

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 751281 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 751281

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
A61N

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 29.04.1975

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 29.04.1975

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 31.10.1975

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

30.04.1974 DE 2420883 02.01.1975 DE 2500069

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Firma Pat.-Ing. Güttner, ig Tronado, Äulestrasse 5 Vaduz, Liechtenstein, LIECHTENSTEIN, (LI)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Güttner, Wolfgang Joachim, BRD, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Leitzinger Oy, High Tech Center, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Sähkö-lääketieteellinen säteilylaite syövän parantamiseksi suurjaksoekstreemihypertermia-terapialla

Elektromedicinsk bestrålningsapparat för cancerbehandling genom högfrekvensextremhypertermin-terapi

Firma Pat.-Ing. Güttner, IG Tronado
Establishment
General Management International
Äulestrasse 5
FL-9490 Vaduz
Liechtenstein

Elektrolääketieteellinen säteilylaite syövän parantamiseen suurtaajuuksisella äärimmäishypertermiaterapialla. - Elektromedicinsk anordning för botning av kräfta med extremhyperthermieterapi.

Keksinnön kohteena on elektrolääketieteellinen säteilylaite syövän parantamiseksi suurtaajuuksisella äärimmäishypertermiaterapialla. Periaatteessa on tunnettua lyhyillä, ultralyhyillä tai mikroaalloilla toimivien diatermialaitteiden käyttö erilaisten sairauksien lääketieteelliseen hoitoon. Terapia perustuu oleellisesti lämpövaikutukseen säteilytetyissä kudoksissa, jolloin säteilyn syvyysvaikutus riippuu suuresti käytetyn säteilyn intensiteetistä ja sen säteilytaajuudesta. Kun monissa käyttötapauksissa pyritään verisuonten laajentamiseen ja sen vuoksi toimitaan suhteellisen pienellä säteilyteholla, on syövän parannuksen päämääränä kuumentaa sairauden kohtaamia kudosalueita niin voimakkaasti, että syövän valtaamat solut tuhotaan joko kokonaan tai ainakin estetään niiden edelleenjakautuminen. Tähän tavoitteeseen ei kuitenkaan ole tähän saakka päästy ilman samanaikaisesti aiheutuvaa terveiden kudosten solujen vahingoittumista. Diatermialaitteiden käyttöä syövän parantamiseen on siksi pidetty tarkoituksettomana.

Kyseessä olevan keksinnön tehtävänä onkin luoda syövän hoitamiseen elektrolääketieteellinen säteilylaite, jolla saavutetaan syöpäsoluissa voimakas solulämpötilan nousu ilman, että terveitä normaalisoluja samanaikaisesti lämmitetään yli sallitun rajan.

Tämä tehtävä ratkaistaan keksinnön mukaan siten, että laite toimii säteilyalueellaan desimetriaalloilla, jotka ovat joko puhdasta H-tyyppiä tai sen dominoimia ja edelleen taajuusalueella, jolla syöpäsolut selvästikin osoittavat suurtaajuusvärähtelyä, mutta joka on riittävällä varmuusetaisyydellä muista aaltopituuksista, joilla myös terveet normaalisolut saattavat joutua vastaavaan värähtelyvaikutukseen ja jolloin kenttävoimakkuus on riittävän korkea, jotta syöpäsolujen solulima juoksettuisi.

Tutkimukset ovat osoittaneet, että hakemuksen tarkoittamalla diatermialaitteella onnistutaan yhden minuutin tai lyhyemmän säteilytysajan aikana saavuttamaan säteilytettävissä sairaisissa kudosalueissa sysäysmäistä kudoslämpötilan nousua noin $5-7^{\circ}\text{C}$ yli normaalilämpötilan. Suoritetuissa tutkimuksissa toimittiin sekä lyhytaalto-, ultralyhytaalto- että mikroaaltosäteilyillä. Siinä osoittautuivat erityisen mielenkiintoisiksi sellaiset säteilylaitteet, joissa säteilyvoimakkuus oli säteilykentässä valittu niin korkeaksi, että ajoittainen kudoslämpötilan nousu sairauspesäkkeessä oli jopa $0,1-1^{\circ}\text{C}$ suuruusluokkaa sekunnissa. Suurta painoa annettiin huippuselektiivisesti vaikuttavalle diatermiselle säteilyenergian imeytymiselle sekä myös suunnatuille hypertermia-soluntuhoamismekanismeille, jotka aiheuttivat pahalaatuisille kasvaimille yhtä hyvin kuin metastaseillekin ja erillisille yksinäisille syöpäsoluille täydellisen tuhon tai vähintään jakautumiskyvyttömyyden niiden ympärillä olevien normaalisolujen huomattavasti säästyessä. Käytetyt säteilylaitteet olivat silloin varustetut erilaisin taajuuden ja tehon mukaan sovitetuin kondensaattorikentäelektrodein, puolakenttäapplikaattorein, onttojohtimisin ja muunkinlaisin säteilijöin.

Jotta selvitetäisiin suurtaajuuskenttien syöpäkudoksiin kuten myös yksinäisiin syöpäsoluihin tekemän vaikutuksen varsinaiset edut ja erityisesti saataisiin selville säteilytaajuuden ja säteilyintensiteetin vaikutus, suoritettiin laajoja tutkimustöitä.

Näiden tutkimusten tuloksena oli perustavaa laatua oleva havainto, joka antoi aihetta luopua suurelta osin tähän saakka käytetystä kudoslämpötilan nousun käsitteestä ja sen sijaan puhua solulämpötilan noususta terveissä normaalisoluissa ja syöpäsoluissa. Tietyin edellytyksin on nimittäin säteilykentässä havaittavissa ensisijaisesti biofysikaalisia ja toissijaisesti biokemiallisia muutoksia, joita ei voida

tunnistaa kudosis-, vaan selvästikin solutyyppeiksi, aivan keskimääräisestä kudoslämpötilasta huolimatta. Yllä mainittu keksinnön mukaisella laitteella saavutettu selektiivisesti voimakkaampi lämpötilannousu syöpäsoluissa verrattuna normaalisoluihin johtuu siitä, että solut esiintyvät eristettyinä sähköisinä miniatyyrivärähtelypiireinä aineenvaihdunnasta riippuvine tyypillisine resonanssi- ja vaimennusominaisuuksineen.

Keksinnön pitemmälle kehitetyssä muodossa laite toimii vähintään kahdella, mutta suotavimmin vielä suuremmalla lukumäärällä säteilylähteitä, jotka on asennettu geometrisesti niin, että säteilyaaltorintaman magneettiset kenttäkomponentit tunkeutuvat mahdollisimman monesta suunnasta potilaan kehoon suunnattuina sairauden kohtaamaan kehon osaan. On edullista, että säteilylähteiden geometrinen järjestäminen sylinterikoordinaationa, jonka keskiakselina on potilaan keho, tapahtuu siten, että säteilyaaltorintaman magneettiset kenttäkomponentit suuntautuvat täydessä 360° kehässä tai sektorin kaareissa lähes säteittäisesti kenttäkeskustaan edullisimmin samanaikaisessa kentän keskiyksessä myös akselisuunnassa.

On osoittautunut hyvin tarkoituksenmukaiseksi, että säteilykenttään synnytetään erilaisten suurtaajuuksisten sähkömagneettisten värähtelyjen spektri esim. vastakkaispuolisilla aaltointerferensseillä käyttämällä kahta tai useampaa säteilylähdettä ja/tai mielivaltaisella heijastuspintamäärällä saadulla interferenssiteholla tuloksena monimutkaiset jakso-, taajuus- ja amplitudimodulaatiot, ja että tämän mainitun spektrin amplitudimaksimi on taajuusalueella, jolla on myös syöpäsolujen optimaalinen suurtaajuusresonanssi.

On eduksi, että laitteen suurtaajuusulostuloteho, kenttäenergian tiheys kenttäkeskuksessa, säteilykentän kolmiulotteisuus ja säteilytysajat valitaan siten, että terveet normaalisolut välittömästi säteilytettävissä kehon alueissa kohoavat lämpötilaltaan enintään $+7^\circ\text{C}$, että koko elimistön verenkierron lämpötilan nousu on vähemmän kuin $+2-3^\circ\text{C}$, mutta että samaan aikaan syöpäsolut tuhoutuvat soluliman saostumisen vuoksi. On tarkoituksenmukaista järjestää laite niin, että sen suurtaajuusulostuloteho ei oleellisesti ylitä eikä alita optimiarvoa 5-8 kW säteilytetyn kehon pituusmetrin osalta.

Esimerkin mukaisessa muodossa laitteessa käytetään säteilylähteenä

onttojohtosäteilijän erityisrakennetta, joka on sovitettu ultrasuurtaajuuksiselle tai mikroaaltoalueelle ja säteilee aivan puhdasta H-tyyppistä aaltoa, mikä saavutetaan E-tyypin aaltojen tukahduttamiseen erityisesti suunnatuilla toimenpiteillä niin, että magneettiset kenttäkomponentit säteilykentässä ovat aivan yksinomaan aaltojen leviämissuunnassa.

On osoittautunut edulliseksi, että käytetty onttojohtosäteilijä on pitkänomainen suorakulmainen keskialueeltaan kaukalomaisesti koverrettu kotelo, jossa on edelleen samoin muotoiltu aaltojen ulostuloaukko, että suurtaajuuskytkentä resonanssitilaan tapahtuu kotelossa eristintukien kannattaman molemmipuolisesti taivutetun rengasnauha-antennin avulla, jossa on keskellä syöttö, ja että aaltojen ulostuloaukko on katettu termo- tai kovamuovihupulla, jonka materiaali osoittaa suotuisia eristäviä ominaisuuksia.

Keksinnön myöhemmässä hahmottelussa suunnataan aaltorintamat ominaisen muotoilun, säteilyn luoteen ja käytettyjen säteilylähteiden geometrisen järjestelyn avulla sekä myös käyttämällä lisänä ohjauspeltejä, ohjausporrastusta ja/tai heijastinpintoja niin, että sekä säteittäisellä että myös aksiaalisella pinnalla aikaansaadaan kentän keskittyminen voimakkaasti kiinteytettyyn polttopisteeseen.

On tarkoituksenmukaista järjestää useampia onttojohdinsäteilijöitä suljettuun monikulmion tai renkaan muotoon lähes säteittäisesti sisäänpäin suuntautuvien säteilyn kulkusuunnan niin, että syntyy säteilykehä, jonka sisäinen aukko on riittävän tilava täysikasvuisen normaalihartaisen potilaan liikuttamiseksi.

