

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 962186 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 962186

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
A61B 5/055

(22) Tekemispäivä - Ingningsdag - Filing date 23.11.1994

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 23.05.1996

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 23.07.1996

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

(86) Kansainvälinen hakemus - 23.11.1994 PCT/US1994/013749
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

24.11.1993 US 157984

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **Magna-Lab Inc.**, 950 South Oyster Bay Road Hicksville, NY 11801, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Marandos, Thomas A.**, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Puhallettava magneettisen resonanssin tunnistava käämilaite

Uppblåsbar magnetisk resonans avkännande spolanordning

Puhallettava magneettisen resonanssin tunnistava käämilaitte

Keksinnön alue

5 Esillä oleva keksintö koskee potilaan ruumiinosan ympäri sijoitetun, ydinmagneettisen resonanssin tunnistavan koneen sisällä olevaa laitetta käämisovitelman kohdistamiseksi. Tarkemmin sanottuna esillä oleva keksintö koskee puhallettavaa tunnistavan käämisovitelman kohdistus-

10 laitetta, jossa on puhallettava säteittäinen kammio käämissä, joka kohdistaa käämin potilaan suhteen sekä puhallettava säteittäinen kammio käämin ulkopuolella, joka kohdistaa käämin suhteessa magneettiin.

Keksinnön taustaa

15 Tunnistavat käämisovitelmat ovat välttämättömät ydinmagneettikuvauslaitteissa (NMRT) kuvan luomiseksi. Tällaiset tunnistavat käämisovitelmat voidaan sijoittaa kuvattavan potilaan ruumiinosan, kuten käsivarren tai jalan ympäri. Usein esiintyy tyhjä tila tai tyhjä alue käämin ja kuvattavan ruumiinosan välillä sekä käämin ja magneetin sisäpintojen välillä, kun ruumiinosa sijoitetaan

20 magneetin sisälle. Teknikot täyttävät usein nämä tyhjät tilat irto-osilla vaahtomuovista tai muista käytettävissä olevista materiaaleista kohdistukseen käämin kuvattavan potilaan osan ympäri ja kohdistukseen käämin magneetin

25 napojen välille. Siten teknikot ensin työntävät irtovaahtomuovia kuvattavan ruumiinosan ja käämin välille. Sen jälkeen tekniikko sijoittaa vaahtomuovilla täytetyn käämin ja ruumiin osan magneetin napojen väliseen aukkoon. Alueet

30 käämin ja magneetin napojen välillä täytetään lisävaahtomuovilla, kunnes haluttu asento on saavutettu. Tekniikko ottaa tämän jälkeen pikakuvan varmistaakseen, että ruumiinosa ja käämi ovat oikein kohdistettuina. Jos kuva ei ole tarkka, koko toimenpidesarja toistetaan, kunnes ruu-

miinosa ja käämi ovat oikein kohdistettuna magneetin aukossa.

Huolimatta vaahtomuovisten irtokappaleiden käytöstä käämin kohdistamisessa muitakin suuria ongelmia esiintyy. Potilaat saattavat usein tahattomasti liikkua kuvaustapah-
tuman aikana. Tällainen tahaton liike aiheuttaa potilaan liikkumisen halutusta kuvausasennosta, mikä johtaa käyttökelvottomaan kuvaan.

Siksi esillä olevan keksinnön tavoitteena on tuottaa kohdistuslaite NMRI-tunnistuskäämisovitelmaan, joka tarkasti kohdistaa kuvattavan potilaan ruumiinosan käämin sisällä ja tarkasti kohdistaa käämin magneetin napojen väliin, ja joka samanaikaisesti estää potilaan ruumiinosan tahattoman liikkumisen NMRI-tapahtuman aikana.

