



MD 1781 Z 2025.04.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) 1781 (13) Z
(51) Int.Cl: A61F 9/00 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ

(21) Nr. depozit: s 2024 0009 (22) Data depozit: 2024.02.02	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2024.09.30, BOPI nr. 9/2024
(71) Solicitant: ALSALIEM Sulaiman, MD (72) Inventator: ALSALIEM Sulaiman, MD (73) Titular: ALSALIEM Sulaiman, MD	

(54) Stimulator pentru mușchiul ciliar

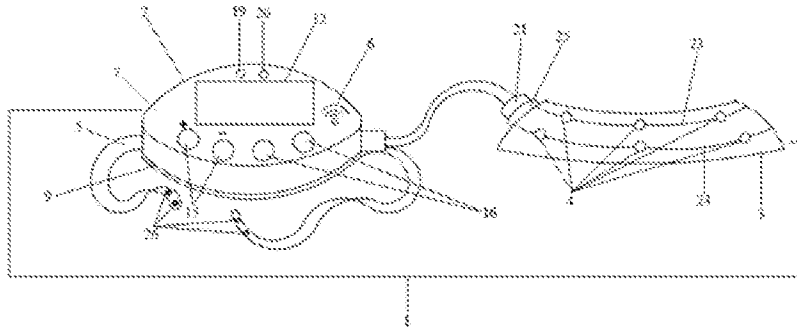
(57) Rezumat:

Invenția se referă la medicină și anume la oftalmologie, și poate fi utilizată pentru stimularea mușchiului ciliar și creșterea tonusului muscular.

Stimulatorul pentru mușchiul ciliar conține un dispozitiv electronic (2), unit cu o lentilă (3) și dotat cu o centură (5). Dispozitivul (2) constă dintr-o carcasă (7) și un sistem electronic (8). Lentila (3) este executată concavă din silicon medicinal, în centrul căreia este executat un orificiu străpuns. Pe partea interioară a lentilei (3) sunt fixați doisprezece electrozi (4), amplasați în două cercuri concentrice a câte șase electrozi la distanțe egale și uniți între ei prin intermediul unor microcabluri (23 și 24), care sunt ascunse în stratul de silicon al lentilei (3) și conectate prin microfișa electrică (25) la o micropriză (21) a dispozitivului (2).

Revendicări: 4

Figuri: 4



MD 1781 Z 2025.04.30

Descriere:

