

(19) SE

(51) Internationell klass 6
A61N 1/18

**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat 1999-08-23
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig 1999-03-12
 (22) Patentansökan inkom 1997-09-11
 (24) Löpdag 1997-09-11
 (62) Stamansökans nummer
 (86) Internationell ingivningsdag
 (86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent
 (83) Deposition av mikroorganism

(21) Patentansöknings-
nummer 9703285-8

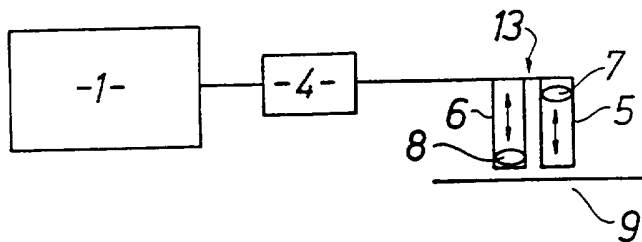
Ansökan inkommen som:

- svensk patentansökan
 fullföljd internationell patentansökan med nummer
 omvandlad europeisk patentansökan med nummer

(30) Prioritetsuppgifter
- -

- (73) PATENTHAVARE CEFAR Medical AB, Scheelevägen 32 223 63 Lund SE
 (72) UPPFINNARE Daniel Larsson, Ystad SE, Thomas Lundeberg, Lidingö SE
 (74) OMBUD Albihs Patentbyrå Malmö AB
 (54) BENÄMNING Anordning för generering av värmestimulering av kroppsdel
 (56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER:
 DE A 3 340 974 (A61N 1/40), US A 4 763 657 (607-96)
 US A 4 177 796 (600-13)
 (57) SAMMANDRAG:

Uppfinningen avser en anordning för pulserad värmestimulering av en godtycklig kroppsdel (9) där värmestimuleringen som tillförs nämnda kroppsdel (9), vid en godtycklig värmestimuleringstemperatur, har en frekvens som varierar mellan 0,1 Hz och 20 Hz. I och med denna värmestimuleringsfrekvens ombesörjes en mycket effektiv pulserad värmestimulering för att åstadkomma en så stor signalgenerering i nervsystemet som möjligt.



5

10

UPPFINNINGENS OMRÅDE

Föreliggande uppfinning avser en anordning för pulserad värmestimulering av en godtycklig kroppsdel.

15 **TEKNIKENS STÅNDPUNKT**

Att utnyttja värme för att stimulera och bedöva en kroppsdel är tidigare känt. Genom att överföra värme till den kroppsdel som skall behandlas frisläpps olika smärtstillande och bedövande substanser i nämnda kroppsdel. Värmeöverföringen ger dessutom upphov till en uppmjuknande och masserande effekt i den kroppsdel som behandlas.

20

Det finns således ett stort intresse hos läkare, specialister inom akupunktur, sjukgymnaster, massörer etc. att utnyttja denna stimuleringseffekt medelst värme vid behandling av patienter.

Vid en förundersökning som genomfördes för att avgöra vad som är känt i denna ovan beskrivna värmestimuleringsteknik framkom följande dokument.

25

CN 1079672

Detta dokument beskriver akupunktur med "photon nål". Patentskriften i sin helhet finns endast på kinesiska.

30

US 3 938 526

Dokumentet beskriver en elektrisk akupunktur nålvärmare.

35

SU 1553-126

Dokumentet beskriver hur en laser används som energikälla och hur nålar används vid akupunktur.

40

US 5 250 068

Dokumentet visar akupunktur med nål kopplad till optisk fiber. Nålen förmedlar ljus eller värme till den kroppsdel där nålen sätts.

I ovan nämnda dokument tillföres värmen kontinuerligt till den kroppsdel som skall behandlas.

I artikeln "Clinical Efficacy of Electrical Heat Acupuncture, American Journal of Acupuncture, Vol. 21, nr 1, 1993, beskrives en metod där elektrisk
5 intermittent värmeakupunktur utnyttjas för att effektivt reducera spänningar i ryggradens sträckmuskel. Denna metod utnyttjar intermittent värmestimulering vid 47°C med periodintervall om 30 sek. Värmen överföres således till den kroppsdel som behandlas under 15 sek, varefter värmen slås ifrån och kroppsdelens får vila under 15 sek, osv. Denna intermittenta värmestimulering ger en bättre sensorisk
10 stimuleringsseffekt än vid kontinuerlig värmestimulering.