Esillä olevan keksinnön toisena tavoitteena on tuottaa puhallettava NMRI-tunnistuskäämin kohdistuslaite, joka koostuu vähemmistä osista ja siten on pienempi kooltaan ja helpompi valmistaa. Esillä olevan keksinnön lisätavoitteena on, että puhallettava NMRI-tunnistuskäämin kohdistuslaite on yksinkertainen ja kustannuksia säästävä valmistaa, mutta että se silti on luotettava ja tehokas käyttää.

Yhteenveto keksinnöstä

Suositteluvan toteutusmuodon mukaisesti, joka esittelee keksinnön lisätavoitteet, ominaisuudet ja edut, puhallettava NMRI-tunnistuskäämin kohdistuslaite sisältää ensimmäisen puhallettavan kammion, joka sijaitsee säteittäin käämin ulkopuolella ja toisen puhallettavan kammion, joka sijaitsee säteittäin käämin sisäpuolella. Ensimmäisessä ja toisessa kammiossa on vähintään kaksi osaa.

Lyhyt piirustusten kuvaus

Yllä mainittu ja lisätavoitteet, ominaisuudet ja edut tulevat esillä olevan keksinnön osalta ilmeisiksi seuraavassa olevan suositeltavan, esimerkinomaisen suorit-
tusmuodon yksityiskohtaisen kuvauksen myötä, varsinkin

yhdessä liitteenä olevien piirustusten kanssa, joissa eri kuvien samat viitenumerot viittaavat samoihin komponentteihin, jossa:

5 Kuvio 1 esittää perspektiivikuvana keksinnön mu-
kaista NMRI-tunnistuskäämisovitelman kohdistuslaitetta,
jossa on ensimmäinen puhallettava kammio, joka sijaitsee
käämin ympärillä ja toisen puhallettavan kammion, joka
sijaitsee säteittäin käämin sisäpuolella;

10 Kuvio 2 esittää tasonäkymää kuvion 1 puhallettavas-
ta käämin kohdistuslaitteesta, sijoitettuna potilaan käsi-
varren ympärille ja magneetin sisälle;

Kuvio 3 esittää poikkileikkausnäköä kuvion 2
leikkausviivan 3-3 kohdalta, katsottuna nuolten suuntaan;
ja

15 Kuvio 4 esittää poikkileikkausnäköä kuvion 2
leikkausviivan 4-4 kohdalta, katsottuna nuolten suuntaan.

Suosittelavan suoritusmuodon yksityiskohtainen kuvaus

Viitaten kuvioon 1 esitellään puhallettava käämin
20 kohdistuslaite 10 magneettisen resonanssikuvausta (MRI)
varten. Puhallettava käämin kohdistuslaite 10 sisältää
ensimmäisen puhallettavan muhvin 12, joka sijaitsee sä-
teittäin tunnistuskäämisovitelman 38 ympärillä ja toisen
puhallettavan muhvin 14, joka sijaitsee säteittäin tunnis-
25 tuskäämisovitelman sisäpuolella. Puhalluspallo 16, 18,
joka on verenpainemittauksessa käytettävää tyyppiä, käyte-
tään ensimmäisen 12 ja toisen 14 puhallettavan muhvin
täyttämiseksi ja tyhjentämiseksi. Toinen puhallettava muh-
vi 14 on pidetään kiinnittäen paikoillaan käämin sisällä,
30 käyttäen koukku-silmukkakiinnittimiä, jotka sijaitsevat
läppien 20 alapinnalla. Toinen kupla 14 voidaan kiinnittää
toisin keinoin, kuten jousilukoin, irrotettavin niitein
jne.

Viitaten kuvaan 2, puhallettava käämin kohdistus-
35 laite 10 kuvataan kiinnitettynä potilaan käsivarteen 22 ja

5 magneettiresonanssikuvauskoneen MRI-magneetin 24 sisällä. Joissakin magneeteissa on merkitty "makea" optimikohta, joka on merkitty viiteviivojen 26 ja 28 väliin, jossa magneettikenttä on voimakkain ja yhtenäisin. Laitetta 10 tulisi tietenkin sijoittaa magneetin 24 optimikohtaan.

