



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 57951

(13) A

(51) 7 A61N2/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

(54) ГЕНЕРАТОР МАГНІТНИХ ПОЛІВ ДЛЯ ВПЛИВУ НА БІОЛОГІЧНІ ОБ'ЄКТИ

1

2

(21) 2002010117

(22) 03 01 2002

(24) 15 07 2003

(46) 15 07 2003, Бюл. № 7, 2003 р.

(72) Соколовський Іван Іванович, Куликович Юрій Миколайович, Руденко Анатолій Іванович, Нагорний Михайло Михайлович, Кравченко Олександр Васильович, Соколовський Сергій Іванович

(73) ІНСТИТУТ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ "ТРАНСМАГ", ПРИВАТНА ФІРМА "КЛІНІКА ДОКТОРА КУЛИКОВИЧА"

(57) Генератор магнітних полів для впливу на біологічні об'єкти, що містить корпус із кришкою, привід, на валу якого розміщений опорний диск і джерело магнітного поля, виконане у вигляді диска з магнітопрозорого матеріалу із симетрично відносно центра диска розташованими уздовж радіусів рухомими магнітами і нерухомим магнітом, розташованим в магнітопрозорій кришці корпусу, причому торцеві грані магнітів, розташованих на опорному диску, які звернені до об'єкта впливу, скошені в напрямку кільцевих ліній, який відрізняється тим, що в диску з магнітопрозорого матеріалу виконані пази з обмежувальними

стінками, орієнтовані уздовж радіусів, з розміщеними в них рухомими магнітами, переважно у вигляді тетрагональної призми, і спіралеподібними зворотними пружинами, причому кожен із магнітів одним своїм торцем, що лежить у площині поперечного перетину паза, примикає до ближньої відносно центра диска обмежувальної стінки, другим торцем - до зворотної спіралеподібної пружини, віддалений від центра диска кінець якої примикає до віддаленої обмежувальної стінки, розташованої на периферії диска, причому поперечний перетин паза відповідає перетину рухомого магніту в площині, перпендикулярній основині диска, при цьому рухомі магніти, розташовані на різних радіальних лініях, виконані різновеликими з полярністю і розмірами, що чергуються від радіуса до радіуса, причому магніти, розташовані на радіальних лініях одного діаметра мають однакову масу, а нерухомий магніт, переважно у вигляді гексогональної призми, звернений до біооб'єкту південним (негативним) полюсом, виконаний з анізотропного матеріалу, причому кут між вектором намагніченості і подовжньою віссю нерухомого магніту складає  $\pm (15 \div 60)^\circ$

Винахід відноситься до медичної техніки, а саме до фізіотерапевтичних пристроїв, і призначено для впливу на біооб'єкти різного ступеня організації.

Відомий пристрій для генерування магнітних полів, що містить джерело магнітного поля, виконане у вигляді магнітофора, що кріпиться на магнітному диску. Опорний диск із магнітофором установлюється на валу приводу, поміщеного в корпусі, до якого кріпиться циліндрична кришка з магнітонепрозорого матеріалу, у якій виконане щільний отвір (а с. СРСР № 649442 МПК 2 А61 N 1/42, опубл. у 1979 р.). При практичному застосуванні пристрою щільний отвір виконує роль індуктора і безпосередньо контактує з поверхнею біооб'єкта.

Однак невизначеність значень напруженості магнітного поля в площині щільного отвору і нерегульованість часових і енергетичних характеристик зазначеного фізичного фактора знижує терапевтичний ефект немимучі ефекти "звикання" у

силу незмінності напруженості і поляризаційної структури магнітного поля в площині індуктора і неможливість індивідуального підбору біотропних параметрів магнітного поля, а також унаслідок того, що в зазначеному пристрої генеруються магнітні поля з єдиним і незмінним напрямком магнітних силових ліній, у зв'язку з чим інтегральна кількість кровеносних судин, рецепторів, що беруть участь у взаємодії з генеруєними магнітними полями, істотно обмежена.