On edullista sijoittaa kaksi tai useampia säteilykehiä päällekkäisesti siten, että syntyy kolmiulotteinen säteilykehäsystemi, jolla on suurempi aksiaalinen ulottuvuus ja joka on erityisesti tarkoitettu suurtehosäteilytykseen, joka ympäröi potilaan rengasmaisesti.

Esimerkin mukaisessa järjestelyssä yksittäisten interferoitujen aaltojen perustaajuus on kutakuinkin kansainvälisesti lääketieteelle vapautetulla taajuudella 433,92 MHz sallien kuitenkin säteilylähteiden vähäisen keskinäisen taajuusvaihtelun, edullisimmin $\pm 1\%$ rajoitettuna $\pm 1\%$ alueelle maksimaalisesta taajuuden yhtenäisyydestä.

Edelleen on edullista, jos laite käyttää ilmassa noin 60-90 cm:n aaltopituutta, että se lähes onton sylinterin muotoisessa noin 30-150 dm³:n kenttätilassa tuottaa lähes homogeenisen 0,02-0,03 W/cm³ kenttäenergiatiheyden ja vähintään 0,1-1,5 W/cm² säteilytiheyden ja että ensimmäisessä lähestymisessä magneettiset kenttäkomponentit ovat säteilykentässä suunnatut säteittäisesti sisälle, sähköiset kenttäkomponentit tangentiaalisesti ja energiavuotiheyden POINTING-maiset vektorit samansuuntaisesti kenttätilan keskiakselille.

Käyttämällä piirustuksessa esitettyä ensisijaista järjestelyesimerkkiä selitetään keksintöä seuraavassa lähemmin.

Piirrokseset esittävät:

Kuva 1: Keksinnön mukaisen säteilykehäsystemin päätykuva.

Kuva 2: Kolmen kiinteästi yhdistetyn säteilykehäsystemin pituusleikkaus.

Kuva 3: Kuvan 2 mukaisen säteilykehäsystemin ulkokuva.

Kuva 4: Ulkokuva kolmella kuvan 2 mukaisella säädettävällä säteilykehäsystemillä varustetusta ohjauspylvästä.

Kuva 5: Kuvan 4 mukaisen järjestelyn päätykuva.

Piirroksissa on esitetty säteilykehäsystemi, jossa on 12 onttojohdinsäteilijää 1 järjestetty kolmelle päällekkäiselle pinnalle. Jokainen säteilykehä 2 on koostunut symmetrisesti neljästä onttojohdinsäteilijästä 1. Näiden 3 x 4:n onttojohdinsäteilijän 1 väliin on järjestetty 3 x 4 keilamaista ohjainta 3, jotka erottuvat neljällä rengasmaisella ohjauspellillä 4, jotka pellit sijaitsevat ensimmäisen säteilykehän 2 päällä, ensimmäisen ja toisen välissä, toisen ja kolmannen välissä ja edelleen kolmannen alla. Molemmat keskimmaiset ohjauspellit 4 ovat sisäläpimitaltaan suurempia kuin molemmat ulommat ohjauspellit. Koko säteilykehäsystemin ylä- ja alapään muodostavat profiilirenkaat 5. Nämä profiilirenkaat 5 muodostavat rajoittavan sisäpuolisen heijastinpinnan 6, jotka auttavat hajasäteilyn saattamisessa takaisin kenttäkeskukseen. 12 ohjainta 3, neljä ohjauspeltiä 4 ja kaksi profiilirengasta 5 muodostavat sinänsä jäykän häkin, jota pitää koossa neljä ankkuripulttia 7. Kukin kahdestatoista onttojohdin-

säteilijästä 1 on siten helposti vaihdettavissa, että ne ovat työnne-
tyt paikalleen ohjauspeltien 4 väliin sisäpäästään kannalla varuste-
tulla häkin ohjaimella 3 ja kiinnitetty paikalleen sidelevyllä 8, jo-
ka on kammion ulkoreunan päällä ja on kiinnitetty kätevällä ruuvipääl-
lä 9 ohjaimeen 12 joustavasti.

Säteilylähteet ovat järjestetyt liikkuviksi tarpeen mukaan joko pys-
tytasoon seisovien potilaiden hoitamiseksi tai vaakatasoon makaavien
potilaiden hoidon mahdollistamiseksi. Edelleen voidaan säteilyläh-
teitä liikuttaa myös molemmilla tasoilla, jolloin edullisimmin käyte-
tään mekaanista kippi- tai kallistuslaitetta. Vaihtoehtoisesti voi-
daan tehdä myös niin, että säteilylähteet on kiinnitetty kiinteästi
paikalleen ja että potilasta liikutetaan pysty- tai vaakatasossa sitä
varten tehdyllä mekaanisella laitteella hoitoasentoon.

Edullinen rakenne on sellainen, että päällekkäin jäykästi kiinnitet-
tyjä säteilylähteitä voidaan kuljettaa ylös ja alas sähkömoottorilla
tai hydraulikalla lähinnä kauko-ohjauksen avulla, jotta hoidon aika-
na mahdollistettaisiin potilaan koko kehon käsittely pään ja jalkojen
välillä. Konstruktiivisesti tämä toteutetaan siten, että säteilyke-
häsystemi on jäykästi yhdistetty kammioon 11 kantovarrella 10, jossa
kammiossa on tarkoitukseen sopiva käyttölaite edullisimmin ohjattavis-
sa oleva käyttömoottori. Kammiossa 11 on kohtisuorasti läpi sijoitet-
tu väännönkestävä ohjausholkki 12, joka huolehtii tarpeellisesta oh-
jauksesta vapaasti seisovalla ohjauspylväällä 13. Tämä ohjauspylväs
13 on ankkuroitu vankkaan jalustalevyyn 14. Voiman yhdistäminen
käyttölaitteesta ohjauspylväälle 13 tapahtuu hammaspyörällä, joka
tarttuu hammastankoon 15, joka on kiinnitetty ohjauspylvääseen 13.

Jokaista säteilylähdettä syöttää oma suurtaajuusgeneraattori, mihin
syöttöön käytetään edullisimmin erillistä koaksiaalikaapeliyhteyttä.
Kaikkia säteilylähteitä voi syöttää myös yksi yhteinen suurtaajuusge-
neraattori, edullisimmin käyttämällä soveliaita onttojohdin- ja
koaksiaalikaapelihaarautumia, jotka ovat riittävän erillisiä.

Haluttu spektri aaltoamplitudin aiheuttamine monimutkaisine paikka-
aika-toimintoineen säteilykentässä saavutetaan kunkin suurtaajuusge-
neraattorin taajuuden vähäisellä epävireellä ja/tai säteilytetyn aal-
torintaman synkronoimattomalla jaksoituksella, jolloin ollaan varsin
suuressa määrin vapaita säteilylähteiden järjestelyn geometrisestä
ongelmasta.

Siinä tapauksessa, että kaikkia säteilylähteitä syötetään samasta suurtaajuusgeneraattorista, on sitävastoin tarkoituksenmukaista, että stationäärisen häviämisvaikutuksen välttämiseksi kentän keskuksessa vastakkain sattuvien aaltorintamien interferenssin vuoksi valitaan synkronoitujen jaksotilanteiden vallitessa geometria, jolloin vastakkaisten säteilylähteiden välissä on optimaalinen puolen aallonpituuden tai tämän epäluokuisen kerrannaisuuden välimatka.

Esitetty laite on edelleen varustettu valvonta- ja ohjauslaittein, jotka on edullisimmin järjestetty keskeisesti.

Varmuuden tarve on otettu siten huomioon, että kaikkia potilaan tärkeitä ruumiintoimintoja valvotaan sädehoidon aikana sähköisin välinein, esim. ihon lämpötilaa välittömästi säteilytettävillä kehon alueilla mitataan suotavimmin koskematta infrapunailmaisimella, edelleen EKG, pulssin tiheys ja amplitudi, rytmihäiriöt ja ruumiin impedanssi mitataan suotavimmin koskematta elektrodien avulla, jotka sijaitsevat potilaan jalkojen alla, mutta kuitenkin niillä ei ole mitään galvaanista kosketusta jalkapohjiin, vaan ne toimivat kapasitiivisella kytkennällä, käyttämällä kantataajuutta, joka on moduloitu fysiologisille signaaleille ja myöhemmin taas seulotaan, ja edelleen vielä jalkojen lämpötila mitataan suotavimmin termistorikoettimien avulla, jolla on jalkapohjaan riittävä lämmönsiirtokontakti.

Saadut mittausarvot tehdään nähtäviksi asteikkolukemina ja/tai käyräesityksenä oskilloskoopin kuvaputkella ja edelleen lisäksi rekisteröidään osoittavalla ja kirjoittavalla mittausvälineellä.

Ohjausjärjestelyt voidaan muodostaa niinkin, että esimerkin mukaan tehtyä laitetta kauko-ohjataan pääkytkimellä, yksittäisten säteilylähteiden valintakäyttöön tarkoitettulla valokatkaisulaitteella, tarkasti ennalta määrätyllä lyhytaikaisella ohjelmalla varustetulla valokatkaisinlaitteella, kytkinkellolla, jossa mielellään on säädettävä päättymisaika erityisesti pitempiaikaisessa säteilyttämisessä, valokatkaisinlaitteella nopean poiskytkennän mahdollistamiseksi hätätapauksissa, valokatkaisinlaitteella ja/tai vipukytkimellä potilaan hoitoasennon muuttamiseksi säteilykentässä edullisimmin yhdistettynä pääteasentokatkaisimeen liikkeen rajoittamiseksi ja edelleen ylä ja/tai alaraja-arvokatkaisimella mittalaitteissa, joilla valvotaan potilaan tärkeitä ruumiintoimintoja, ja että merkkilamput, jännite-, virta- ja tehomittauslaitteet osoittavat keskuksen, suurtaajuusgene-

raattorien ja säteilylähteiden kulloistakin käyttötilannetta.

Terapiatulosten diagnoosiin ja/tai kontrolliin säteilytyksen aikana käytetään osoittavaa ja kirjoittavaa mittauslaitetta, edullisimmin potentiometripiirturia, joka suorittaa toisaalta potilaan ruumiissa tapahtuvan säteilyabsorption ja toisaalta ihonpinnan säteilyheijastuman ja säteilynsiirron välisten olosuhteiden mittauksen ja rekisteröivän prosessikontrollin ja sallii arvokkaan diagnostisen jälkitiedon saannin esiintyvistä tahi vähittäisestä pääkasvannaisen ja metastasien alueella tapahtuvasta säteilyabsorption katoamisesta päinvastoin kuin terveissä normaalikudoksissa.