10 Ensimmäinen puhallettava muhvi 12, joka on irrotettavasti sijoitettu käämin 38 ympärille, sisältää kaksi halkaisijalla vastakkaista puhallettavaa osaa 30, 32, jotka ovat nesteyhteydessä toisiinsa. Nämä osat 30, 32 täytetään puhalluskuplalla 16, joka on nesteyhteydessä kanavan 34 kautta kaarevaan käytävään 36 (katso kuvio 1). Vaihtoehtoisesti ensimmäinen muhvi 12 voi muodostua vain yhdestä osasta tai monesta osasta.

15 Toinen puhallettava muhvi 14, joka sijaitsee säteittäin käämin sisällä, täytetään puhalluskuplalla 18, joka on siihen nesteyhteydessä kanavan 37 kautta. Käämi 38 voi olla tunnettua laitetyyppiä, kuten esim. US-patenttijulkaisussa 4 792 372 (Kirk & kumpp.) tai US-patentti 4 793 356 (Misic & kumpp.), joiden yhteenvedot ovat liitteinä. Käämi 38 on liitetty kiinteään lieriönmuotoiseen muhviin 40 (katso kuviot 3 ja 4). Eräässä toteutusmuodossa muhvi 40 on tehty G10 lasikuitulevystä, jonka paksuus on 0,76 mm (0.03 inch).

25 Toinen kiinteä muhvi 42 sijoitetaan säteittäin ensimmäisen muhvin 38 ja käämin ympärille ja säteittäin ensimmäisen puhallettavan muhvin 12 sisälle. Kolmas kiinteä muhvi 44 sijaitsee säteittäin käämin 38 ja ensimmäisen muhvin 40 sisällä ja säteittäin toisen puhallettavan muhvin 14 ympärillä. Eräässä toteutusmuodossa toinen muhvi 42 ja kolmas muhvi 44 on myös tehty G10 lasikuidusta, jonka paksuus on 0,76 mm (0,03 inch). Vaahtomuovinen muhvi 46 sijaitsee käämin 38 ja muhvin 40 sekä toisen muhvin 42 välissä. Toinen vaahtomuovinen muhvi 48 sijaitsee käämin ja ensimmäisen muhvin 40 sekä kolmannen muhvin 44 välissä.

35 Eräässä suoritusmuodossa käytetään veloravaahtoa, jonka

paksuus on 6,35 mm (0,25 inch). Käyttökäämiin 38 liittyvä elektroniikka sijaitsee toisen muhvin 42 ulkopinnalla olevassa kotelossa 50 ja se kommunikoi tunnetulla tavalla käämin 38 kanssa.

5 Toinen puhallettava muhvi 14 sijaitsee säteittäin käämin sisällä on kuvattuna siten, että siinä on seitsemän osaa 52, 54, 56, 58, 60, 62 ja 64. Toisen puhallettavan 14 jokainen osa on yhteydessä viereiseen osaan käytävän 66 kautta. Vaihtoehtoisesti voidaan toisen puhallettavan muhvin 14 vierekkäisten osien välille tehdä useita käytäviä. 10 Lisäksi toinen puhallettava muhvi 14 voi muodostua kuinka monesta osasta tahansa, suositeltavasti tasalukuisesta määrästä, joka tasapuolisesti tukee käsivartta 22 tai muuta ruumiin osaa, jota kuvataan.

15 Puhallettavan käämin kohdistuslaitteen 10 toiminta kuvataan seuraavassa, viitaten kuvioihin 1 - 4. Puhallettava käämin kohdistuslaite 10 asetetaan ensin potilaan ns. "kohdeosan" ympärille, joka kuvataan MRI:llä. Kuten esim. kuvassa 2 kuvataan, laite 10 kiinnitetään potilaan käsivarren 22 ympärille. Toinen puhallettava muhvi 14, joka 20 sijaitsee säteittäin käämin 38 sisällä, täytetään tämän jälkeen puhalluskuplalla 18, kunnes laite 10 on tiukasti asennettu potilaan kohdeosaan. Asennettu puhallettava käämilaite 10 ja potilaan kohdeosa sijoitetaan tämän jälkeen 25 ennakolta määritettyyn magneetin 24 optimikohtaan.