- 5 Invenția se referă la medicină și anume la oftalmologie, și poate fi utilizată pentru stimularea mușchiului ciliar și creșterea tonusului muscular.
- 10 Corpul ciliar reprezintă porțiunea medie, mai îngroșată, a tunicii vasculare, cuprinsă între *ora serrata* a retinei și iris. Prin marginea sa posterioară, prezintă inelul ciliar (*orbiculus ciliaris*), și corespunde cu *ora serrata* a retinei, cu cca 70 de apofize dispuse radiar (*processus ciliares*) și care se accentuează de procesul de acomodare. Multiplele vase ale acestor apofize produc un lichid intraocular – umoarea apoasă (*humor aquaeus*). Anterior se unește cu marginea externă a irisului.
- 15 Corpul ciliar conține mușchi netezi cu fibre orientate meridional (la contracția lor coroida se deplasează în sens anterior – ca rezultat scade gradul de tensionare a zonulei ciliare de care e fixat cristalinul. Ca urmare, capsula cristalinului se relaxează, cristalinul își schimbă curbura, devine mai convex, iar capacitatea lui de refracție crește), radial și circular, (contracția lor, la fel, contribuie la relaxarea aparatului de susținere a cristalinului), care, în ansamblu, constituie mușchiul ciliar. La contracția mușchiului ciliar are loc acomodarea ochiului. Mușchiul intervine asupra cristalinului prin ligamentul suspensor (zonula Zinn), inserat pe fața externă a capsulei cristalinului, realizând adaptarea lui pentru a vedea clar la o distanță mică sau mare.
- 20 Prin contracția mușchiului ciliar zonula se relaxează, detensionând capsula cristaliniană. Modificările de curbură ale cristalinului se produc în regiunea centrală. Creșterea diametrului antero-posterior produce o creștere a indicelui de refracție a cristalinului acomodat, determinată de structura sa lamelară. Procesele ciliare (*processus ciliares*) reprezentate de 70-80 de formațiuni de formă piramidală triunghiulară, dispuse meridional, sunt formate de către vasele sangvine și alcătuiesc coroana ciliară (*corona ciliaris*). Procesele ciliare au baza în anterior, în apropierea rădăcinii irisului, și vârful posterior, la *ora serrata*. Fiind echivalente plexurilor coroide cerebrale, intervin în formarea umorii apoase. Umoarea apoasă este secretată în camera posterioară și trece, prin pupilă, în camera anterioară de unde se filtrează în canalul Schlemm. La nivelul unghiului irido-cornean, circulația lichidului se face, în mod normal, din camera anterioară spre canalul Schlemm, pentru că presiunea intraoculară este superioară presiunii venoase episclerale. În diferite patologii genetice mușchii ciliari își pierd din tonus, atrofiindu-se, ceea ce conduce la scăderea acuității vizuale și dereglarea metabolismului în cristalin, pierzând din elasticitate. Meridianele sunt curbe care trec prin centrul axului antero-posterior, unul este vertical, altul este orizontal, celelalte sunt oblice.
- 25 Este cunoscut un dispozitiv medical OcuFit (Sooft), care constă din lentile speciale și o sursă de alimentare calibrată, la care sunt conectate lentilele. Se utilizează o lentilă de contact sclerală din policarbonat de 20 mm, dotată cu patru microelectrozi în patru puncte cardinale poziționate la 3,5 mm, în afara zonei limbale corespunzătoare regiunii corpului ciliar. Microelectrozii se conectează prin patru cabluri electrice la generatorul electric. Lentila se aplică pe ochi. Lentila se unește cu un tub care la celălalt capăt este conectat la o seringă, destinată pentru aspirarea aerului din spațiul dintre lentilă și corneea, pentru fixarea lentilei la ochi. Electrostimulatorul (Sooft) generează unde pătrate compensate bifazice pentru o microelectrostimulare de tensiune joasă a mușchilor ciliari. După fiecare tratament se instilează câte două picături de antibiotic-steroid în fiecare ochi pentru a preveni inflamația sau infecția. Tratamentul cu acest dispozitiv include patru ședințe de microelectrostimulare bilaterală pulsatorie (2 sec pornit; 6 sec oprit) cu 26 mA timp de 8 minute, la intervale de 2 săptămâni [1].
- 30 45 Dezavantajele acestui dispozitiv constau în aceea că lentila dispozitivului nu permite acoperirea tuturor meridianelor mușchiului ciliar, și anume verticale, orizontale și oblice, nu favorizează circulația adecvată a umorii apoase din camera posterioară în camera anterioară. Totodată, lentila care se fixează pe globul ocular prin lipire, după formarea unei presiuni negative cu ajutorul seringii, provoacă edeme și microtraumatisme corneei, care necesită intervenții suplimentare cu administrarea preparatelor antibiotice și steroidiene după procedura de tratament.
- 50 Problema, pe care o rezolvă invenția constă în crearea unui dispozitiv care poate fi utilizat cu scop profilactic împotriva scăderii acuității vizuale, împotriva atrofiei mușchilor ciliari, pentru stimularea tonusului mușchiului și a nervilor ciliari, îmbunătățirea circulației umorii apoase, diminuează edemele și microtraumatismele corneei, care nu ar necesita proceduri de profilaxie a complicațiilor posibile după efectuarea procedurii de electrostimulare pentru îmbunătățirea circulației sangvine și anume pentru dilatarea microcirculației cu mărirea aportului sangvinic spre fibrele musculare, ceea ce duce la îmbunătățirea troficii mușchiului ciliar al cărei funcții este dereglată din cauza vasospasmului îndelungat.
- 55

Stimulatorul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține un dispozitiv electronic, unit cu o lentilă și dotat cu o centură; dispozitivul constă dintr-o carcasă și un sistem electronic, pe partea inferioară a carcasei, în interior, este fixată o placă protectoare împotriva undelor electromagnetice, pe partea anterioară a carcasei este amplasat un ecran digital, două butoane „+ și „-” pentru selectarea puterii de lucru și a caracteristicilor impulsului, două butoane *off* și *on*, un modul bluetooth RN-42, un led de culoare verde și un led de culoare roșie; sistemul electronic constă dintr-un generator de impulsuri, un amplificator de frecvență, un bloc al ecranului digital, un microprocesor ICM-7555, un bloc de alimentare, un bloc de încărcare, o baterie de 3V, conexiuni ale ledurilor, modulul bluetooth RN-42, conexiuni ale doisprezece electrozi, o micropriză electrică, care sunt amplasate și unite între ele pe o placă de bază; lentila este executată concavă din silicon medicinal cu un diametru de 20...23 mm și o grosime de 1...2 mm, în centrul lentilei fiind executat un orificiu străpuns, cu un diametru de 10...13 mm, pe partea interioară a lentilei sunt fixați doisprezece electrozi cu un diametru de 1...2 mm, amplasați în două cercuri concentrice a câte șase electrozi la distanțe egale, și uniți între ei prin intermediul unor microcabluri ascunse în stratul de silicon al lentilei, care sunt conectate prin microfișa electrică la micropriza dispozitivului.