Найбільш близьким по технічній сутності і по результаті, що досягається, (прототипом) є генератор магнітних полів, що містить корпус із кришкою, привід, на валу якого розміщений опорний диск і джерело магнітного поля, виконане у вигляді диска з магнітопрозорого матеріалу із симетрично відносно центра диска розташованими уздовж радіусів рухомими магнітами і нерухомим магнітом, розташованим в магнітопрозорій кришці корпусу, причому торцеві грані магнітів, розташо-

(13) A

(11) 57951

(19) UA

ваних на опорному диску, які звернені до об'єкта впливу, скошені в напрямку кільцевих ліній, так що ділянки цих магнітів максимальної висоти і протилежні їх грані лежать в одних площинах з верхньою площиною нерухомого магніту, а привід виконаний з можливістю зміни напрямку обертання (деклараційний патент на винахід № 33203 А, опубл. у 2001 р.)

Зазначений генератор магнітних полів дозволяє здійснити вплив магнітними полями, що мають аксіальну, радіальну і тангенціальну компоненти індукції магнітного поля, що відповідає тримірній структурі мікроциркуляторного русла й артеріовенозних анастомозів в організмі людини, забезпечуючи різноманітні фізіотерапевтичні ефекти. Однак відсутність у зазначеному генераторі можливостей динамічної зміни напруженості магнітного поля в біооб'єкті і періодичної зміни площі омагнічування і глибини проникнення магнітного поля в біооб'єкт, відсутність варіацій амплітудних і частотних характеристик генеруємих магнітних полів, які були б адекватними варіаціям магнітних полів, обумовлених впливом космічних і геофізичних факторів та формуючих адаптаційні реакції, знижують кількість біотропних параметрів магнітного поля і, відповідно, терапевтичну ефективність і функціональні можливості.

В основу пропонованого винаходу поставлена задача удосконалення генератора магнітних полів для впливу на біологічні об'єкти, у якому за рахунок введення додаткових елементів і організації нового зв'язку між елементами забезпечується вплив на біооб'єкти перемінними магнітними полями, енергочастотні і поляризаційні характеристики яких відповідають структурі м'язових волокон і кровоносних судин, кінетиці лімфотока і кровотока в тканинах організму людини, амплітудно-частотним і векторно-часовим параметрам магнітного поля Землі, щоб досягти збільшення кількості біотропних параметрів, підвищення терапевтичного ефекту, виключити побічні впливи, розширити функціональні можливості, зокрема, заповнити дефіцит аутогенних резонансів, що виникає при знаходженні людини в попоманітних або техногенно напружених середовищах.

Поставлена задача вирішується тим, що в генераторі магнітних полів для впливу на біологічні об'єкти, що містить корпус із кришкою, привід, на валу якого розміщений опорний диск і джерело магнітного поля, виконане у виді диска з магнітопрозорого матеріалу із симетрично відносно центра диска розташованими уздовж радіусів рухомими магнітами і нерухомим магнітом, розташованим в магнітопрозорій кришці корпусу, причому торцеві грані магнітів, розташованих на опорному диску, які звернені до об'єкта впливу, скошені в напрямку кільцевих ліній, відповідно до винаходу в диску з магнітопрозорого матеріалу виконані пази з обмежувальними стінками, орієнтовані уздовж радіусів, з розміщеними в них рухомими магнітами, переважно у виді тетрагональної призми, і спіралеподібними зворотними пружинами, при цьому кожен із магнітів одним своїм торцем, що лежить у площині поперечного перетину паза, примикає до ближньої відносно центра диска обмежувальної стінки, другим торцем - до зворотної спіралеподіб-

ної пружини, віддалений від центра диска кінець якої примикає до віддаленої обмежувальної стінки, розташованої на периферії диска, причому поперечний перетин паза відповідає перетину рухомого магніту в площині, перпендикулярній основині диска, при цьому рухомі магніти, розташовані на різних радіальних лініях, виконані різновеликими з полярністю і розмірами, що чергуються від радіуса до радіуса, причому магніти, розташовані на радіальних лініях одного діаметра мають однакову масу, а нерухомий магніт, переважно у виді гексоганальної призми, звернений до біооб'єкта південним (негативним) полюсом, виконаний з анізотропного матеріалу, причому кут між вектором намагніченості і подовжньою віссю нерухомого магніту складає  $\pm (15 \div 60)^\circ$ .