 Laite 10 suunnataan magneetissa 24 referenssiviivojen 26, 28 välille siten, että muhvin 12 osat 30, 32 ovat magneetin 24 napojen vieressä. Muhvi 12 täytetään tämän jälkeen käyttämällä puhalluskuplaa 16, kunnes laite 10 on 30 tukevasti paikoillaan magneetin 24 optimikohdassa. Puhallettavan muhvin 12 kaksi osaa 30, 32 täytetään, kunnes laite 10 on oikein kohdistettu magneetin 24 kahden navan välissä. Käytännössä osien 30, 32 ne osat, jotka koskettavat magneetin 24 napoja litistyvät enemmän, kuin on kuvattu, ja muodostavat tasomaisemman pinnan magneetin 24 napo- 35

jen ja osien 30, 32 välille. Näin menetellen potilaan kuvattava kohdeosa sijaitsee koaksiaalisesti käämin 38 sisällä ja on keskitettynä magneetin 24 kahden navan välisessä aukossa.

5 Esillä olevan keksinnön mukainen puhallettava käämin kohdistuslaite pystyy näin ollen onnistuneesti kohdistamaan ruumin kohdeosan koaksiaalisesti käämin 38 sisällä ja keskittämään sen magneetin 24 kahden navan välisessä aukossa. Lisäksi voidaan saavuttaa onnistunut kohdistus
10 joka kerta ensi yrittämällä. Poistamalla kokeilu ja virhe-menettelyn, joka on pakollinen nykyisissä kohdistuslaitteissa, esillä oleva keksintö vähentää huomattavasti potilaan MRI-tutkimukseen tarvittavan ajan. Tämän ansiosta voidaan tutkia enemmän potilaita päivän aikana, mikä joh-
15 ttaa alenevaan kustannukseen potilaalle.

Edellä selostetusta käy ilmi, että esillä oleva keksintö tuottaa kompaktin, kustannuksia säästävän käämin kohdistuslaitteen käyttöön. Puhallettava käämin kohdistus-
20 laite on suunniteltu helppoa, tehokasta käyttöä varten, samalla kun se estää potilasta tahattomasti liikkumasta suhteessa käämiin ja magneettiin.

Kun esillä oleva keksintö nyt on kuvattu esimerkinomaisena suoritusmuotona uudesta ja parannetusta puhallettavasta käämin kohdistuslaitteesta sekä menetelmänä käyttä-
25 tää sitä, on aikomuksena ollut, että modifikaatiot, variaatiot ja muutokset, jotka alaa tuntevat henkilöt voivat tehdä, ovat seurausta tässä kerrotusta. Siksi on selvää, että kaikki tällaiset modifikaatiot, variaatiot ja muutokset tapahtuvat esillä olevan keksinnön puitteissa, kuten
30 oheen liitetyissä patenttivaatimuksissa määritetään.

Patenttivaatimukset

1. Laite käämin kohdistamiseksi potilaan ympärille ja magneetin sisälle magneettista resonanssikuvausta varten, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

käämin;

ensimmäisen puhallettavan muhvin, joka sijaitsee säteittäin käämin ympärillä, ja jossa on vähintään yksi osa;