Carcasa poate fi executată rotundă din plastic medicinal, cu un diametru de 25...50 mm și o grosime de 8...12 mm.

Electrozii pot fi executați din inox sau aur.

Centura poate fi confecționată din piele naturală sau plastic medicinal cu o lățime de 30 mm și o lungime de 50...65 mm și dotată cu clipse pentru fixare.

Rezultatul constă în faptul că dispozitivul este dotat cu lentila care se fixează pe ochi deasupra corpului ciliar și stimulează tonusul mușchilor și a nervilor ciliari, astfel corectând acuitatea vizuală fără lipire etanșă de corneea și fără a provoca edeme și miscotraumatisme corneei. Totodată rezultatul constă în aceea că, stimulând regiunile tuturor meridianelor globului ocular are loc dilatarea microcirculației cu mărirea aportului sangvinic spre fibrele musculare, ceea ce conduce la îmbunătățirea troficii mușchiului ciliar.

Avantajele stimulatorului pentru mușchiul ciliar constă în aceea că contribuie la prevenirea scăderii acuității vizuale, împotriva atrofierii mușchilor ciliari, pentru stimularea tonusului mușchilor ciliari, îmbunătățirea circulației umorii apoase din camera posterioară în camera anterioară a ochiului, ceea ce îmbunătățește metabolismul cristalinului și a corneei. Nu provoacă complicații ale corneei, nu necesită administrarea de antibiotice și steroizi după fiecare procedură, mărește aportul sangvin spre fibrele musculare, ceea ce conduce la îmbunătățirea troficii mușchiului ciliar. Acțiunea treptată a electrozilor din rândul periferic apoi celor din centru provoacă stimularea unor fascicule musculare, apoi altor fascicule musculare a mușchiului ciliar contribuind la o circulație adecvată a umorii apoase din camera posterioară în camera anterioară.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-4, care reprezintă:

- fig. 1, stimulatorul pentru mușchiul ciliar;
- fig. 2, dispozitivul electronic;
- fig. 3, lentila cu doisprezece electrozi;
- fig. 4, sistemul electronic al stimulatorului pentru mușchiul ciliar.

Stimulatorul 1 pentru mușchiul ciliar conține dispozitivul electronic 2 (fig. 1, 2), unit cu lentila 3 și dotat cu centura 5, pentru fixarea dispozitivului 2 pe cap. Dispozitivul 2 constă din carcasa 7 și sistemul electronic 8, pe partea inferioară a carcasei 7, în interior, este fixată placa protectoare 9 împotriva undelor electromagnetice, pe partea anterioară a carcasei 7 este amplasat ecranul digital 12, două butoane „+ și „-” 15 pentru selectarea puterii de lucru și a caracteristicilor impulsului, două butoane *off* și *on* 16, modulul bluetooth RN-42 6, ledul de culoare verde 19 și un ledul de culoare roșie 20. Sistemul electronic 8 constă din generatorul de impulsuri 10, amplificatorul de frecvență 11, blocul ecranului digital 12, microprocesorul ICM-7555 13, blocul de alimentare 14, blocul de încărcare 17, bateria de 3V 18, conexiunile ledurilor 19 și 20, modulul bluetooth RN-42 6, conexiunile ale doisprezece electrozi 4, micropriza electrică 21, care sunt amplasate și unite între ele pe placa de bază 22. Lentila 3 (fig. 3) este executată concavă din silicon medicinal cu diametrul de 20...23 mm și grosimea de 1...2 mm, în centrul lentilei 3 fiind executat un orificiu străpuns, cu diametrul de 10...13 mm, pe partea interioară a lentilei 3 sunt fixați doisprezece electrozi 4 cu diametrul de 1...2 mm, amplasați în două cercuri concentrice a câte șase electrozi la distanțe egale, și uniți între ei prin intermediul microcablurilor 23 și 24, care sunt ascunse în stratul de silicon al lentilei 3 și conectate prin microfișa electrică 25 la micropriza 21 al dispozitivului 2.