Tarkoituksenmukaisesti menetellään niin, että säteilyheijastuma- ja -siirto-osuus tuottaa potilaan säteilytettäviä kehon alueita ympäröivässä rengasantennissa suurtaajuussignaalin, joka johdetaan mittajohtoa myöten absorptiomittauslaitteeseen, vahvistetaan riittävästi ja johdetaan osoittimeen.

Tässä on edullista, että säteilykehäsystemin rengasmainen häkki, joka koostuu metalliosista, jotka kaikki on liitetty toisiinsa sähköä johtavasti, palvelee samanaikaisesti rengasantennina suurtaajuussignaalin saamiseksi absorptiomittauslaitteelle.

On osoittautunut arvokkaaksi parannukseksi, että absorptiomittauslaitteeseen johdetaan vielä toinenkin signaali koskettamattomasta infrapunaihonlämpömittarista, ja vielä analoginen tasajännitesignaali, joka monimutkaisessa matemaattisessa funktiossa kytkentäteknisesti liittyy suurtaajuussignaaliin ja jota käytetään säteilyheijastuman lämpövaikutuksen ihon pinnalle tulevan säteilyn kompensointiin, jotta saataisiin todellisia absorptiomittausarvoja.

Edelleen on osoittautunut mielekkääksi, että absorptiomittalaitteen paperiliuskalle piirtyy toinenkin käyrä, joka vastaa potilaan kulloistakin hoitoasentoa säteilykentässä ja auttaa absorptiomittausarvojen toistettavaksi kelpaavassa koordinoinnissa kulloinkin säteilytettävän ruumiin alueen asennon kanssa, mikä käyrä saadaan yksinkertaisella etäisyysmittauksella potilaan jalkojen ja säteilylähdelaitteen geometrisen keskuskohdan välillä.

Desimetriaaltojen tuottamiseksi, joiden tulee säteilykentässä vaikut-

taa terapeuttisesti, on tutkittu kaikkia teknisiä vaihtoehtoja niiden tarkoituksenmukaisuuden osalta. Suotuisaksi ratkaisuksi osoittautui, että laitteeseen johdetaan tarvittava suurtaajuusenergia vähintään yhdestä suurtaajuusgeneraattorista, jonka oleelliset osat ovat erityinen lähetinputki, edullisimmin keramiikkalevytriodi, pääteasteeksi muodostettu koaksiaalinen kammioresonaattori ja koaksiaalinen yli-aaltosuodin.

On edullista, että lähetinputki toimii anodiperuskytkennällä, niin, että katodeilla on suuri negatiivinen potentiaali massaa vastaan.

Tarkoituksenmukaisesti kytketään suurtaajuuden ulostuloteho irti kammioresonaattorista kapasitiivisesti.

Säteilylaitteessa, joka jo on ollut kliinisessä käytössä, asennettiin ennalta odottamattomien pääsäteilyjen suojaksi säteilyrengas-systeemi ylemmälle profiilirenkaalle 5 valokaappirele, joka kytkee suurtaajuusgeneraattorin heti pois päältä ja estää sen virran saannin niin pian ja niin kauan kuin potilaan pää on säteilyssä, joka säteily suunnataan optisin linssein diametrisesti järjestetyille viistopeilille ja heijastetaan sillä fotodiodille, joka on asennettu valokaappireleen runkoon.

Muunnetussa muodossa ei säteilykehäsystemiä kuljeteta ylös-alas vain kolmella valokatkaisinlaitteella asennoin "ylös", "seis", "alas", vaan huomattavasti herkemmin erillisellä käskylimellä ohjaten, nimittäin kytkinteknisesti lukittavalla käännettävällä päällä-pois-kytkimellä, jota käytetään T-kahvalla.

Keksinnön mukaisen elektrolääketieteellisen säteilylaitteen säteilykentässä suoritettut fysikaaliset mittaukset antoivat ohessa arvokkaita tietoja siitä, missä erityisolosuhteissa niin puhtaasti lääketieteellisen terapiakäsittelyn kuin myös laitteen edellytysten kannalta on odotettavissa optimaalisia hoitotuloksia.

Tutkimukset osoittivat, että riittävän kauan riittävällä säteilyannoksella mikroaalloin säteilytetyt aktiiviset syöpäsolut tuhoutuivat 100 %:sti ja 100 %:ssa kaikista tutkituista tapauksista. Ohessa on kiinnostavaa, että syöpäsolujen soluliman saostuminen menee niin pitkälle, että solut kadottavat täysin sisäisen rakenteensa eivätkä ole

lainkaan tunnistettavissa sellaisiksi. Eivät solukalvo eivätkä solulima ja tumakaan ole sellaisen juoksettumisen jälkeen havaittavia mikroskoopissa. Solu muuttuu biologisesti rakenteettomaksi täysin juoksettuneeksi valkuaisaineeksi. Normaalisoluihin ei sitävastoin esiinny mitään muutoksia.

Lyhytaikaisessa säteilytyksessä solukalvot särkyvät ilman, että ilmenee saostumista, mutta sellaisetkaan syöpäsolut eivät enää ole elinkykyisiä ja ne kuolevat.

Saavutetuista tiedoista ilmeni vielä ylimääräinen tehtäväasetelma löytää tarkoin ne säteilykentän fysikaaliset olosuhteet, joiden aikana voidaan saavuttaa parhaat hoitotulokset.

Tarkoituksella aikaansaada säteilylaitteen helppokäyttöisyys myös kouluttamattomalle henkilökunnalle on olemassa myös toiminnallisesti parannettu kauko-ohjaus, joka rajoittaa mahdollisimman vähän käyttöä. Samanaikaisesti sillä vähennetään vähimmäismäärään myös tähän saakka tarvittu suuri määrä signaali- ja ohjauskaapeleita, jotka ovat terapiatilassa sangen häiritseviä, kuitenkin suuresti ottaen huomioon käytännössä esiintyvät kliiniset vaatimukset.

Lopuksi on vielä täytettävä se vaatimus, että diagnostiikkaa ja terapian kontrollia varten täydennetään absorptiomittausmenetelmiä niin, että paitsi kulloistakin absorptiokäyrän kulkua voidaan samaan aikaan yhdistetyt keskiarvot rekisteröidä ja lukea, että voidaan työskennellä korkeammalla tulkintatarkkuudella nopeamman paperin liikkeen seurauksena suurentamatta paperin kulutusta samassa mitassa, että kulloisetkin absorption mittausarvot ovat yksinkertaisemmin ja virheettömämmin luettavissa, koska ne ovat heit järjestetyt potilaan tarkoin määritellyn säteilykentässä olevan hoitoasennon mukaisesti, ja että karsitaan mittausvirheet, joita aiheutuu rengasantennin ja mittauslaitteen välisen mittajohdon antennivaikutuksesta, kun tämä mittausjohto säteilykentän ja potilaan keskinäisen liikkeen vaikutuksesta jatkuvasti epämääräisesti muuttaa asentoansa hajasäteilyn täyttämässä terapiatilassa.

Säteilykentässä vaikuttavan suurtaajuusenergian kuten myös potilaan ja säteilykentän keskinäisen liikkeen kauko-ohjaamiseksi, mikä viimeksi mainittu on mahdollista koko kehon pituudelta jaloista päähän kä-

sittelyn aikana, on olemassa paristokäyttöinen kätevä ultraäänilähetin ja ultraäänivastaanotin, jotka molemmat ovat täystransistoroituja rakenteita ja lähettimen osalta ovat varustetut impulssivipukytkimin tai painokatkaisinlaittein. Edullisimmin käytetään kahdeksaa ultraäänikanavaa, joiden kautta esimerkin mukaisessa laitteessa suoritetaan seuraavat ohjaustoiminnot:

- | | |
|-------------|--|
| Kanava I | Suhteellinen liike 60 mm/s jalkojen suuntaan ohjausimpulssin kestoajan, |
| Kanava II | Suhteellinen liike 60 mm/s yläpään suuntaan ohjausimpulssin kestoajan, |
| Kanava III | Suurtaaajuusenergia päälle, |
| Kanava IV | Suurtaaajuusenergia päältä ja suhteellinen liike 60 mm/s yläpäähän ääriasentoon. |
| Kanava V | 1 x edestakainen liike jalkojen ja yläpään ääriasentojen välillä samalla, kun suurtaaajuusenergia on päällä. |
| Kanava VI | 2 x edestakainen liike jalkojen ja yläpään ääriasentojen välillä samalla, kun suurtaaajuusenergia on päällä. |
| Kanava VII | 3 x edestakainen liike jalkojen ja yläpään ääriasentojen välillä samalla, kun suurtaaajuusenergia on päällä. |
| Kavana VIII | 4 x edestakainen liike jalkojen ja yläpään ääriasentojen välillä samalla, kun suurtaaajuusenergia on päällä. |

Terapiasuorituksen diagnoosiin ja/tai kontrolliin säteilytyksen aikana käytetään osoittavaa ja kirjoittavaa mittauslaitetta, edullisimmin potentiometripiirturia, joka on useampiulotteinen lineaarisin ja/tai logaritmisin asteikoin ja osoittaa integraaliarvot toisella piirto-urallaan ja on varustettu paperinkuljettimen suunnanmuuttimin. Mittalaite on järjestetty asennoltaan sidotusti suhteessa säteilykenttään. Paperin liikkeen suuntaa muutetaan päätekytkimin aina silloin, kun potilaan ja säteilykentän keskinäinen liikesuunta muuttuu. Analysoitava mittausarvo saadaan dipoli- tai runkoantennilta, joka on myös järjestetty asennoltaan sidotusti säteilykenttään nähden ja saa

tilan täyttävästä ohjaussäteilystä indusoidun suurtaajuussignaalin, joka on matemaattisessa funktiossa suhteessa toisaalta potilaan kehon säteilyabsorption ja toisaalta ihon pinnan säteilyheijastuman ja säteilynsiirron välillä. Esillä olevalla keksinnöllä saavutetut oleelliset edut esitetään seuraavassa:

1. Syöpäsolujen, sekä pääkasvannaisen että myös usein kauas levittäytyneiden pelättyjen metastaasien täydellinen tuhoutuminen saavutettu,
2. syöpäsolujen soluliman selektiivisesti vaikuttava saostuminen ilman termisen ylikuormituksen aiheuttamista ympärillä oleville kudoksille ja ilman normaalisolujen vahingoittumista,
3. samanaikainen laajempien kehon osien käsittely tyypillisellä suurtehosäteilytyksellä,
4. mitätön sydämen ja verenkierron kuormitus,
5. ei mitään havaittavia sekundäärisiä komplikaation vaaroja,
6. juoksettumisen tappamien syöpäsolujen suhteellisen hidas biokemiallinen hajaantuminen niin, että toksiinit ja antitoksiinit, jotka joutuvat potilaan verenkiertoon, elimistö voi vaikeuksitta voittaa,
7. potilaan kehon tunnusteleminen mikroaalloilla nopeaksi ja ennen muuta äärimmäisen herkäksi joidenkin ennen tuntemattomien metastaasien löytämiseksi,
8. terapian kulun välitön kontrolli säteilytyksen vielä kestäessä sairaalloisen mikroaaltoabsorption vähittäisen katoamisen havainnoimiseksi ja rekisteröimiseksi, joka absorptio on pääkasvaimen ja metastaasien alueella huomattavasti kohonnut normaaliin terveeseen kudokseen verrattuna.