Emellertid har det empiriskt visat sig att kroppsdelens under behandling snabbt vänjer sig vid detta långvariga intermittenta tidsintervall om 15 sek värmestimulering respektive 15 sek vila, vilket medför en försämrade sensorisk stimulering i nämnda kroppsdel. Denna långsamma frekvens av värmestillförelse
15 tenderar att uppfattas som kontinuerlig av kroppsdelens under behandling, vilket får som följd att den terapeutiska effekten av den sensoriska stimuleringen försvinner.

Syftet med föreliggande uppfinning är således att lösa detta problem och ombesörja en mycket effektiv pulserad värmestimulering för att få så stor signalgenerering i nervsystemet som möjligt.

20

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Detta ovan nämnda syfte uppnås med en anordning för pulserad värmestimulering av en godtycklig kroppsdel där värmestimuleringen som tillföres
25 nämnda kroppsdel, vid en godtycklig värmestimuleringstemperatur, har en frekvens som varierar mellan 0,1 Hz och 20 Hz.

Det har empiriskt visat sig att en tillförelse av värme till kroppsdelens som skall behandlas med en frekvens inom 0,1 Hz - 20 Hz gör att kroppsdelens ej hinner
vänja sig vid den sensoriska stimuleringen, vilket medför att den terapeutiska effekten ökar.

30

Värmereceptorer i kroppen har en maximal fyrningshastighet om ca 10 Hz. För att erhålla maximal pulserad värmestimulering (maximal signalgenerering i nervsystemet) får värmestimuleringsfrekvensen om ca 10 Hz anses såsom optimal och speciellt föredragen. Emellertid har det empiriskt visat sig att då frekvensen ökar från 0,1 Hz ökar också den sensoriska stimuleringen och därmed den
35 terapeutiska effekten. Det har således empiriskt visat sig att gränsen för att vänja sig (adaptation) vid den sensoriska stimuleringen ligger vid 0,1 Hz.

För att ytterligare öka effekten av den sensoriska stimuleringen kan den pulserade värmestimuleringen med godtycklig förutbestämd frekvens ges intermittent till godtycklig kroppsdel under en godtycklig tidsperiod.

40

Ytterligare kännetecknen hos föreliggande uppfinning ges i underkraven.

KORTFATTAD BESKRIVNING AV RITNINGARNA

I det följande ges en detaljerad beskrivning av utföringsformer av uppfinningen med hänvisning till de åtföljande ritningarna.

Figur 1 visar en anordning för aktiv uppvärmning respektive passiv kylning av godtycklig kroppsdel:

figur 2 visar en anordning för aktiv uppvärmning respektive aktiv kylning av godtycklig kroppsdel;

figur 3 visar ytterligare en anordning för aktiv uppvärmning respektive aktiv kylning av godtycklig kroppsdel; och

figur 4 visar en annan utföringsform av anordningen i figur 3.

DETALJERAD BESKRIVNING AV UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

I de olika utföringsformerna som framgår av figur 1-4 utnyttjas styrelektronik 1 som styr värmepulseringsfrekvensen i de olika elektroderna 2, 3, 10, 13. Dessa elektroder 2, 3, 10, 13 anbringas mot hudområdet/kroppsdel 9 som skall behandlas och uppvärmas medelst styrelektronik 1 med en frekvens som företrädesvis varierar mellan 0,1 Hz och 20 Hz. Således tillföres kroppsdel 9 pulserad värme med en frekvens som varierar inom nämnda frekvensintervall.

För att ytterligare öka den terapeutiska effekten av värmestimuleringen kan den pulserade värmen tillföras intermittent till kroppsdel 9. T.ex. tillföres pulserad värme med en frekvens om 10 Hz till hudområdet/kroppsdel 9 under ett tidsintervall om 10 sekunder. Därefter avlägsnas den pulserade värmen från nämnda hudområde/kroppsdel 9 under ett tidsintervall om 10 sekunder osv. I detta fall är den intermittenta stimuleringstiden respektive paustiden 10 sekunder. Det skall naturligtvis inses att dessa intermittenta stimuleringsintervall kan varieras godtyckligt. Den intermittenta stimuleringstiden behöver ej heller vara lika lång som den intermittenta paustiden. Den pulserade värmen som tillföres hudområdet/kroppsdel 9 kan t.ex. levereras på en yta liknande TENS-elektroder som har en area om ca $3 \times 5 \text{ cm}^2$ samt $5 \times 10 \text{ cm}^2$.