У статичному стані магнітні силові лінії, що виходять з північного полюса рухомих магнітів, проходять через біооб'єкт і замикаються на південному полюсі нерухомого магніту і південних полюсах рухомих магнітів на сусідньому радіусі. При цьому, густина силових ліній індукції і їх орієнтація в об'єкті, що омагнічується, нерівномірні і визначаються орієнтацією вектора намагніченості нерухомого магніту, розмірами площі рухомих магнітів при заданій намагніченості і відстанню між нерухомим магнітом і рухомими магнітами, причому внаслідок зазначеного взаємного розташування магнітів магнітне поле в біооб'єкті має три компоненти - аксіальну, радіальну і тангенціальну, і їхні величини можуть бути визначені чисельно та обмірені експериментально.

При обертанні диска з масивом магнітів унаслідок відцентрових сил, що впливають на рухомі магніти, останні почнуть переміщатися по пазах уздовж радіальних ліній і величина цього переміщення залежить від конструкції пристрою. З рівняння Лагранжа для руху тіла масою  $m$  по окружності, що враховує момент інерції тіла відносно осі  $I = mR^2$ , де  $R$  - відстань тіла від осі, потенційну енергію тіла, що є функцією маси і просторового положення тіла, випливає, що при рівному кутовому прискоренні для системи тіл різних мас, розташованих на обертальному диску, видалення тіл різних мас від осі при заданих пружних властивостях зворотних пружин пропорційно їх масі і залежить від просторової орієнтації осі обертання. Так, при горизонтальному положенні диска тіла всіх мас будуть робити кругові траєкторії, при відхиленні від горизонтального - еліптичні з фокусною відстанню, що залежить від маси тіла (див. наприклад, А.А. Андронов, А.А. Витт, С.Э. Хайкин. Теорія коливаний, М. Наука, 1981, С. 137 - 143). При збільшенні швидкості обертання диска рухомі магніти будуть віддалятися від центра, при зниженні - під дією зворотних пружин - наближатися до центра, утворюючи поля, що розширюються  $\leftrightarrow$  звужуються, тобто бігучі поля. Причому, внаслідок того, що рухомі магніти скошені в напрямку кільцевих ліній, то аксіальна складова магнітного поля в біосередовищі змінюється як плавно, при проходженні кожного з рухомих магнітів перемінної висоти і, відповідно, із змінною відстанню між біооб'єктом і полюсом магніту, так і стрибкоподібно - при переході від магніту на одній радіальній лінії до магніту на іншій радіальній лінії. Відповідно до

першого електромагнітного рівняння Максвелла зміни в часі магнітної індукції породжують у біосередовищі вихрові електричні поля, що у свою чергу породжують у біосередовищі перемінні магнітні поля. Математичне моделювання і експериментальна перевірка структури електричних і магнітних полів показує, що генератор, що заявляється, утворює перемінні електричні і магнітні поля, що містять аксіальну, радіальну і тангенціальну складові, тобто в біоб'єкті вони створюють об'ємний електромагнітний вихор, параметри якого - площа, яка омагнічується, величина магнітної індукції різних просторових компонентів, спектральна щільність стимулюючих впливів - можуть бути задані формою і мірою анізотропії рухомих і нерухомих магнітів і в динаміці можуть бути змінені швидкістю обертання масиву рухомих магнітів. Це дозволяє оптимізувати лікувальний процес магнітотерапії, тому що організму пред'являються широкополосні потоки висококогерентних електромагнітних хвиль, які відповідно до існуючих базових концепцій є одним з видів буферних систем живих організмів. Можливість змінювати площу омагнічування і швидкість цієї зміни дозволяє створити в біоб'єкті магнітні поля, що звужуються  $\Leftrightarrow$  розширюються в динаміці, тобто створити бігучі магнітні поля без зміни взаємного розташування біоб'єкта і джерела магнітного поля - останній може бути встановлений безпосередньо на тілі людини - дозволяє здійснювати лікувальні процедури при строго детермінованих параметрах фізіотерапевтичного впливу, забезпечити узгодження напрямку поширення бігучих магнітних полів з напрямком лімфотоку і кровотоку, орієнтацією м'язових волокон, напрямком іонних струмів і активного транспорту і розширити таким чином функціональні можливості пристрою.