10 toisen muhvin, joka sijaitsee säteittäin sanotun käämin sisällä, ja jossa on vähintään yksi puhallettava osa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että sanottu ensimmäinen puhallettava muhvi sisältää kaksi osaa, jotka ovat halkaisijalla vastakkaiset toisiinsa nähden.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että sanottu ensimmäinen puhallettava muhvi sisältää vähintään kaksi osaa, jotka ovat nesteyhteydessä toistensa kanssa ja sanottu toinen muhvi sisältää vähintään kaksi osaa, jotka ovat nesteyhteydessä toistensa kanssa.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi sisältää ensimmäisen kiinteän muhvin, ja että sanottu käämi on asennettu sanotun ensimmäisen muhvin päälle.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi sisältää toisen kiinteän muhvin, joka sijaitsee säteittäin sanotun käämin ympärillä ja säteittäin sanotun ensimmäisen puhallettavan muhvin sisällä.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että lisäksi sisältää kolmannen kiinteän muhvin, joka sijaitsee säteittäin sanotun käämin sisällä ja säteittäin sanotun toisen muhvin ympärillä.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että sanottu ensimmäinen, toinen ja kol-
mas muhvi on valmistettu tukevasta muovimateriaalista.

5 8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että se lisäksi sisältää ensimmäisen
joustavan vaahtomuovista tehdyn muhvin, joka sijaitsee
sanotun käämin ja sanotun toisen kiinteän muhvin välissä.

10 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että se lisäksi sisältää toisen josta-
van vaahtomuovista tehdyn muhvin, joka sijaitsee sanotun
käämin ja sanotun kolmannen kiinteän muhvin välissä.

15 10. Menetelmä käämin kohdistamiseksi potilaan ympä-
rille ja magneetin sisälle magneettista resonanssikuvausta
varten, t u n n e t t u siitä, että siinä on seuraavat
vaiheet:

käämin asentaminen koteloon, jossa on ensimmäinen
ja toinen puhallettava muhvi, jotka sijaitsevat kotelon
ulko- ja sisäpuolella;

20 kotelon sojoittaminen kuvattavan potilaan kohdepai-
kan ympärille;

toisen puhallettavan muhvin täyttö siten, että se
tukevasti asentaa käämin sanottuun kohdepaikkaan;

25 sanotun asennetun käämin ja sanotun potilaan sano-
tun kohdepaikan sijoittaminen sanotun magneetin ennalta
määritetyn osan sisälle; ja

sanotun ensimmäisen puhallettavan muhvin täyttämi-
nen, kunnes sanottu asennettu käämi ja sanottun potilaan
sanottu kohdepaikka ovat tukevasti kiinnitettyinä sanotun
magneetin ennalta määritetyssä osassa.

30 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että sanotun potilaan sanottu koh-
depaikka sijaitsee koaxiaalisesti käämiin nähden.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että magneettissa on pari erillään

olevia napoja, joiden välissä on aukko, jolloin käämi on keskittyneenä magneetin aukossa.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen puhallettava muhvi sisältää vähintään kaksi osaa ja toinen puhallettava muhvi sisältää vähintään kaksi osaa.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kaksi sanotun ensimmäisen puhallettavan muhvin sanotuista vähintään kahdesta osasta sijaitsevat halkaisijalla vastakkain toisiinsa nähden.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sanotun ensimmäisen puhallettavan muhvin vähintään kaksi osaa on nesteytydessä toistensa kanssa, ja että sanotun toisen puhallettavan muhvin vähintään kaksi osaa on nesteytydessä toistensa kanssa.

16. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu lisäksi ensimmäinen muhvi, ja että sanottu käämi on kiinnitetty sanottuun ensimmäiseen muhviin.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu lisäksi toinen muhvi, joka sijaitsee säteittäin sanotun käämin ympärillä ja säteittäin sanotun ensimmäisen puhallettavan muhvin sisällä.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu lisäksi kolmas muhvi, joka sijaitsee säteittäin sanotun käämin sisällä ja säteittäin sanotun toisen puhallettavan muhvin ympärillä.

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sanottu ensimmäinen, toinen ja kolmas muhvi on valmistettu tukevasta muovimateriaalista.

20. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi sisältää neljännen muhvin, joka on valmistettu vaahtomuovimateriaalista, ja

joka sijaitsee sanotun käämin ja sanotun toisen muhvin välissä.

5 21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi sisältää viidennen muhvin, joka on valmistettu vaahtomuovimateriaalista, ja joka sijaitsee sanotun käämin ja sanotun kolmannen muhvin välissä.