Figur 1 visar en anordning innefattande styrelektronik 1, en elektrod 2 samt hudområdet/kroppsdel 9 som skall stimuleras. Denna anordning utnyttjar aktiv uppvärmning av ett värmeelement i elektroden 2 samt passiv kylning av nämnda element. Passiv kylning innebär att elementet kyls av sin omgivning då strömmen som värmer upp elementet slås ifrån eller avtar. Exempelvis utnyttjar elektroden 2 ett Kaptonelement. Kaptonelementet i elektroden 2 innefattar en resistiv slinga som värms upp medelst en pulserad spänning av styrelektroniken. En pulsning av spänningen på t.ex. 10 Hz innebär att Kaptonelementet aktivt värms upp 10 gånger per sekund samt att elementet i elektroden 2 mellan pulserna, dvs 10 gånger per sekund kyls av sin omgivning. Pulsningsfrekvensen hos spänningen varierar

företrädesvis mellan 0,1 Hz och 20 Hz. Det skall naturligtvis inses att även lägre och högre frekvenser kan utnyttjas med Kaptonelementet i figur 1. Det har empiriskt visat sig i de olika utföringsformerna enligt figur 1-4 att den valda spänningsdifferensen mellan ett spänningsmaximum och ett spänningsminimum i elementet är tillräcklig för att generera en motsvarande temperaturskillnad som av 5 behandlad patient uppfattas som pulserad värme. Värmeelementet som användes i elektroden 2 bör ha så liten massa som möjligt. En liten massa hos elementet gör att detta ej är "trögt" vad gäller snabba temperaturväxlingar. En jämförelse kan t.ex. göras med aluminiumfolie som är brännhet i ugnen men rumstempererat 10 "omedelbart" utanför ugnen.

Figur 2 visar en anordning innefattande styrelektronik 1, en elektrod 3 med ett element som aktivt uppvärms och aktivt kyles. Elektroden 3 anbringas vid hudområdet 9 och uppvärms respektive kyles aktivt av styrelektroniken 1. Elektroden/elementet 3 ligger således an tätt emot hudområdet 9 då elektroden 3 15 aktivt uppvärms respektive kyles, varvid elektroden aktivt värmer upp respektive kyler kroppsdelen närmast hudområdet 9. Ett exempel på ett sådant element som värmer respektive kyler elektroden 3 är ett Peltierelement.

Rent generellt kan sägas att genom att ansluta ett Peltierelement till en likspänningskälla agerar det som en värmepump och kan användas för värmning 20 och kylning. Elementet använder pelitier-effekten. Den varma sidan kan kylas med en värmväxlare. Vanliga applikationer är kylning/värmning av laserkomponenter, fiberoptik, halvledare, laboratorieinstrument, medicinsk utrustning, elektronik-chassie, floppy- och hårddiskar, mat och dryck. Rätt montering är viktig och vanligast är en mekanisk montering mellan en värmväxlare och det kylda objektet. 25 Termiskt fett kan appliceras på båda sidor av elementet.

I uppfinningen utnyttjas enklast kablage mellan styrutrustning (ej visad) och element/elektrod 3 samt styrelektronik 1 för ompolarisering av spänning för att åstadkomma växlingar mellan varmt och kallt.

I figurerna 3 och 4 beskrives en anordning som utnyttjar en elektrod 10, 13 30 som innefattar två element 7, 8, 11, 12, varav det ena elementet 8, 12 är varmt och det andra elementet 7, 11 är kallt. De båda elementen 7, 8, 11, 12 rör sig t.ex. upp och ner i cylinderanordningar 5, 6 i elektroden 10, 13 såsom framgår av de dubbelriktade pilarna. Elementen 7, 8, 11, 12 är växelvis i kontakt med hudområdet 9 och framkallar således aktivt kyla respektive värme i kroppsdelen närmast hudområdet 35 9. Elementen 7, 8, 11, 12 förflyttas t.ex. mekaniskt till hudområdet 9 respektive från hudområdet 9 medelst en motor 4. Detta ger dessutom en viss mekanisk stimulering i kroppsdelen närmast hudområdet 9.