Електромагнітний вихор відповідно до закону електромагнітної індукції Фарадея на діаметрально протилежних точках кровоносних судин, що лежать у площині перпендикулярній ліній магнітної індукції і напрямку кровотоку по судині, створює ЕДС, величина якої визначається розмірами (довжиною) судини в площині прикладання магнітного поля, швидкістю кровотоку, величиною індукції магнітного поля і її варіацій у часі і по напрямку, забезпечує електростимуляцію кровоносних судин всіх орієнтацій як на поверхні організму (на шкірі), так і в його об'ємі в силу високої проникаючої здатності магнітних полів, причому вказана стимуляція охоплює практично всю поверхню кровоносних судин, достатньо забезпечених електрорецепторами. Під дією індуктованих у біоб'єкті вихрових струмів іони роблять коливання по складним траєкторіям, активуючи цілий ряд морфологічних структур. Стрибки індукції магнітного поля при переході рухомих магнітів на одній радіальній лінії до магнітів на сусідній радіальній лінії чи при стрибкоподібних змінах швидкості обертання приводу і, відповідно, стрибкоподібних переміщеннях магнітів уздовж пазів приводять до збудження в біоб'єкті, як у середовищі гетерогенним, механічних коливань, перемінних як по силі, так і по напрямку, тобто в біосередовищі виникають кавітаційні коливання, що спостерігаються не тільки в модельних експериментах на фізіологічних розмірах, а і вияв-

ляються в сенсорних реакціях пацієнтів. Здійснювана за рахунок цього вібростимуляція, відповідно до існуючих представлень щодо механовпливів, приводить до посилення дифузійних процесів, зміни іонного стану і процесів окислювання. Вібростимуляція специфічних первинних рецепторів у біологічно активних точках шкіри чи рефлексогенних зон на яснах тканинах викликає інтенсивний потік аферентної імпульсації з периферії в центральну нервову систему (ЦНС), що рефлексорним шляхом впливає на загальні регуляторні механізми іннервації судин, підвищує обсяг мікроциркуляторного русла, збільшує кількість циркулюючої артеріальної крові і транспорт кисню, що позитивно позначається на характері метаболічних процесів, веде до ліквідації застійних явищ, поліпшення трофіки тканин, які омагнічуються, поліпшення функціонування органів і систем, проєкціями яких є біологічно активні зони омагнічуваних тканин порожнини рота.

Можливість змінювати напрямок і швидкість обертання приводу в генераторі магнітних полів для впливу на біологічні об'єкти, що заявляється, дозволяє змінювати напрямок циркуляції електромагнітних вихрів і породжуваних ними кавітаційних хвиль і таким чином погоджувати, з метою посилення терапевтичного ефекту, з напрямком потоку енергії в тих меридіанах біологічно активних точок, на яких розташовані точки впливу при лікуванні захворювань шлунка, жовчного міхура необхідне правостороннє (по годинній стрілці) обертання магнітного поля, при лікуванні підшлункової залози, печінки необхідно лівостороннє (проти годинної стрілки) обертання. При лікуванні запальних ускладнень пародонта (генералізований пародонтит) необхідно лівостороннє, при дистрофічних (пародонтоз) - правостороннє обертання. При лікуванні хворих із синдромом регіонарної цереброваскулярної дистонії для зниження тонуусу регіонарних судин необхідно лівостороннє обертання, для підвищення тонуусу - правостороннє. Причому зазначений напрямок радіальної і тангенціальної (торсіонної) компонент магнітного поля концептуально відповідає напрямку, що рекомендується в акупунктурі (лівому - правому), обертання голок, що вводяться в біологічно активні точки акупунктурних, (Лувсан Гаваа. Очерки методів восточної рефлексотерапії 2-ге изд. К. Здоров'я, 1986) при лікуванні зазначених захворювань. Внаслідок того, що пристрій, що заявляється, генерує широкополосні потоки висококогерентних магнітних полів з різноманітними поляризаційними характеристиками, то біоб'єкт має можливість із пред'явленого спектра магнітних полів вибрати ту ділянку спектра чи ту його складову, котрі погоджені з власними спектральними і просторово-часовими характеристиками, тобто може відбуватися взаємодія по типу, що Н. Вінер назвав "тим, кого це стосується", маючи на увазі, що структури організму сприймають тільки "потрібні" і доступні сигнали для даного стану організму і що здоровий організм мало чутливий до магнітних полів у великому частотному і динамічному діапазоні. Це означає також, що підбір індивідуальних "істинно терапевтичних" частот значно полегшений. Причому, змінюючи швидкість обертання приводу, одержуємо можливість не

