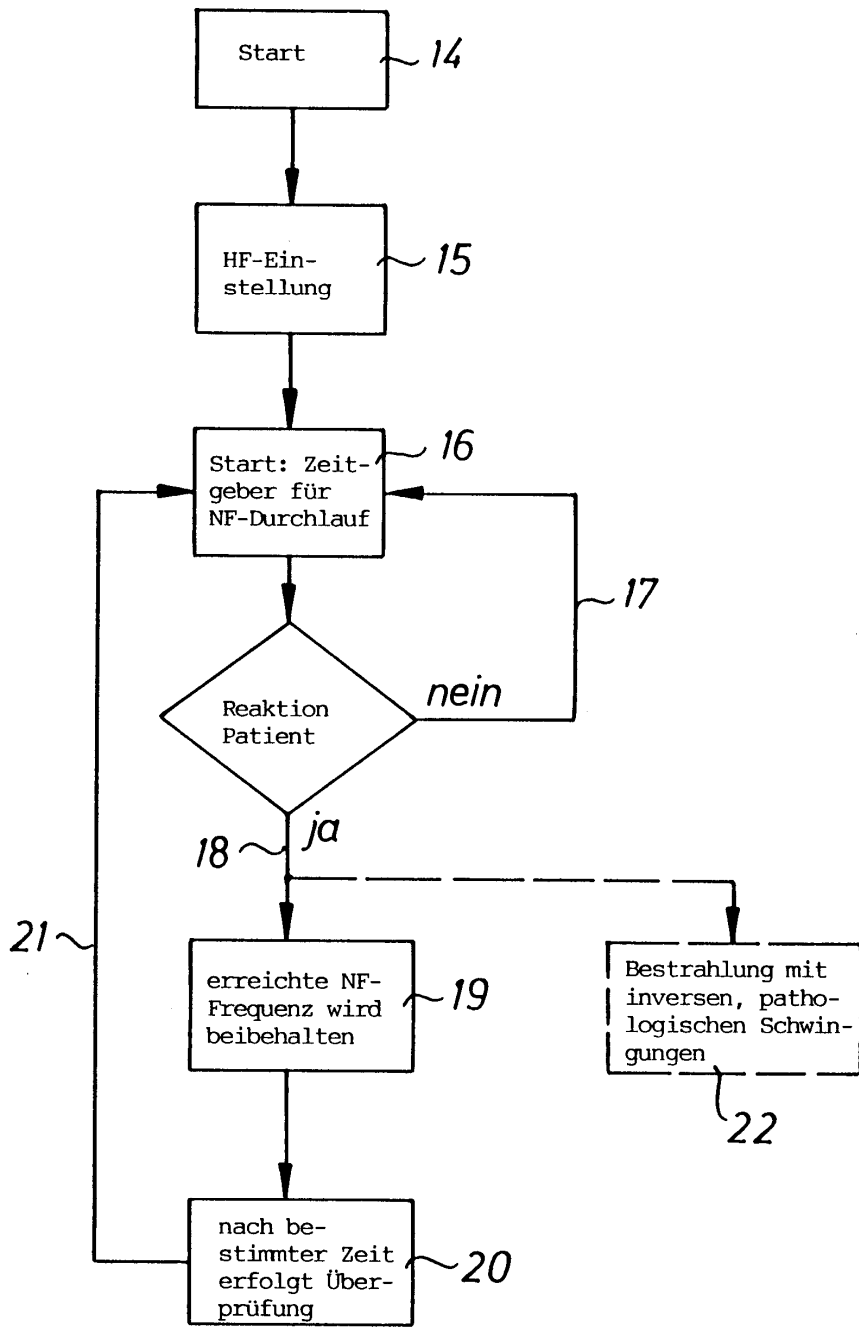


FIG. 2

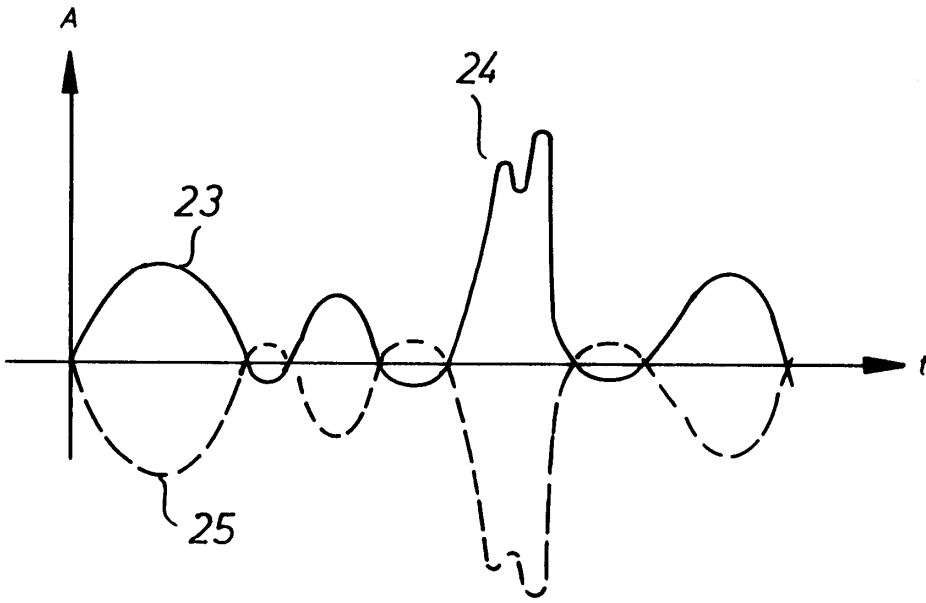


FIG. 3

raport z badań



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	US-A-4 911 686 (THALER) * Spalte 4, Zeile 12 - Spalte 5, Zeile 5; Abbildung 3 *	1	A61N1/40
A	---	2	
Y, D	EP-A-0 136 530 (BROERS) * Seite 10, Zeile 7 - Seite 12, Zeile 30; Ansprüche 1-4; Abbildungen 2-4 *	1	
A	---	4-9	
A	EP-A-0 132 051 (BENTALL) -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchant <b>DEN HAAG</b>		Abschlussdatum der Recherche <b>21 OKTOBER 1991</b>	Prüfer <b>HERBELET J.C.</b>
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		<b>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</b> <b>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</b> <b>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</b> <b>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</b> ..... <b>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</b>	
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)</b>  <b>A61N</b>