Carcasa 7 poate fi executată rotundă din plastic medicinal, cu diametrul de 25...50 mm și grosimea de 8...12 mm. Electrozii 4 pot fi executați din inox sau aur. Centura 5 pentru fixarea

dispozitivului pe cap este confecționată din piele naturală sau plastic medicinal cu lățimea de 30 mm și lungimea de 50...65 mm cu posibilitatea de reglare și dotată cu clipsele 26 pentru fixare.

Lentila 3 este executată concavă, conform concavității globului ocular, și cu un orificiu străpuns în centrul lentilei. Orificiul menționat este executat pentru a evita iritarea corneei în timpul procedurii, fapt ce diminuează disconfortul pacientului și lacrimare abundentă.

Blocul pentru încărcare este de tipul 5V 3A SISO.

Legăturile constructive ale sistemului electronic sunt executate conform figurii 4. Placa de bază 22, este placa principală complexă a sistemului electronic revendicat pe care sunt montate componentele sistemului și reprezintă elementul de legătură dintre toate componentele.

Regimurile de lucru ale dispozitivului 2 sunt: frecvența curentului electric de 1...120 Hz, intensitatea curentului electric de 10...35 mA și timpul de acțiune de 2 sec pentru acțiunea electrozilor 4 din cercul de la periferia lentilei 3, apoi 2 sec stimularea cu electrozii 4 din al doilea cerc, apoi 6 sec întreruperea curentului electric, timpul total a unei cure este de 10 sec, care poate fi repetat la un interval de 1...2 săptămâni.

Se consideră că seria de tratament include mai multe cicluri treptat măbind valorile, și anume se aplică lentila 3 peste globul ocular și se efectuează un ciclu cu intensitatea curentului electric de 10...35 mA cu frecvența curentului electric de 1 Hz, timp de 2 sec cu electrozii 4 de la periferia lentilei 3, apoi 2 sec cu electrozii 4 din al doilea cerc, apoi timp de 6 sec se întrerupe curentul electric, după care se efectuează stimularea analogic pe partea mediană a globului ocular. Apoi peste 1...2 săptămâni se efectuează altă procedură cu frecvența curentului electric de 5 Hz, apoi peste 1...2 săptămâni cu 10 Hz, cu aceeași putere a curentului sau mărită în dependență de pragul senzorial individual. Frecvența procedurilor poate fi diversă în dependență de restabilirea acuității vizuale, la unii pacienți pot fi 2...3 proceduri, iar la alții pot fi efectuate 5...6 proceduri, cu un interval de 1...2 săptămâni. Intervalul dintre proceduri este individual, de asemenea, în dependență de pragul senzorial individual.

Exemplul de realizare a invenției

La un pacient s-a efectuat anestezia locală la ochi și s-a aplicat lentila 3 peste globul ocular, și anume pe scleră și corpul ciliar, după care se conectează dispozitivul 2 și se conectează modulul bluetooth RN-42 6. Se selectează cu butoanele 15 puterea de lucru și caracteristicile impulsului pentru primul ciclu, și anume se selectează intensitatea curentului electric de 25 mA cu frecvența curentului electric de 1 Hz, timp de 2 sec pentru electrozii 4 din cercul de la periferia lentilei 3, apoi 2 sec pentru electrozii 4 din al doilea cerc, apoi timp de 6 sec se întrerupe curentul electric, după care se efectuează stimularea analogic pe partea mediană a globului ocular. Peste 1 săptămână se repetă procedura cu frecvența curentului electric de 5 Hz, apoi peste încă 1 săptămână cu 10 Hz cu aceeași putere a curentului electric. La pacientul respectiv s-a efectuat trei proceduri de stimulare la fiecare săptămână cu restabilirea acuității vizuale. Selectarea valorilor curentului electric se efectuează sub supravegherea medicului oftalmolog. Totodată valorile pot fi schimbate, sau dispozitivul poate fi conectat sau deconectat cu ajutorul telefonului mobil prin intermediul modulului bluetooth RN-42 6.

Stimulatorul pentru mușchiul ciliar corespunde cerințelor și normelor sanitare, iar condițiile și parametrii dispozitivului sunt suficiente pentru rezolvarea sarcinilor atribuite.