Kokeilut parannetulla kauko-ohjauksella ja edelleen kehitetyllä absorption mittausten menetelmällä diagnostiikkaa ja terapiakontrollia varten ovat tuottaneet erinomaisia tuloksia.

Yllä mainituissa kohdissa 7 ja 8 on ultralyhyiden ja mikroaaltojen vä-

lisenä rajana pidettävä aaltotaajuutta 300 MHz (aallonpituus 1 m), vastoin kuin nykyaikaisessa teknisessä kirjallisuudessa, jossa pitemmätkin desimetriaallot usein lasketaan vielä ultrasuurtaajuusalueelle kuuluviksi.

Patenttivaatimukset

1. Elektrolääketieteellinen säteilylaite syövän parantamiseksi suurtaajuuksisella äärimmäishypertermiaterapialla, t u n n e t t u siitä, että laite toimii säteilykentällään desimetriaalloilla, jotka ovat joko puhdasta H-tyyppiä tai sen dominoimia ja edelleen taajuusalueella, jolla syöpäsolut osoittavat selvää suurtaajuusresonanssia, mutta riittävällä varmuusetaisyydellä muista aaltopituuksista, joilla myös normaaleissa terveissä soluissa voidaan havaita vastaavaa resonanssi-vaikutusta, ja että kenttäenergian tiheys on kyllin korkea aiheuttaakseen syöpäsolujen soluliman juoksettumisen.

2. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 1 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että laite toimii vähintään kahdella, mutta edullisimmin vielä suuremmalla lukumäärällä säteilylähteitä, jotka on järjestetty geometrisesti niin, että säteilytettyjen aaltorintamien magneettiset kenttäkomponentit tunkeutuvat mahdollisimman monelta suunnalta potilaan kehoon suunnattuina sairauden kohtaamille kehon alueille.

3. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 2 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että säteilylähteiden geometrinen järjestely sylinterimuotoon, jonka keskiakselina on potilaan keho, tapahtuu siten, että säteilytettyjen aaltorintamien magneettiset kenttäkomponentit lähestyvät täydeltä 360° kehäkaareltai sektorinkaareltai akselin suuntaisen samanaikaisen kentän keskityksen vallitessa.

4. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 1 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että säteilykenttään syntyy sekalaisen suurtaajuuksisten sähkömagneettisten värähtelyjen spektri, esim. vastakkaisten aaltojen interferenssin vuoksi käytettäessä kahta tai useampaa säteilylähdettä ja/tai mielivaltaisen monien heijastinpintojen interferenssi-vaikutuksen vuoksi aiheuttaen monimutkaisia jakso-, taajuus- ja amplitudimodulaatioita, ja että tämän spektrin amplitudimaksimi on syöpäsolujen optimaalisen suurtaajuusvärähtelyn alueella.

5. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 1 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että laitteen suurtaajuusulostuloteho, kentän keskustan kenttäenergian tiheys, säteilykentän koko ja säteilytysajat valitaan niin, että terveet normaalisolut välittömästi sä-

teilytetyillä kehon alueilla joutuvat kokemaan enintään $+7^{\circ}\text{C}$ lämpötilan nousun, että koko elimistön verenkierron lämpötilan nousu on vähemmän kuin $+2-3^{\circ}\text{C}$, mutta että samaan aikaan syöpäsolut tuhoutuvat soluliman saostuessa.

6. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 5 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että laitteen suurtaajuusulostuloteho ei oleellisesti ylitä eikä alita optimiarvoa 5-8 kW metriltä säteilytettyä kehon mittaa kohti.

7. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 1 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että laite käyttää säteilylähteinä erityisesti rakennettua onttojohdinsäteilijää, joka sopii ultrasuurtaajuus- ja mikroaaltoalueelle ja säteilee lähes puhdasta H-tyyppistä aaltoa, mikä saavutetaan tukahduttamalla E-aaltotyyppi erityisen konstruktiivisin toimenpitein niin, että säteilykentän magneettiset kenttäkomponentit lähes täysin ovat aaltojen leviämissuunnassa.

8. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 7 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että käytetyssä onttojohdinsäteilijässä on pitkänomainen suorakulmainen keskiosaltaan kotelomaiseksi puristettu kammio, jossa edelleen on muotoiltu aaltojen ulostuloaukko, että suurtaajuuskytkentä värähtelytilaan tapahtuu molemminpuolisesti taivutetulla rengasnauha-antennilla, joka on kiinnitetty kammioon eristetyin tuin ja johon syöttö tapahtuu keskeltä, ja että aaltojen ulostuloaukko on verhottu termo- tai kovamuovihupulla, jonka materiaalilla on suotuisia eristeominaisuuksia.

9. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 2 ja/tai 3 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että käytettyjen säteilylähteiden ominaisen muotoilun, säteilyluonteen ja geometrisen järjestelyn avulla sekä myös käyttämällä lisäksi ohjauspeltejä, ohjaimia ja/tai heijastinpintoja aaltorintamat ohjataan sellaiseen suuntaan, että sekä säteittäiselle että myös aksiaaliselle pinnalle syntyy voimakkaaseen polttopisteeseen kentän keskittyminen.

10. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 2, 3, 7 ja 9 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että useampia onttojohdinsäteilijöitä on järjestetty suljettuun monikulmio tai rengasmuotoon lähes säteittäisesti sisäänpäin suunnatuin säteilyin niin, että syntyy sätei-

lykehä, jonka keskusaukossa on kylliksi tilaa normaaliharteiselle aikuiselle potilaalle.

11. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 2, 3, 7, 9 ja 10 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että kaksi tai useampia säteilykehiä on järjestetty päällekkäisille pinnoille niin, että syntyy kolmiulotteinen säteilykehäsysteemi suurehkolla aksiaalisella ulottuvuudella, erityisesti soveltuen suurtehosäteilytykseen, joka ympäröi potilasta rengasmaisesti.

12. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 4 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että kunkin keskenään interferoituvan aallon pituus on kutakuinkin kansainvälisellä lääketieteelle vapaaksi jätetyllä jaksoluvulla 433,92 MHz, vähäisellä taajuuden heilahtelulla säteilylähteiden kesken, edullisimmin rajoittuen $\pm 1\%$ maksimaaliseen taajuuden heilahteluun.

13. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 2, 3, 7 ja 9-11 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että 12 onttojohdinsäteilijää (1) on järjestetty kolmelle päällekkäin olevalle pinnalle siten, että kukin säteilykehä (2) on koostunut neljästä onttojohdinsäteilijästä (1), että näiden 3 x 4:n onttojohdinsäteilijän (1) välissä on 3 x 4 kartioprofiilista ohjainta (3), joita pitää erillään neljä rengasmaista ohjainpeltiä (4), jotka ovat ensimmäisen säteilykehän (2) päällä, ensimmäisen ja toisen välissä, toisen ja kolmannen välissä ja kolmannen alla, ja että molemmat keskimmäiset ohjainpellit (4) ovat sisäläpimitaltaan suurempia kuin molemmat ulommat ja että kaksi profiilirengasta (5) taivutettuine sisäheijastinpintoineen (6) haja-säteilyn heijastamiseksi takaisin kentän keskustaasta muodostavat koko säteilykehäsysteemin ylä- ja alapään.

14. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 2, 3, 7, 9-11 ja 13 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että 12 ohjainta (3), neljä ohjainpeltiä (4) ja kaksi profiilirengasta (5) muodostavat sinänsä jäykän häkin, jota pitää koossa neljä ankkuripulttia (7), ja että jokainen 12:sta onttojohdinsäteilijästä (1) on helposti vaihdettavissa, mikä aikaansaadaan siten, että ne on ulkoapäin työnnetty ohjainpeltien (4) ja sisäpuolelta kannoilla varustettujen kehän ohjaimien (3) väliin säteittäisesti ja ovat kiinnitetyt 12:een ohjaimeen (3) joustavasti 12:lla sidelevyllä (8), jotka ovat kammion ulkoreunan päällä ja kiristetyt tähän asentoon 12:lla kätevällä ruuvipäällä (9).

15. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 1, 2 ja/tai 3 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että säteilylähteet on kiinnitetty liikkuvasti joko pystytasoon seisovan potilaan hoitamiseksi tai vaakatasoon makaavan potilaan hoitamisen mahdollistamiseksi, kulloinkin valinnanvaraisesti kumpaan tahansa asentoon käyttäen apuneuvona mekaanista kippi- tai kallistuslaitetta.

16. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 1 ja 2 ja/tai 3 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että säteilylähteet on kiinnitetty paikalleen ja potilasta liikutetaan hoitoasentoon erityisellä mekaanisella laitteella pysty- tai vaakatasossa.

17. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 13-15 ja 17 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että päällekkäin kiinteästi yhdistettyjä säteilylähteitä voidaan edullisimmin kauko-ohjauksella kuljettaa pystytasossa ylös-alas sähkömoottori- tai hydraulikkakäytön avulla, jotta mahdollistettaisiin hoidon aikana potilaan koko pituuden käsittely jaloista päähän.

18. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 13-15 ja 17 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että säteilykehäsystemi on kantovarrella (10) jäykästi yhdistetty kammioon (11), jossa on sovelias käyttölaite, edullisimmin ohjattavissa oleva käyttömoottori, että kammioon (11) on kohtisuorasti sijoitettu läpikulkeva, väännönkestävä ohjainholkki (12), joka huolehtii tarvittavasta ohjauksesta vapaasti seisovalla ohjauspylväällä (13), joka on ankkuroitu vankalle jalustalevyllä (14) ja että voiman yhdistäminen ohjauspylvään (13) ja käyttölaitteen välillä tapahtuu hammasrattaalla, joka tarttuu hammastankoon (15), joka tanko on kiinnitetty ohjainpylvääseen (13).

19. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 1 ja 2 ja/tai 3 ja 4 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että kutakin säteilylähdettä syöttää suurtaajuusgeneraattori, edullisimmin erillisen koaksiaalikaapeliyhdistyksen kautta.

20. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 1 ja 2 ja/tai 3 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että kaikkia säteilylähteitä syöttää sama suurtaajuusgeneraattori, edullisimmin käyttämällä soveltuvia onttojohdin- tai koaksiaalikaapelihaarautumia, jotka ovat riittävän erillään.

21. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 4 ja 19 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että haluttu spektri aaltoamplitudin aiheuttamine monimutkaisine paikka-aika-toimintoineen säteilykentässä saavutetaan kunkin suurtaajuusgeneraattorin taajuuden vähäisellä epäviireydellä ja/tai säteilytetyn aaltorintaman synkronoimattomalla jaksotuksella, jolloin ollaan varsin suuressa määrin vapaita säteilylähteiden geometriaongelmista.

22. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 20 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että stationäärisen häviämisvaikutuksen estämiseksi kentän keskuksessa vastakkain sattuvien aaltorintamien interferenssin vuoksi, valitaan synkronoitujen jaksotilanteiden valitessa geometria, jolloin vastakkaisten säteilylähteiden välissä on optimaalinen puolen aaltopituuden tai tämän epälukuisen kerrannaisen välimatka.

23. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 1 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että laite on varustettu valvonta- ja ohjauslaittein, jotka on edullisimmin järjestetty keskeisesti.

24. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 23 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että potilaan kaikkia tärkeitä ruumiin toimintoja valvotaan säteilytyksen aikana sähköisin välinein, esim. ihon lämpötilaa välittömästi säteilytettävillä kehon alueilla mitataan suotavimmin koskettamatta infrapunailmaisimella, edelleen EKG, pulssin tiheys ja amplitudi, rytmihäiriöt ja ruumiin impedanssi mitataan sopivimmin koskematta elektrodien avulla, jotka sijaitsevat potilaan jalkojen alla, mutta eivät omaa mitään galvaanista kosketusta jalkapohjiin, vaan toimivat kapasitiivisella kytkennällä käyttämällä kantataajuutta, joka on moduloitu fysiologisille signaaleille ja myöhemmin taas seulotaan, ja edelleen vielä jalkojen lämpötila mitataan suotavimmin termistorikoettimen avulla, jolla on jalkapohjaan riittävä lämmönsiirtokontakti.

25. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 23 ja 24 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että saadut mittausravot tehdään näkyviksi asteikkolukemina ja/tai käyräesityksenä oskilloskoopin kuvaputkella ja edelleen lisäksi rekisteröidään osoittavalla ja kirjoittavalla mittausvälineellä.

26. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 19, 23 ja 24 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että esimerkin mukaista laitetta kauko-ohjataan pääkytkimellä, yksittäisten säteilylähteiden valinnaiskäyttöön tarkoitettulla valokatkaisinlaitteella, tarkasti ennalta määrätyllä lyhytaikaisella ohjelmalla varustetulla valokatkaisinlaitteella, kytkinkellolla, jossa mielellään on säädettävä päättymisaika, erityisesti pitempiaikaiseen säteilyttämiseen, valokatkaisinlaitteella nopean poiskytkennän mahdollistamiseksi hätätapauksissa, valokatkaisinlaitteella ja/tai vipukytkimellä potilaan hoitoasennon muuttamiseksi säteilykentässä edullisimmin yhdistettynä pääteasentokatkaisimeen liikkeen rajoittamiseksi ja edelleen ylä- ja/tai alaraja-arvokatkaisimella mittalaitteissa, joilla valvotaan potilaan tärkeitä ruumiintoimintoja ja että merkkilamput, jännitteen, virran ja tehon mittauslaitteet osoittavat keskuksen, suurtaajuusgeneraattorien ja säteilylähteiden kulloistakin käyttötilannetta.

27. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 1 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että terapiatulosten diagnoosiin ja/tai kontrolliin säteilytyksen aikana käytetään osoittavaa ja kirjoitettavaa mittauslaitetta, edullisimmin potentiometripiirturia, joka suorittaa toisaalta potilaan ruumiissa tapahtuvan säteilyabsorption ja toisaalta ihon pinnan säteilyheijastuman ja säteilynsiirron välisten olosuhteiden mittauksen ja rekisteröivän prosessikontrollin ja sallii arvokkaan diagnostisen jälkitiedon saannin esiintyvistä tai vähittäisestä pääkasvannaisen ja metastaasien alueella tapahtuvasta säteilyabsorption katoamisesta päinvastoin kuin terveissä normaalikudoksissa.

28. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 27 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että säteilyheijastuma- ja siirto-osuus tuottaa potilaan säteilytettäviä kehon alueita ympäröivässä rengasantennissa suurtaajuussignaalin, joka johdetaan mittajohtoa myöten absorptiomittauslaitteeseen, vahvistetaan riittävästi ja johdetaan osoittimeen.

29. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 13, 14, 27 ja 28 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että säteilykehäsystemin rengasmainen häkki, joka koostuu metalliosista, jotka kaikki on liitetty toisiinsa sähköä johtavasti, palvelee samanaikaisesti rengasantennina suurtaajuussignaalin saamiseksi absorptiolaitteelle.

30. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 27 ja 28 mukainen sä-

teilylaite, t u n n e t t u siitä, että absorptiomittauslaitteeseen johdetaan vielä toinenkin signaali koskettamattomasta infrapunaihон- lämpömittarista ja vielä analoginen tasajännitesignaali, joka moni- mutkaisessa matemaattisessa funktiossa kytkentäteknisesti liittyy suurtaajuussignaaliin ja jota käytetään säteilyheijastuman lämpövai- kutuksen ja ihon pinnalle tulevan säteilyn kompensointiin, jotta saataisiin todellisia absorptiomittausarvoja.

31. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 27 mukainen säteily- laite, t u n n e t t u siitä, että absorptiomittauslaitteen paperi- liuskalle piirtyy toinenkin käyrä, joka vastaa potilaan kulloistakin hoitoasentoa säteilykentässä ja auttaa absorptiomittausarvojen todis- tettavaksi kelpaavassa koordinoinnissa kulloinkin säteilytettävän ruumiin alueen asennon kanssa, mikä käyrä saadaan yksinkertaisella etäisyysmittauksella potilaan jalkojen ja säteilylähdelaitteen geo- metrisen keskustan välillä.

32. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 1 mukainen säteily- laite, t u n n e t t u siitä, että laite saa tarvittavan suurtaajuus- energian vähintään yhdestä suurtaajuusgeneraattorista jonka oleelli- set osat ovat erityinen lähetinputki, edullisimmin keramiikkalevy- triodi, pääteasteeksi muodostettu koaksiaalinen kammioresinaattori ja koaksiaalinen yliaaltosuodin.

33. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 1 mukainen säteily- laite, t u n n e t t u siitä, että lähetinputki toimii anodiperus- kytkennällä niin, että katodeilla on korkea negatiivinen massanvas- tainen potentiaali.

34. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 32 mukainen säteily- laite, t u n n e t t u siitä, että suurtaajuuden ulostuloteho kytke- tään kapasitiivisesti irti kammioresonaattorista.

35. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 1 mukainen säteily- laite, joka käyttää riittävän korkeata kenttäenergiatiheyttä aikaan- saadakseen syöpäsolujen soluliman juoksettumisen tai vähintään niiden solukalvojen rikkoutumisen, t u n n e t t u siitä, että laite käyt- tää ilmassa noin 60-90 cm:n aallonpituutta, että se lähes onton sylin- terin muotoisessa noin $30-150 \text{ dm}^3$:n kenttätilassa tuottaa lähes homo- geenisen 0,02-0,03 W/cm kenttäenergiatiheyden ja vähintään 1,0-1,5 W/

cm² säteilytiheyden ja että ensimmäisessä lähestymisessä magneettiset kenttäkomponentit ovat suunnatut säteilykentässä säteittäisesti sisälle, sähköiset kenttäkomponentit tangentiaalisesti ja energiavuotiheyden POINTINT-maiset vektorit samansuuntaisesti kenttätilan keskiakselille.

36. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimusten 15, 16 ja 23 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että säteilykentässä vaikuttavan suurtaajuusenergian kuten myös potilaan ja säteilykentän keskinäisen liikkeen kauko-ohjaamiseksi, mikä viimeksi mainittu on mahdollista koko kehon pituudelta jaloista päähän käsittelyn aikana, on olemassa paristokäyttöinen kätevä ultraäänilähetin ja -vastaanotin, jotka molemmat ovat täystransistoroituja rakenteita ja lähettimen osalta varustettu impulssivipukytkimin tai painokatkaisinlaittein, edullisimmin kahdeksalla ultraäänikanavalla toimien, joiden kautta esimerkin mukaisessa laitteessa suoritetaan seuraavat ohjaustoiminnot:

- | | |
|-------------|---|
| kanava I | suhteellinen liike 60 mm/s jalkojen suuntaan ohjausimpulssin kestoajan, |
| kanava II | suhteellinen liike 60 mm/s yläpäähän suuntaan ohjausimpulssin kestoajan, |
| kanava III | suurtaajuusenergia päälle, |
| kanava IV | suurtaajuusenergia päältä ja suhteellinen liike 60 mm/s yläpäähän ääriasentoon, |
| kanava V | 1 x edestakainen liike jalkojen ja yläpäähän ääriasentojen välillä samalla, kun suurtaajuusenergia on päällä, |
| kanava VI | 2 x edestakainen liike jalkojen ja yläpäähän ääriasentojen välillä samalla, kun suurtaajuusenergia on päällä, |
| kanava VII | 3 x edestakainen liike jalkojen ja yläpäähän ääriasentojen välillä samalla, kun suurtaajuusenergia on päällä, |
| kanava VIII | 4 x edestakainen liike jalkojen ja yläpäähän ääriasentojen välillä samalla, kun suurtaajuusenergia on päällä. |

37. Elektrolääketieteellinen patenttivaatimuksen 27 mukainen säteilylaite, t u n n e t t u siitä, että diagnoosiin ja/tai kontrolliin säteilytyksen aikana käytetään osoittavaa ja kirjoittavaa mittauslaitetta, edullisimmin potentiometripiirturia, joka on useampiulotteinen lineaarisin ja/tai logaritmisin asteikoin ja osoittaa integraaliarvot toisella piirtourallaan ja on varustettu paperinkuljettimen suunnanmuuttimin, joka mittalaite on järjestetty asennoltaan sidotusti suhteessa säteilykenttään, että paperin liikkeen suuntaa muutetaan pää-

kytkinten avulla aina, kun potilaan ja säteilykentän keskinäinen liikesuunta muuttuu, ja että analysoitava mittausarvo saadaan dipoli- tai runkoantennilta, joka myös on järjestetty asennoltaan sidotusti säteilykenttään nähden ja joka saa tilan täyttävästä ohjaussäteilystä indusoidun suurtaajuussignaalin, joka on matemaattisessa funktiossa suhteessa toisaalta potilaan kehon säteilyabsorption ja toisaalta ihon pinnan säteilyheijastuman ja säteilynsiirron välillä.