10 22. Patenttivaatimuksen 21 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi sisältää välineet elektronisen yhteyden ylläpitoon sanotun käämin kanssa.

FIG. 1

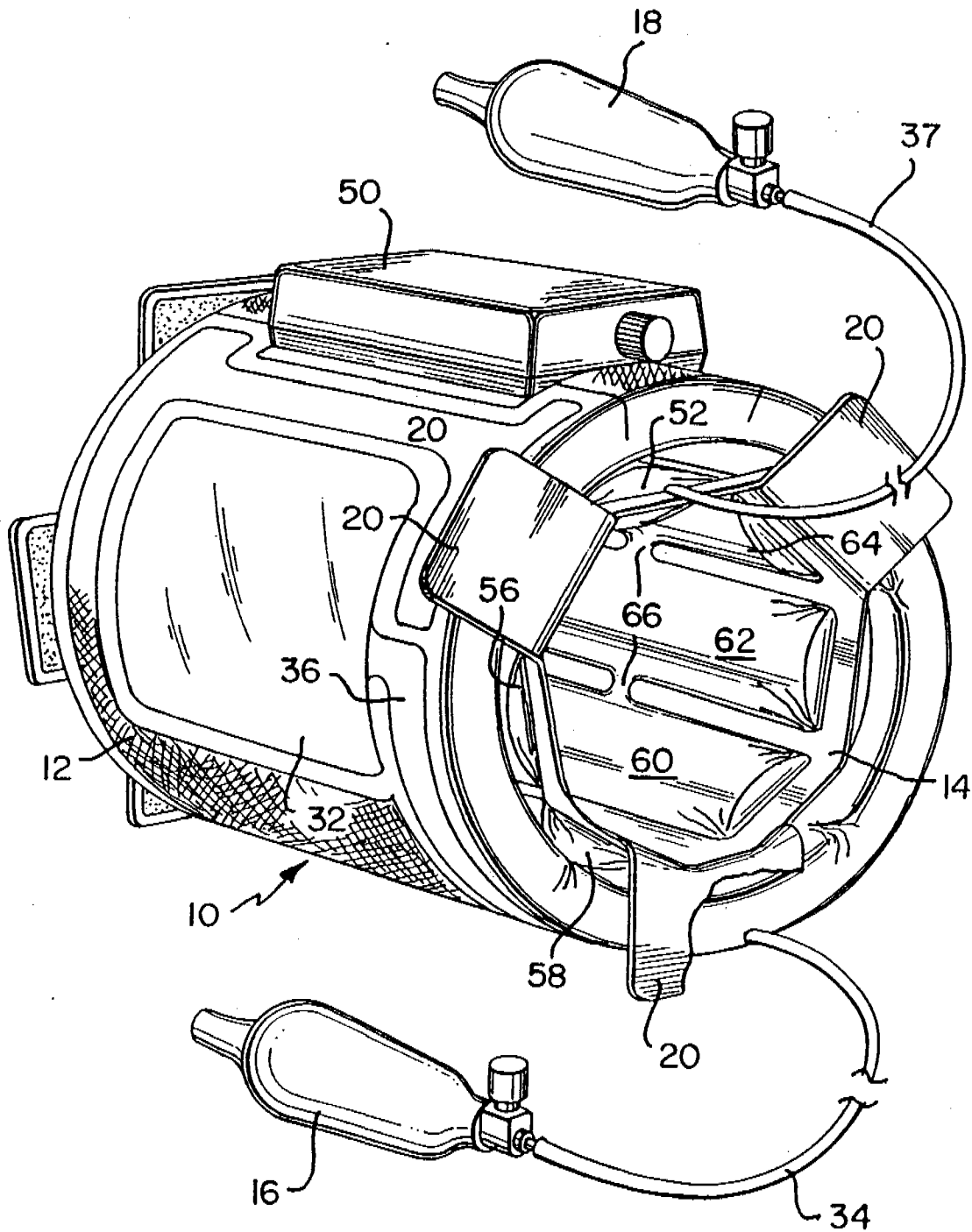