Acest dispozitiv poate fi utilizat în scop profilactic împotriva atrofiei mușchiului ciliar și a nervilor trigeminus și oculomotori, astfel fiind utilizat în oftalmologie și optometrie, pentru tratamentul patologiilor legate de acuitatea vizuală.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. Luca Gualdi, Federica Gualdi, Dario Rusciano, Renato Ambrosio ș.a., Ciliary Muscle Electrostimulation to Restore Accommodation in Patients With Early Presbyopia: Preliminary Results, Journal of Refractive Surgery, SLACK Journals, 2017, Găsit pe Internet < <https://journals.healio.com/doi/10.3928/1081597X-20170621-05>>

(57) Revendicări:

1. Stimulator pentru mușchiul ciliar, care conține un dispozitiv electronic (2), unit cu o lentilă (3) și dotat cu o centură (5); dispozitivul (2) constă dintr-o carcasă (7) și un sistem electronic (8), pe partea inferioară a carcasei (7), în interior, este fixată o placă protectoare (9) împotriva undelor electromagnetice, pe partea anterioară a carcasei (7) este amplasat un ecran digital (12), două butoane „+ și „-” (15) pentru selectarea puterii de lucru și a caracteristicilor impulsului, două butoane *off* și *on* (16), un modul bluetooth RN-42 (6), un led de culoare verde (19) și un led de culoare roșie (20); sistemul electronic (8) constă dintr-un generator de impulsuri (10), un amplificator de frecvență (11), un bloc al ecranului digital (12), un microprocesor ICM-7555 (13), un bloc de alimentare (14), un bloc de încărcare (17), o baterie de 3V (18), conexiuni ale ledurilor (19 și 20), modulul bluetooth RN-42 (6), conexiuni ale doisprezece electrozi (4), o micropriză electrică (21), care sunt amplasate și unite între ele pe o placă de bază (22); lentila (3) este executată concavă din silicon medicinal cu un diametru de 20...23 mm și o grosime de 1...2 mm, în centrul lentilei (3) fiind executat un orificiu străpuns, cu un diametru de 10...13 mm, pe partea interioară a lentilei (3) sunt fixați doisprezece electrozi (4) cu un diametru de 1...2 mm, amplasați în două cercuri concentrice a câte șase electrozi la distanțe egale, și uniți între ei prin intermediul unor microcabluri (23 și 24), care sunt ascunse în stratul de silicon al lentilei (3) și conectate prin microfișa electrică (25) la micropriza (21) dispozitivului (2).

2. Stimulator, conform revendicării 1, în care carcasa (7) este executată rotundă din plastic medicinal, cu un diametru de 25...50 mm și o grosime de 8...12 mm.

3. Stimulator, conform revendicării 1, în care electrozii (4) sunt executați din inox sau aur.

4. Stimulator, conform revendicării 1, în care centura (5) este confecționată din piele naturală sau plastic medicinal cu o lățime de 30 mm și o lungime de 50...65 mm și dotată cu clipse (26) pentru fixare.