тільки змінювати площу омагнічування, але і здвигати в ту чи іншу сторону спектр генеруємих магнітних полів і тим самим охоплювати значне число біооб'єктів, біотропних параметрів фізіологічного впливу, змінювати функціональний стан кліток, органів, систем організму. Можливість змінювати напрямок обертання приводу в пристрої, що заявляється, дозволяє погодити напрямок потоків магнітного поля з напрямком потоків енергії і струмів у меридіані можна досягти підсумовування енергій і цим досягти реакції активації, можна також, використовуючи зустрічне підключення (підсумовування енергій в протифазі), забезпечити диспергування відповідного меридіана, розвинути седативний (заспокійливий), протипухлинний чи анальгетичний ефект.

Тому що сучасні приводи (механічні, електричні, пневмоприводи) забезпечують швидкість обертання від сотих часток до 600000 оборотів у хвилину, а зв'язок між швидкістю обертання  $N_{об/хв}$  і частотою генеруємого магнітного поля по основному тону  $F_{мер}$  визначається як  $N_{об/хв} = 60 F_{мер}/k$ , де  $k$  - кількість радіальних ліній, і тому що генеруємою пристроєм магнітне поле - багатовекторне зі складною амплітудно-частотною модуляцією просторових компонентів, то генератор, що заявляється, може у максимальній мірі відтворювати енергоємну і поляризаційну структуру геомагнітних полів, які і забезпечили еволюційне формування механізмів нейрогуморальної регуляції. Тому використання перемінних магнітних полів, генеруємих пристроєм, що заявляється, ефективне у відновленні адаптаційних реакцій у операторів, що знаходилися в цілком чи частково екранованих від геомагнітних полів приміщеннях (екіпажі підводних човнів, космонавти, водії транспортних засобів, що здійснюють далекі перевезення, інш.) для того, щоб забезпечити ситуаційно-оптимальну взаємодію організму з навколишнім середовищем і уникнути негативних наслідків від перебування в таких гіпомагнітних середовищах.

Виконання рухомих магнітів скошеними в радіальному напрямку забезпечує при зміні напрямку обертання можливість змінювати характер введення магнітного поля в окремі області біооб'єкта вводити повільно - виводити швидко, якщо відстань між скошеною (похилою) поверхнею магніту і біооб'єктом зменшується, починаючи з максимального значення, при повороті диска. Напруженість магнітного поля в зазначеному проміжку наростає повільно до максимального значення, після чого стрибкоподібно знижується до мінімальної. При зворотному ході приводу напруженість магнітного поля від максимальної плавно зменшується до мінімальної. Такий характер введення в біооб'єкт і виводу магнітних полів концептуально відповідає прийнятому в акупунктурі способу введення голки і швидкому її витягу, реакція седатації - при зворотній картині. Використання в пристрої рухомих магнітів у виді тетрагональної призми забезпечує стійке її переміщення по пазу, без задири і перекосів. Використання нерухомого магніту у виді гексагональної призми зі зміщеною віссю намагнічення відносно подовжньої осі забезпечує досить високу

щільність і рівномірність спектра магнітних полів навіть при малих швидкостях обертання приводу. Оптимальний інтервал кутів між віссю намагніченості і подовжньою віссю нерухомого магніту ( $15-60^\circ$ ) вже по нижній межі дозволяє помітно модифікувати (збагатити) частотний спектр полів. Ефект зростає з ростом зазначеного кута і знижується при кутах більш  $60^\circ$ . Виконання рухомих магнітів, розташованих на одному діаметрі, з рівними масами дозволяє уникнути гіроскопічних ефектів, забезпечує геометричну і вагову симетрію і, відповідно, мінімальне навантаження на привід, відсутність биттів. Наявність обмежувальних стінок у пазах забезпечує надійність функціонування, зокрема, відстань між ними визначається заданим діапазоном зміни площі біооб'єкту, що омагнічується. При практичній реалізації пристрою з використанням традиційних методів теоретичної механіки вдається зробити точний розрахунок динаміки системи магніт - зворотна пружина для різних коефіцієнтів пружності пружини і з урахуванням тертя між гранями рухомого магніту і стінками паза.