FIG. 2

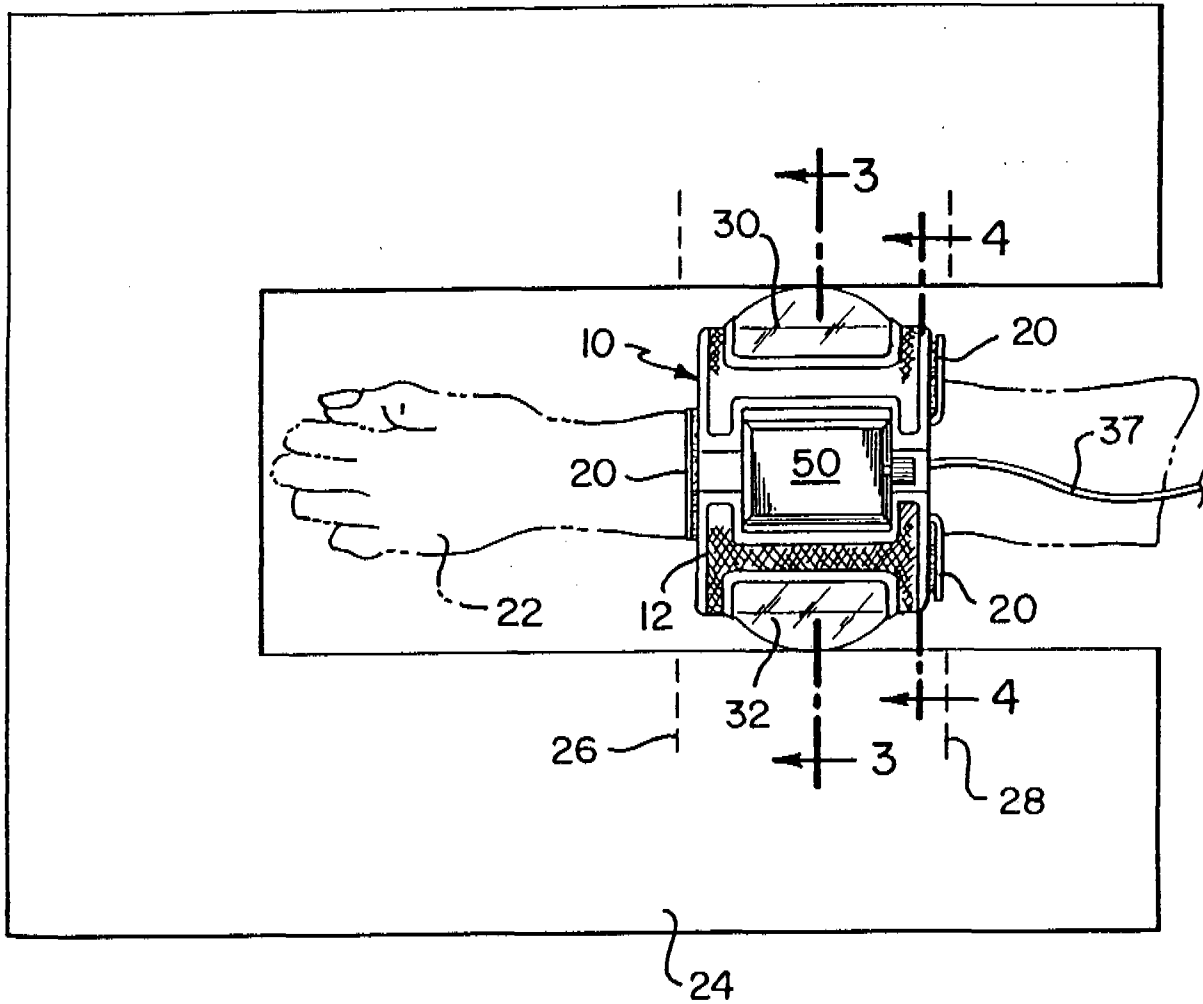


FIG. 3

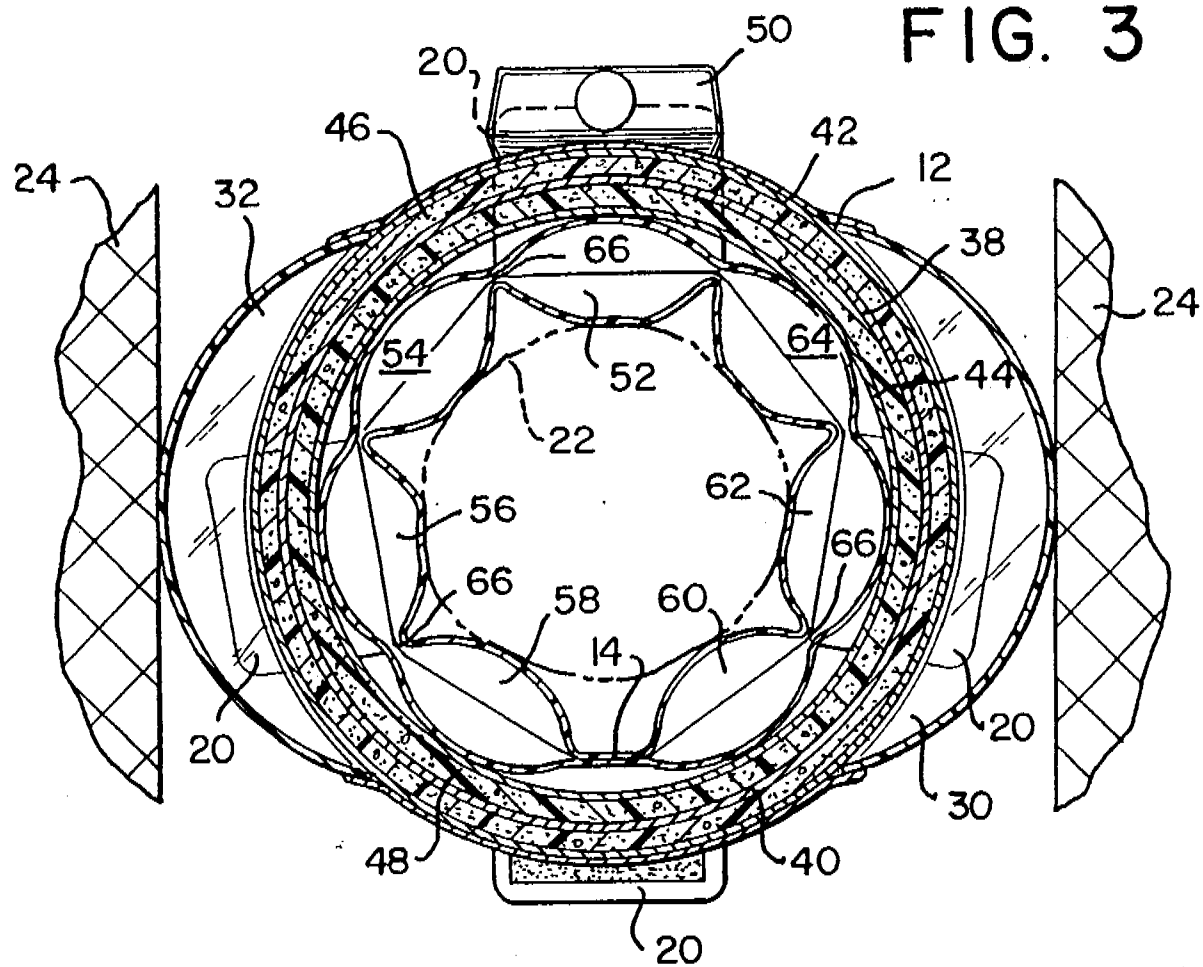


FIG. 4