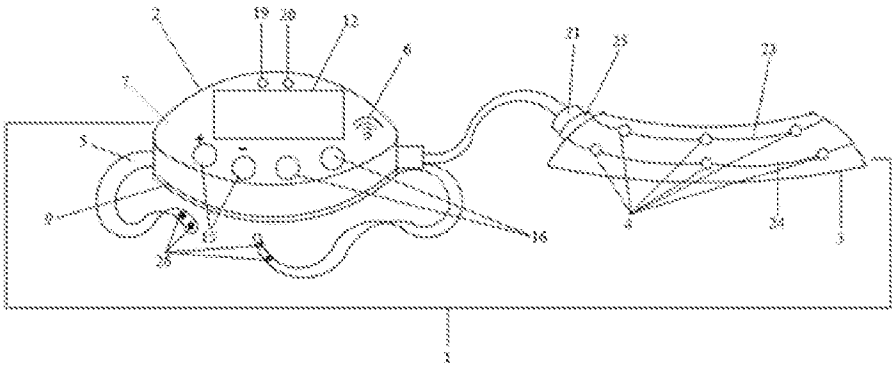


Fig. 1

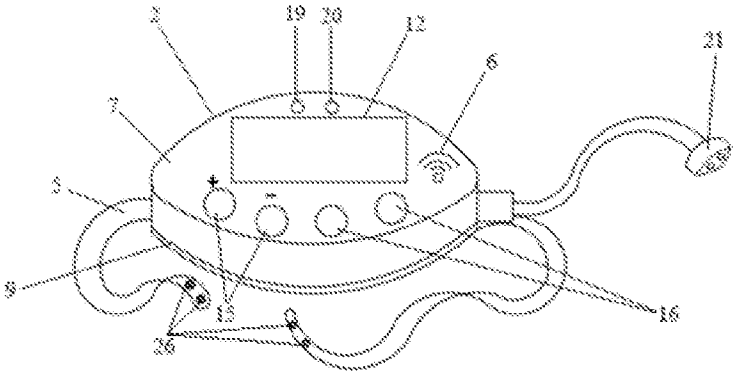


Fig. 2

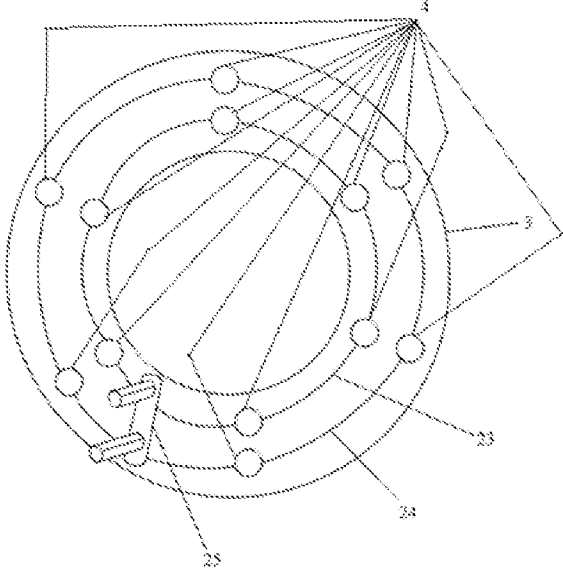


Fig. 3

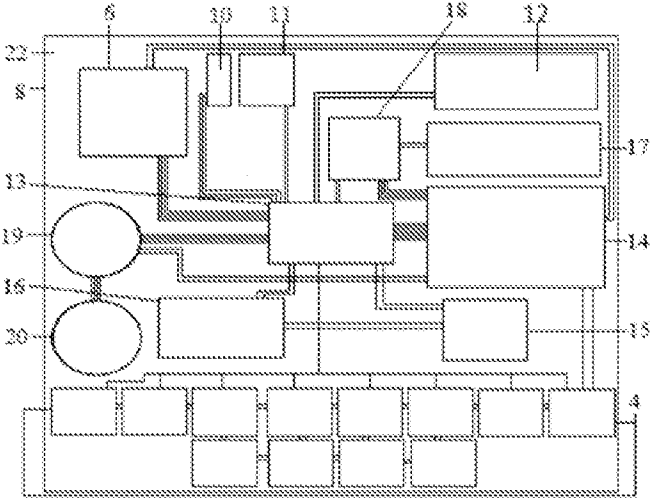


Fig. 4

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii		
(21) Nr. depozit: s 2024 0009		
(22) Data depozit: 2024.02.02		
(71) Solicitant: ALSALIEM Sulaiman, MD		
(54) Titlu: Stimulator pentru mușchiul ciliar		
II. Clasificarea obiectului invenției:		
(51) Int.Cl: A61F 9/00 (2006.01)		
III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative)		
MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stânga/dreapta): ALSALIEM, A61F, ciliar, stimula		
SU, EA, CIS (Eapatis): (A61F009/*IC) AND (мышц*\\KW) AND (цилиарн*\\KW) (A61F009/*IC) AND (цилиарн*\\KW) (A61F009/*IC) AND (электрод*\\KW) AND (цилиарн*\\KW) (A61F009/*IC) AND (электрод*\\KW) AND (линз*\\KW) AND (цилиарн*\\KW) (A61F009/*IC) AND (линз*\\KW) AND (цилиарн*\\KW) (A61F009/*IC)		
IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate		
V. Documente considerate a fi relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A, D, C	Luca Gualdi, Federica Gualdi, Dario Rusciano, Renato Ambrosio ș.a., Ciliary Muscle Electrostimulation to Restore Accommodation in Patients With Early Presbyopia: Preliminary Results, Journal of Refractive Surgery, SLACK Journals, 2017, Găsit pe Internet < https://journals.healio.com/doi/10.3928/1081597X-20170621-05 >	1
* categoriile speciale ale documentelor citate:		
A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului	

	pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri
Data finalizării documentării, 2024.06.06	
Specialistă superioară, GHIȚU Irina Iurie	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> Document semnat digital </div>