У результаті дослідження відомих у науці і техніку рішень сукупність істотних ознак, цілком чи частково співпадаюча з заявленою і що дозволяє вирішувати поставлену винахідницьку задачу, не була виявлена.

На фіг 1 зображений генератор магнітних полів для впливу на біологічні об'єкти, загальний вид (кришка умовно не показана), на фіг 2 - розріз по радіусам розташування рухомих і нерухомих магнітів, де 1 - корпус, 2 - кришка корпуса, 3 - опорний диск, 4 - вал приводу, 5, 6, 7 - рухоми магніти, 8 - нерухомий магніт, 9 - паз, 10 - зворотна спіралевидна пружина, 11, 12 - обмежувальні передня і задня стінки.

Генератор магнітних полів для впливу на біологічні об'єкти працює таким чином. Виходячи з характеру захворювання, у блоці керування приводом установлюється відповідний режим роботи приводу - переривчастий знакозмінний з автоматичним переключенням полярності і, відповідно, напрямку обертання, чи неперервний із плавним ручним регулюванням швидкості і напрямку обертання. Переривчастий режим живлення приводу має дві модифікації імпульси напруги трапецеїдальної форми з експоненціальним переднім і крутим заднім фронтами з почерговою через паузу зміною полярності. Частота посилок і величина напруги подаваних на привід імпульсів встановлюються таким чином, щоб на плоскій частині імпульсів живлення приводу могла бути забезпечена частота генеруємого магнітного поля в межах від 0,1 до 4,9 Гц і від 17 до 100 Гц. Частоти магнітних полів 5 - 16 Гц і понад 100 Гц не є ефективними. При цьому залежність між частотою генеруємого магнітного поля  $F_{мер}$  і швидкістю обертання приводу  $N_{об/хв}$  визначається зі співвідношення  $N_{об/хв} = 60 F_{мер}/k$ , де  $k$  - кількість радіальних ліній з рухомими магнітами. Традиційно використовувані в пристроях для генерування перемінних магнітних полів вимірники частоти магнітного поля на герконах фіксують основну (фундаментальну) частоту, а інші складові спектра визначаються зі спеціальних вимірів.

Генератор розташовують на визначеній від-

стані від об'єкта впливу чи безпосередньо на біооб'єкти для того, щоб напруженість магнітного поля в біооб'єкті була в межах 8 - 42 мТл. Для біооб'єктів, оптимальний напрямок (ліве - праве) тангенціальної (торсійної) компоненти для яких невідомий, використовують переривчастий знакозмінний режим і регулюванням швидкості обертання приводу (для електроприводів це досягається регулюванням величини живильних імпульсів) підстроюють частоту магнітного поля до появи сенсорних відгуків у пацієнта (у внутрішніх органах - при впливі на відповідні рефлексогенні зони чи точки і безпосередньо у вогнищі поразки - при лікуванні травм, переломів, опіків) - і на цій частоті проводять терапевтичну процедуру. При лікуванні захворювань, для яких напрямок обертання торсійної компоненти визначений, установлюють відповідний напрямок обертання приводу і регулюванням швидкості обертання встановлюють ті її значення, при якому в пацієнта виявляються визначені сенсорні реакції, чи значення, визначені раніше зі статистично виявлених для інших пацієнтів (у тучних пацієнтів і пацієнтів літнього віку реакції часто не виявляються) і внесених у відповідні нормативні документи по використанню генератора магнітних полів як терапевтичного пристрою. Так, оптимальним значенням частоти для посилення фізіологічної активності кліток імунної системи є 1 Гц, подолання тромбгеморрагічного синдрому і нормалізація гемоциркуляції в тканинах пародонта досягається на частотах 1,9 - 4,8 Гц, нормалізація факторів місцевого імунологічного захисту в порожнині рота, які порушуються при генералізованому пародонтиті (по каталазі, нитрогеназі, глутатіонпероксидазі і супероксиддисмутази), досягається при частотах 18 - 23 Гц, при лікуванні