Patentkrav

1. Elektromedicinsk strålningsanordning för botning av kräfta med högfrekvensk extremhyperthermieterapi, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningen fungerar på sitt strålningsfält med decimeter vågor, vilka är antingen av ren H-typ eller dominerade av den och vidare på ett frekvensområde, vari kräftcellerna visar klar högfrekvensresonans, men på tillräckligt säkerhetsavstånd från de andra våglängerna, vid vilka också i de normala friska cellerna kan observeras motsvarande resonanseffekt, och att fältenergins täthet är hög noga för att förorsaka koagulation av kräftcellernas cellslem.
2. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningen fungerar med åtminstone två men fördelaktigt med ännu större antal strålningskällor, vilka är geometriskt anordnade så, att de magnetiska fältkomponenterna av de bestrålade vågfronterna intränger in i patientens sjuka kroppsregioner från så många håll som möjligt.
3. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att strålningskällornas geometriska anordning i cylinderformen med patientens kropp som mittaxel händer så, att de bestrålade vågfronternas magnetiska fältkomponenter närmar sig från full 360° omkrets eller från sektorbåge medan fältkoncentreringen längs axeln råder.
4. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att i strålningsfältet alstras spektrum av blandade högfrekvenska elektromagnetiska vibrationer, till exempel för de motstående vågornas interferens medan två eller flera strålningskällor användes och/eller för interferenseffekten av valbart flera reflexytor, förorsakande komplicerade sked-, täthet- och amplitudmodulationer och att amplitudmaximi ligger på områden av kräftcellernas optimalisk högfrekvensvibration.
5. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningens högfrekvenska utloppseffekt, fältenergins täthet i fältets centrum, strålningsfältets storlek och bestrålningstidet väljes så, att de friska normalcellerna i de omedelbart bestrålade regionerna av kroppen måste undergå högst $+7^{\circ}\text{C}$ temperaturhjäjning, att den hela organismens blodcirkulations

temperaturhjäjning är mindre än $+2-3^{\circ}\text{C}$, med samtidigt kräftcellerna förstöres med cellslemmets koagulation.

6. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningens högfrekvenska utloppoeffekt väsentligt inte går över eller under optimivärdet 5-8 kW/m med avseende på den bestrålade kroppslängden.
7. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningen använder som strålningskällor en speciellt byggd ihållighetsstrålare, som passar på ultrahögfrekvens- och mikrovågområder och strålar fast ren våg av H-typ, vilket uppnås medels att med olika konstruktiva medel undertrycka vågorna av E-typ så, att de magnetiska fältkomponenterna av strålningsfältet ligger fast noggrannt i vågornas utvidningsriktning.
8. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att den använda ihållighetsledarestrålararen har en längre rätvinklig kammare, vilken i mitten har pressats kapselaktigt och vilken vidare har en formad utloppöppning för vågorna, att högfrekvensanslutningen med vibrationsrummet sker med isolerade fäste vid rummet och som matas i mitten och att vågornas utloppöppning har fodrats med therm- eller hårdplast, vars material har positiva isoleringsegenskaper.
9. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 2 och/eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att med hjälp av de använda strålningskällornas specifika formulering, strålningens karaktär och geometriska anordning och medan att använda ledningsplåtor, ledare och/eller reflexytor till, vågfronterna ledas i sådan riktning, att både på den radiala och axialiska ytan förs fältkoncentrering i en stark brännpunkt.
10. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 2, 3, 7 och 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att flera ihållighetsledarestrålare har anordnats i sluten form av mänghörningen eller ringen med fast inåtriktad strålning så, att strålningsringen förs, med mittöppningen som är stor nog för en fullvuxen patient med normala skuldror.
11. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 2, 3,

7, 9 och 10, k ä n n e t e c k n a d därav, att en eller flera strålningsringar har anordnats på ovanför varanda belägna ytor så, att en tredimensional strålningsringsystem med större axialisk dimension speciellt passande för hägeffektiv bestrålningåstadkommes, som omgiver patienten cirkellikt.

12. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att varje med varandra interfererande vågens längd är ungefär på den internationella för medicinen frigjorda frekvenstalen 433,92 MHz, med frekvensens lilla svängning mellan strålningskällorna, fördelaktigast gränsande vis $\pm 1\%$ maximalisk svängning av frekvensen.

13. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 2, 3, 7 och 9-11, k ä n n e t e c k n a d därav, att 12 ihålighetsledarestrålare (1) har anordnats på tre ovanför varandra liggande ytor så, att varje strålningsring (2) är ihopsatta av fyra ihålighetsledarestrålare (1), att mellan dessa 3 x 4 ihålighetsledarestrålare (1) finns 3 x 4 förare med profilen av konen (3), som hålles separata av fyra ringformiga styrningsplåtar (4), vilka befinner sig på den första strålningspringen (2), mellan den första och den andra, mellan den andra och den tredje och under den fjärde, och att de båda mellersta styrningsplåtarna (4) har större inre dimension än de båda yttre och att två profilringar (5) med sina böjda inre reflexionsytor (6) för att reflexera spriddstrålningen tillbaka i fältets centrum bildar den övre och lägre ändan av den hela strålningsringsystemen.

14. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 2, 3, 7, 9-11 och 13, k ä n n e t e c k n a d därav, att 12 förare (3), fyra styrningsplåtar (4) och två profilringar (5) bildar en därvid styv häck, som hålles ihop av fyra ankarpultar (7) och att varje av de 12 ihålighetsledarebestrålare (1) är lätt växelbar, vilket åstadkommes så, att de utifrån har proppats radialt mellan styrningsplåtarna (4) och ringens förare (3) med inre fot och har fastnats elastiskt vid de 12 förare (3) med 12 bindningsplåtar (8), vilka ligger på kammarens yttre kant och är spända vid denna position med 12 handliga skruvkappar (9).

15. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 1 och 2 och/eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att strålningskällorna

är fästa rörligt antingen vid vertikal nivå för behandling av en stående patient eller i horisontal nivå för att möjliggöra behandlingen av en liggande patient, valbart i båda som helst position genom att använda en mekanisk kipp- eller lutningsanordning som hjälpmedel.

16. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 1 och 2 och/eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att strålningskällorna är fästa på sina platser och patienten röras vid behandlingspositionen med en särskild mekanisk anordning i vertikal eller horisontal nivå.

17. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 13-15 och 17, k ä n n e t e c k n a d därav, att de fast ovanför varandra förenade strålningskällorna kan fördelaktigast med fjärrstyrning föras i vertikal nivå upp och ner med drivningen av elektrisk motor eller hydraulik för att möjliggöra under terapin behandling av patientens hela längd från fötterna till huvudet.

18. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 13-15 och 17, k ä n n e t e c k n a d därav, att strålningsringsystemen har med en burarm (10) styvt förenad med kammaren (11), i vilken finns en passande drivningsanordning, fördelaktigast en styrbar drivningsmotor, att i kammaren (11) är lodrätt placerad en genomgående vridningsfast styrningsholk (12), som sörjer för den behövda styrningen på en fritt stående styrningsstolpe (13), som har ankrats på en stadig stativplåta (14) och att kraftförening mellan styrningsstolpen (13) och drivningsanordningen sker med en kuggdrev, som griper vid kuggstången (15) som är fäst vid styrningsstolpen (13).

19. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 1 och 2 och/eller 3 och 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att varje strålningskällan matas av högfrekvensgeneratoren, fördelaktigast genom en separat koaxialkabelkoppling.

20. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 1 och 2 och/eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att alla strålningskällor matas av den samma högfrekvensgeneratoren, fördelaktigast genom att använda passande ihållighetsledare- eller koaxialkabelförgreningar, som är separata noga.

21. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 4 och 19, k ä n n e t e c k n a d därav, att det önskade spektret med sina komplicerade plats-tid-funktioner som har förorsakats av vågamplituden i strålningsfältet nås medels liten ostämning av varje högfrekvensgenerators frekvens och/eller medels osynkroniserade skede av den bestrålade vågfronten, varvid det inte mera finns strålningskällornas geometriska problem.

22. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 20, k ä n n e t e c k n a d därav, att för att hindra den stationära försvinningseffekten i fältcentrum för interferensen av de emot varandra gående vågfronternas skull, vals geometrin under de synkroniserade skeden, varvid mellan de motstående strålningskällorna råder avståndet av optimalisk halv våglängd eller dess otaliga sammansatt.

23. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningen är utrustad med kontroll- och styrningsmedel, som fördelaktigast är ordnade centralt.

24. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 23, k ä n n e t e c k n a d därav, att patientens alla viktiga kropps-funktioner kontrolleras med elektriska medel under bestrålningen, till exempel hudens temperatur på de omedelbart bestrålade kropps-regionerna mätas önskligast utan att röra med en infrarödindex, vidare EKG, pulsens täthet och amplitud, rytmstörningar och kroppens impedans mätas bäst utan att röra med elektroder, som har placerats under patientens fötter, men som har ingen galvanisk kontakt med sulorna, utan som fungerar med kapazitiv kontakt genom att använda stammfrekvensen, som har modulerats på fysiologiska signaler och senare skall sällas åter och vidare fätrernas temperatur mätas önskligast med en termistorsond, som har tillräcklig värmeöverföringskontakt med sulan.

25. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 23 och 24, k ä n n e t e c k n a d därav, att de emottagna mätningvärden görs synbara som skalaavläsningar och/eller som kurvaföresställning på spegeln av oskilloskopen och vidare registreras med ett visande och skrivande mätningssmedel.

26. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 19, 23 och 24, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningen enligt exemplen fjärrstyras med en huvudkoppling, med en ljusavbrytare för valbar användning av strålningskällorna, med en ljusavbrytareanordning med ett förr bestämt kortttidigt program, med ett kopplingsur, vilket gärna har valbar slutningstid särskilt för längre bestrålning, med en ljusavbrytareanordning för att möjliggöra snabb avkoppling i notfall, med en ljusavbrytareanordning och/eller en vippkoppling för att ändra behandlingspositionen av patienten i strålningsfältet fördelaktigast förenad med slutpositionavbrytare för begränsning av rörelsen och vidare med en övre och/eller lägre gränsvärdeavbrytare i mättingsanordningar, med vilka patientens viktiga kroppsfunktioner kontrolleras, och att märkelampor, spänningens, strömens och effektens mättingsanordningar visar den respektiva drivnings-situation av centrum, högfrequensgenerator och strålningskällor.

27. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att för terapieresultaternas diagnos och/eller kontrol under bestrålningen använder ett visande och skrivande mättningsmedel, fördelaktigast en potentiometerritare, som utför mätningen av strålningsabsorption i patientens kropp och vidare av förhållandena mellan strålningsreflexionen av hudens yta och strålningsöverföringen och registrerande processkontroll och låter erhållande av ansedd diagnostisk efterkunskap av strålningsabsorptionens framträdande eller minutvisa försvinnande på huvudutväxtens eller metastasernas regioner tvärtom är i de friska normalvävnaderna.

28. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d därav, att strålningsreflexion- och överföringsandel förorsakar högfrequenssignal i ringantennen, som omgiver patientens bestrålande kroppsregioner, vilken högfrequenssignal förs medels mättningsledningen in i absorptionsanordning, förstärkas noga och förs in i visaren.

29. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 13, 14, 27 och 28, k ä n n e t e c k n a d därav, att strålningsring-systemens ringormiga häck, som består av metalldelar, vilka alla är förenade med varandra elektricitet ledande, samtidigt fungerar som en ringantenn för att få högfrequenssignalen in i absorptionsanordningen.

30. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 27 och 28, k ä n n e t e c k n a d därav, att ännu en annan signal förs in i absorptionsmättningsanordningen från den orörande infraröd-temperaturmetern och ännu en analogisk jämspänningssignal, som i en komplicerad matematisk funktion har kopplingstekniskt förenad med hägfrekvenssignalen och som användes för kompensering av strålningsreflexionens värmeinverkan och av den på hudens yta kommande strålningen för att få verkliga absorptionsmättningsvärden.

31. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d därav, att på absorptionsmättningsanordningens papperremsa ritas ännu en annan kurva, som motsvarar patientens behandlingsposition i strålningsfältet och hjälper vid bevisande koordination av absorptionmättningsvärden med den bestrålande kropps-regionens position, vilken kurva får med en enkel distansmätning mellan patientens fötter och strålningskälla-anordningens geometriska centrum.

32. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningen får den behövda högfrekvensenergin ur åtminstone en högfrekvensgenerator, vilkas väsentliga delar är ett särskilt avsändarör, fördelaktigast keramikplåddiod, en koaxialisk kammareresonator och en koaxialisk övervågfilter har bildats som slutgraden.

33. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att avsändarörret fungerar med anodgrundkontakt så, att katoderna har hög negativ potential emot massan.

34. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 32, k ä n n e t e c k n a d därav, att högfrekvensens utloppseffekt kopplas kapacitivt av kammareresonatoren.

35. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 1, som använder tillräckligt hög fältenergietäthet för att åstadkomma koagulation av kraftcellernas cellslem eller åtminstone sänderbrytning av deras cellmembraner, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningen använder i luft våglängden av cirka 60-90 cm, att den i ett ungefär cylinderformigt c fältrum av cirka $30-150 \text{ dm}^3$

framställer ungefär homogenisk $0,02-0,03 \text{ W/cm}^3$ fältenergi-täthet och strålningstätheten av åtminstone $1,0-1,5 \text{ W/cm}^2$ och att i den första nalkanden är de magnetiska fältkomponenterna radialt inriktade i strålningsfältet, elektriska fältkomponenterna tangentiellt och energiströmtäthetens POINTING-liknande vektorer parallellt på fältrummet medelaxel.

36. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkraven 15 eller 16 och 23, k ä n n e t e c k n a d därav, att för fjärrstyrning av den i strålningsfältet intygande högfrekvensenergin och också av rörelsen mellan patienten och strålningsfältet, vilken sist nämnd är möjligt på den hela kroppslängden från fötterna till huvudet under behandlingen, finns det en batteribedriven handlig ultraljudsändare och -mottagare, vilka båda är byggda fullt med transistorer och sändaren har en impulsvippkoppling eller en tryckavbrytareanordning, fördelaktigast med åtta ultraljudkanaler, genom vilka i anordningen enligt exemplet följande styrningsfunktioner utföres:

- kanal I relativ rörelse 60 mm/s till riktningen av fötterna under styrningsimpulsens tid,
- kanal II relativ rörelse 60 mm/s till riktningen av huvudet under styrningsimpulsens tid,
- kanal III högfrekvensenergi på,
- kanal IV högfrekvensenergie av och relativ rörelse 60 mm/s till slutpositionen vid huvudet,
- kanal V 1 x tur- och returrörelse mellan slutpositionerna vid fötterna och huvudet medan högfrekvensenergin är på,
- kanal VI 2 x tur- och returrörelse mellan slutpositionerna vid fötterna och huvudet medan högfrekvensenergin är på,
- kanal VII 3 x tur- och returrörelse mellan slutpositionerna vid fötterna och huvudet medan högfrekvensenergin är på,
- kanal VIII 4 x tur- och returrörelse mellan slutpositionerna vid fötterna och huvudet medan högfrekvensenergin är på.

37. Elektromedicinsk strålningsanordning enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d därav, att för diagnos och/eller kontrol under bestrålningen användes en visande och skrivande mättningsanordning, fördelaktigast en potentiometerritare, som är flerdimensionerad med lineariska eller logaritmiska skalor och visar intergralvärden på sitt andra ritningsspår och är försedd med directionsbytare för papperförare, vilken mättningsanordning har anordnats vid positionen

bind med avseende på strålningsfältet, att riktningen av pappers rörelse bytes med huvudkoppling alltid, när rörelseriktningen mellan patienten och strålningsfältet byter, och att det analyserande mätningssvärdet får från en dipol- eller ramentenn, vilken också har anordnats på sin position bind med avseende på strålningsfältet och som får en inducerad högfrequenssignal från den rummet fyllande styrningsstrålningen, vilken är i matematisk funktion med avseende på patientens kropps strålningsabsorption och mellan hudens ytas strålningsreflexion och strålningsöverföring.