I figur 3 bringas elementen 7, 8 i kontakt med olika ställen inom hudområdet 9. I figur 4 bringas elementen 11, 12 i kontakt med samma ställe i hudområdet 9.

40 Det ovan nämnda kan t.ex. jämföras med att man har en isbit i den ena

handen och en värmekula i den andra handen och sedan växelvis nuddar vid huden med värmekulan respektive isbiten på samma ställe.

Utföringsformerna enligt figurerna 3 och 4 kan utan problem åstadkomma en värmestimuleringsfrekvens om 20 Hz.

- 5 Det ovan nämnda är endast att betrakta som fördelaktiga utföringsformer av uppfinningen, och uppfinningens skyddsomfång definieras endast av vad som anges i de åtföljande patentkraven.

PATENTKRAV

1. Anordning för värmestimulering av en godtycklig kroppsdel, innefattande organ (2, 3, 10, 13) för att anbringas mot kroppsdel (9) och åstadkomma värmestimuleringen, **kännetecknad av** att nämnda värmestimulering är pulserad
5 för att åstadkomma en pulserad uppvärmning av nämnda kroppsdel (9) vid en frekvens som varierar mellan 0,1 Hz och 20 Hz.

2. Anordning enligt patentkrav 1, **kännetecknad av** att nämnda pulserade värmestimulering är intermittent med en godtycklig tidscykel, t.ex. 10 sekunder pulserad värmestimulering följt av 10 sekunder värmeavbrott.

10 3. Anordning enligt något av patentkraven 1 eller 2, **kännetecknad av** att den innefattar styrelektronik (1) samt en elektrod (2) med värmeelement, vilken elektrod (2) anbringas mot nämnda kroppsdel (9) som skall stimuleras, varvid nämnda elektrod (2) aktivt uppvärms av nämnda styrelektronik (1) samt passivt kyls av omgivningen med en frekvens som varierar mellan 0,1 Hz och 20 Hz.

15 4. Anordning enligt patentkrav 3, **kännetecknad av** att nämnda värmeelement innefattar en resistiv slinga som värms upp medelst en pulserad spänning, varvid nämnda element kyls av omgivningen mellan spänningspulserna.

5. Anordning enligt något av patentkraven 1 eller 2, **kännetecknad av** att den innefattar styrelektronik (1) samt en elektrod (3) med värmeelement, vilken
20 elektrod (3) anbringas mot nämnda kroppsdel (9) som skall stimuleras, varvid nämnda elektrod (3) aktivt uppvärms respektive aktivt kyls av nämnda styrelektronik med en frekvens som varierar mellan 0,1 Hz och 20 Hz.

6. Anordning enligt patentkrav 5, **kännetecknad av** att styrelektroniken (1) ombesörjer ompolarisering av spänning över värmeelementet för att åstadkomma
25 växlingarna mellan värme och kyla i elektroden (3).

7. Anordning enligt något av patentkraven 1 eller 2, **kännetecknad av** att den innefattar styrelektronik (1), en elektrod (10, 13) innefattande två värmeelement (7, 8, 11, 12), varvid det ena värmeelementet (8, 12) är varmt och det andra värmeelementet (7, 11) är kallt, vilka värmeelement (7, 8, 11, 12) löper fritt i
30 elektroderna (10, 13) och växelvis bringas i kontakt med nämnda kroppsdel (9) för att åstadkomma växlingar av varmt och kallt i nämnda kroppsdel (9).

8. Anordning enligt patentkrav 7, **kännetecknad av** att nämnda värmeelement (7, 8) är anordnade på avstånd från varandra för att bringas i kontakt med nämnda kroppsdel (9) på olika ställen.

35 9. Anordning enligt patentkrav 7, **kännetecknad av** att nämnda värmeelement (11, 12) är anordnade att bringas i kontakt med nämnda kroppsdel (9) på samma ställe.

10. Anordning enligt något av patentkraven 7 till 9, **kännetecknad av** en motor (4) för att förflytta nämnda element (7, 8, 11, 12) mekaniskt i riktning mot
40 nämnda kroppsdel (9) samt i riktning från nämnda kroppsdel.

7

11. Anordning enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknad** av att nämnda pulserade värmestimulering har en frekvens om ca 10 Hz.