атрофічних процесів слизової оболонки верхніх дихальних шляхів оптимальними є частоти 40 - 50 Гц (як і при лікуванні генералізованого пародонтита використовують двоіндукторні генератори), нормалізація тону реонарних судин мозку досягається на частотах 60 - 100 Гц, що при трьохрадіальній системі рухомих магнітів відповідає швидкості обертання приводу 1200 - 2000 об/хв, зміни протеолітичної активності пепсину досягаються при частотах 74 - 75 Гц, при цьому при правому напрямку обертання активність пепсину зростає, при лівому напрямку обертання активність пепсину знижується. Тривалість лікувального сеансу від 2 - 3 хвилин до 15 - 30 хвилин у залежності від захворювання, резервних можливостей організму й у межах одного сеансу визначається від моменту появи комфортних відчуттів до їхнього зникнення і появи почуття розпирання, дискомфорту. Тривалість курсу (кількість сеансів) визначається клінічними, біохімічними, імунологічними показниками. Заціпаючи глибинні механізми гомеостазу, вихрові магнітні поля активізують власні ресурси організму, у зв'язку з чим їхній коригуючий вплив на організм людини є оптимальним.

Тому використання пристрою, що заявляється, ефективно для корекції фізіологічного стану працівників психо- і техногенно навантажених виробництв - лакофарбових, акумуляторних, а також авіадиспетчерів, екіпажів високо-швидкісних магнітолевітуючих транспортних засобів, рятувальників і т.д.

У цілому генератор магнітних полів для впливу на біологічні об'єкти, що заявляється, дозволяє підвищити терапевтичну ефективність, виключити побічні явища, розширити функціональні можливості.

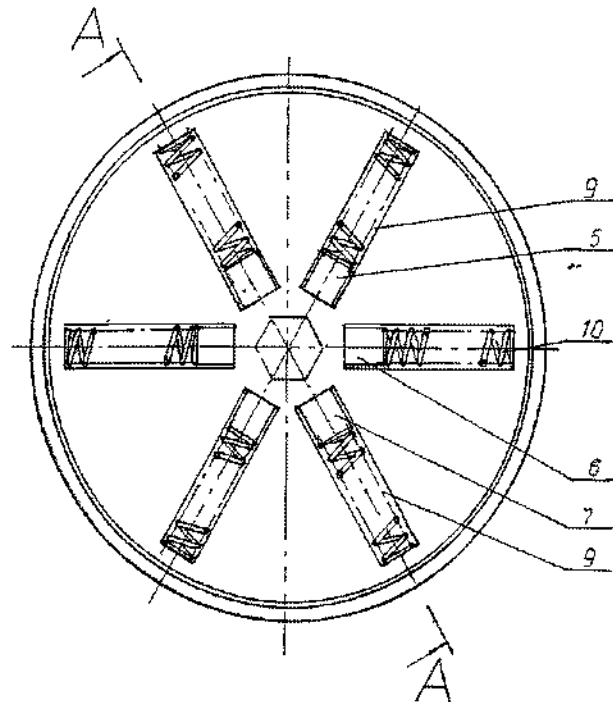
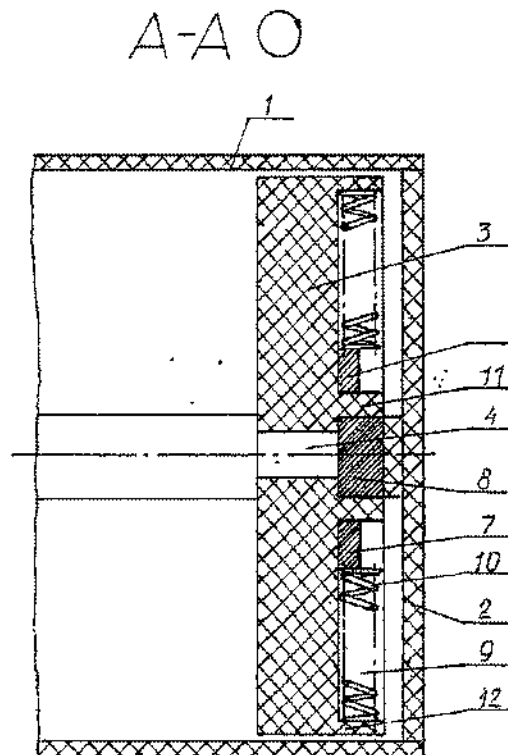


Fig 1



Фіг 2