Fig. 1

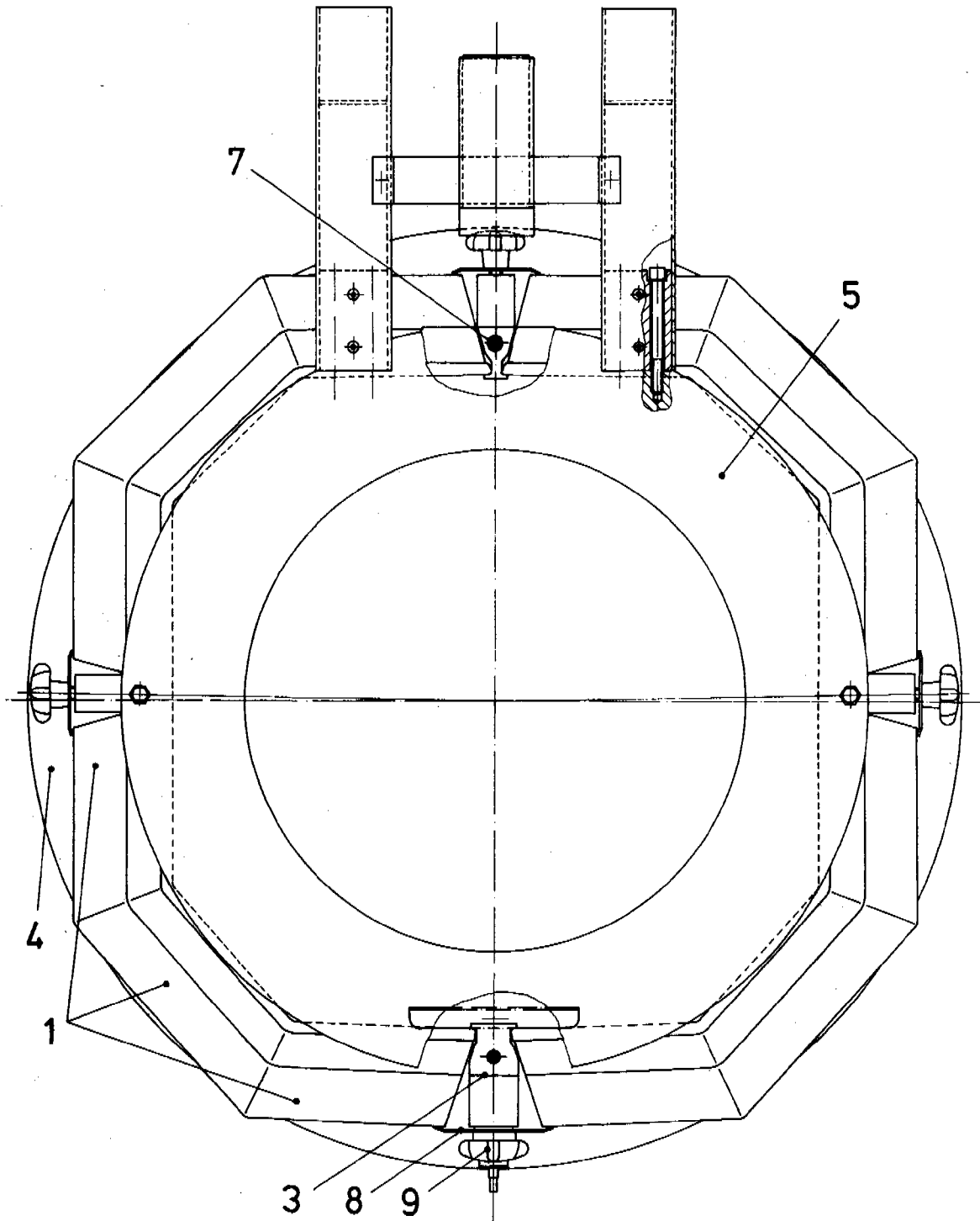


Fig. 2

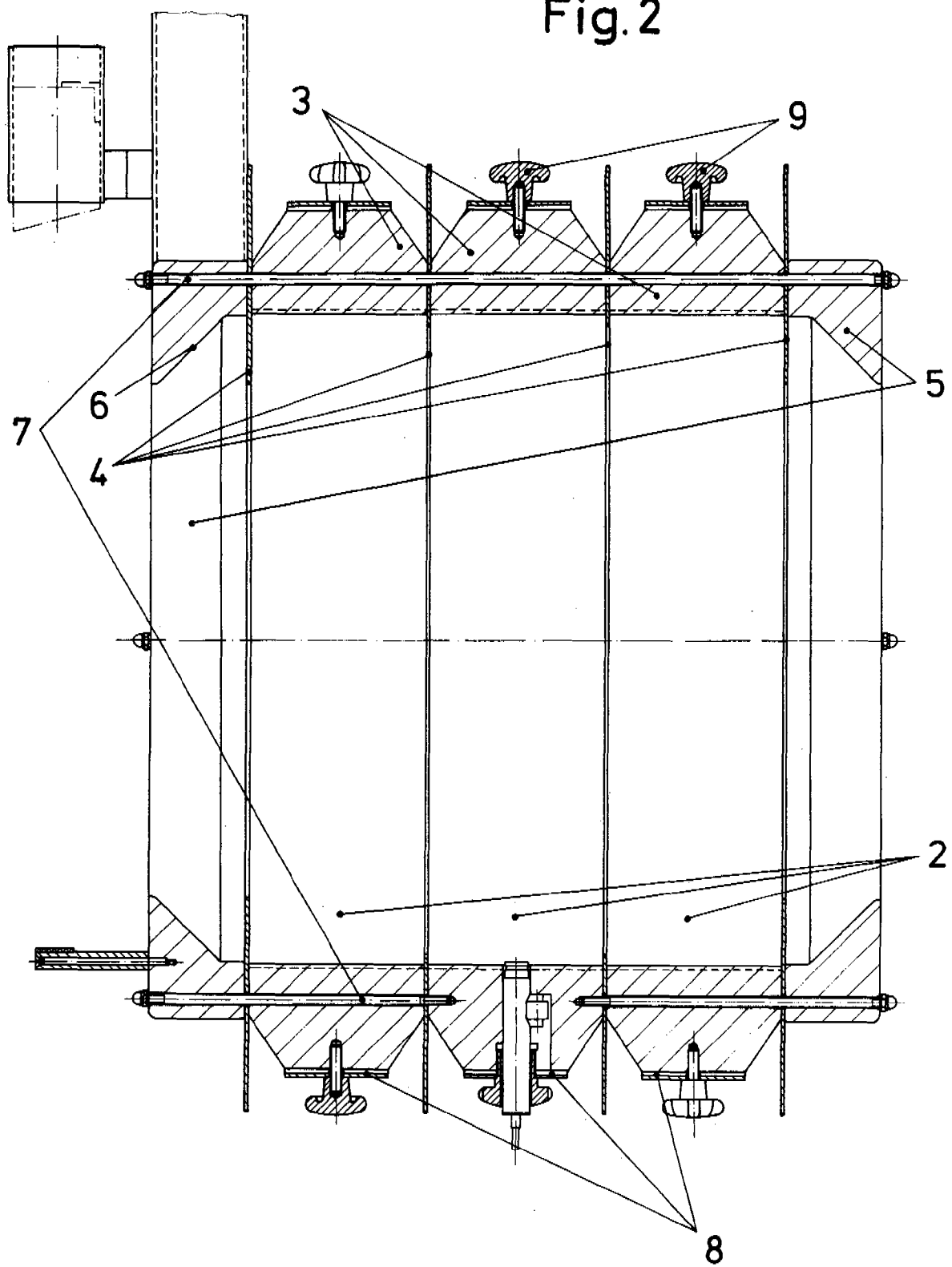


Fig. 3

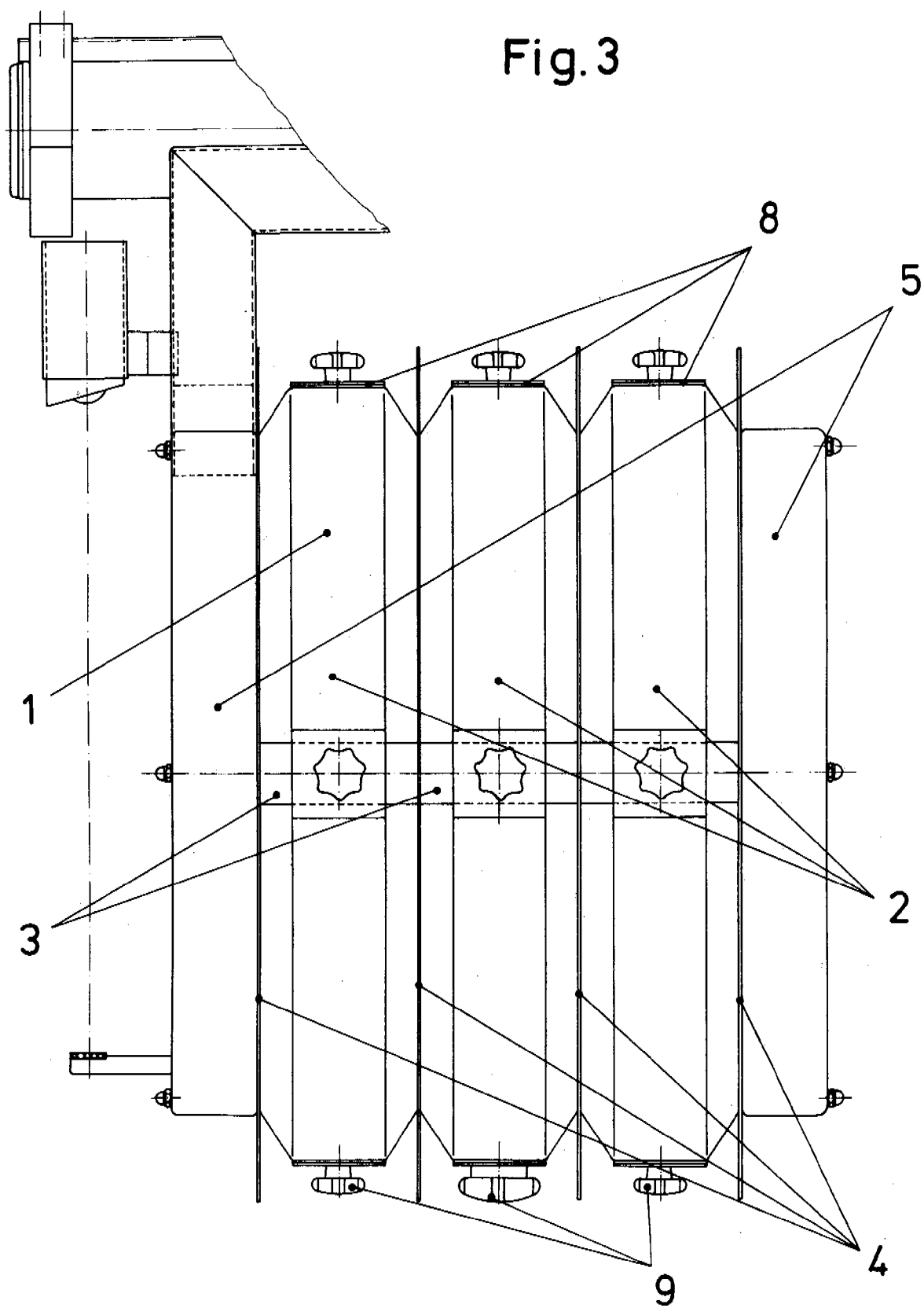


Fig.4

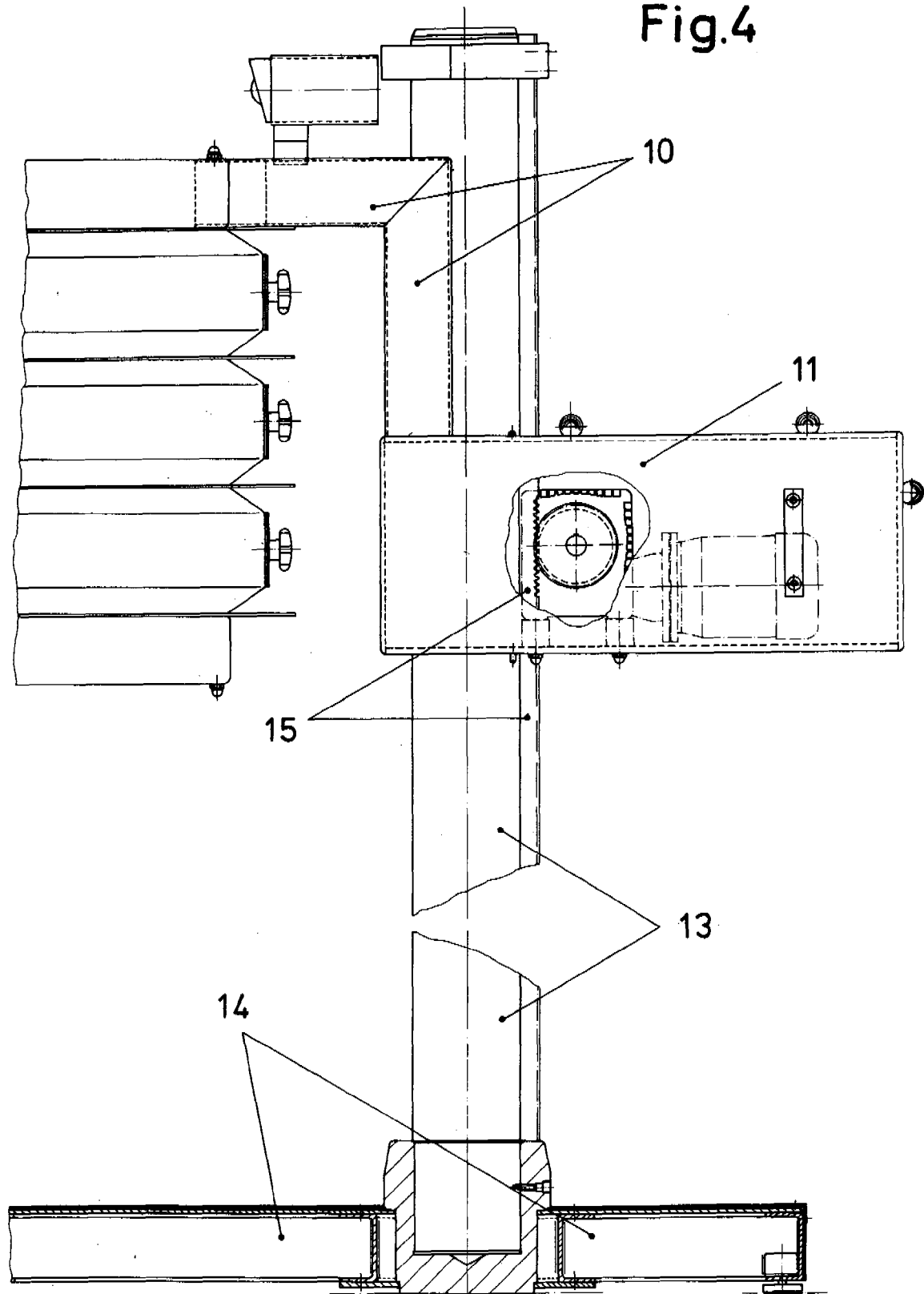


Fig.5

