



FI 000105448B



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 105448 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

31.08.2000

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

A61B 6/14, G03B 42/02

(21) Patentihakemus - Patentansökning

990608

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

18.03.1999

(24) Alkupaiva - Löpdag

18.03.1999

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

31.08.2000

(73) Haltija - Innehavare

1 •Instrumentarium Oy, Nahkelantie 160, 04301 Tuusula, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Ojanperä, Jyrki, Lukupuronrinne 2 H 16, 02200 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Woods, Douglas, 9210 Wyndhan Hills Ct., Franklin, WI 53132, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Leitzinger Oy
Ruoholahdenkatu 8, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

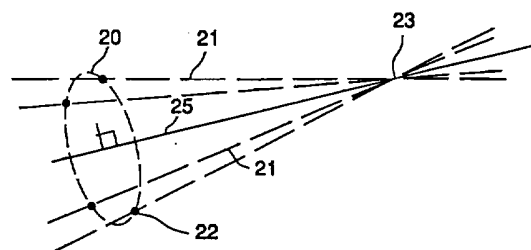
Menetelmä ja laitteisto pään ja kaulan alueen röntgenkuvaamiseksi
Förfarande och anordning för röntgenfotografering av huvud- och halsregionen

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

WO A 98/20796 (A61B 6/14, Schick Technologies Inc, julk. 22.5.1998)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä pään ja kaulan alueen röntgenkuvaamiseksi, erityisesti kolmiulotteisten röntgenkuvien tuottamiseksi kuvattavasta kohteesta. Menetelmässä käytetään röntgenlähdeellä varustettua kuvauslaitetta (1) ja digitaalista kuva-anturia, joka sijoitetaan kuvauslaitteen (1) röntgenlähteen säteilykenttään röntgenlähteestä katsoen kulloinkin kuvattavan kohteen taakse. Keksinnön mukaisessa menetelmässä laitteen (1) röntgenlähde asetetaan halutulla etäisyydellä kuva-anturista sijaitsevalle säteilytystasolle ja röntgenlähdettä liikutetaan mainitussa säteilytystasossa pitkin olennaisesti ympyrämäistä rataa (20) siten, että röntgenlähteen keskisäde (21) osoittaa liikkeen aikana samaan pisteeseen (23). Anturi sijoitetaan tähän pisteeseen (23) tai sen lähelle. Kohteen kuvaamiseksi eri suunnista röntgenlähde valinnaisesti pysäytetään ympyrämäisen radan (20) haluttuihin kohtiin (22) kussakin halutussa suunnassa tapahtuvan valotuksen ajaksi. Keksinnön kohteena on lisäksi laitteisto pään ja kaulan alueen röntgenkuvaamiseksi.



Uppfinningen avser ett förfarande för röntgenfotografering av huvud- och halsregionen, särskilt för alstring av tredimensionella röntgenbilder av objektet, som skall avbildas. I förfarande används en med en röntgenkälla försedd fotograferingsanordning (1) och en digital bildsensor, som placeras i strålningsfältet för fotograferingsanordningens (1) röntgenkälla sedd från röntgenkällan bakom respektive objekt, som skall avbildas, används. I förfarandet enligt uppfinningen placeras anordningens (1) röntgenkälla på ett bestrålningsplan på önskat avstånd från bildsensorn och röntgenkällan förskjuts i nämnda bestrålningsplan längs en väsentligen cirkulär bana (20) så, att röntgenkällans mittstråle (21) under förskjutningen är riktad mot samma punkt (23). Sensorn placeras i denna punkt (23) eller dess närhet. För att avbilda objektet från olika håll stoppas röntgenkällan valfritt vid olika lägen (22) av den cirkulära banan (20) under exponeringstiden för respektive önskad avbildningsriktning. Uppfinningen avser därtill en anordning för röntgenfotografering av huvud- och halsregionen.

Menetelmä ja laitteisto pään ja kaulan alueen röntgenkuvaamiseksi

Esillä olevan hakemuksen kohteena on menetelmä pään ja kaulan alueen röntgenkuvaamiseksi, erityisesti kolmiulotteisten röntgenkuvien tuottamiseksi kuvattavasta kohteesta, jossa menetelmässä käytetään röntgenlähteellä varustettua kuvauslaitetta ja ainakin valotuksen aikana liikkumatonta digitaalista kuva-anturia, joka sijoitetaan kuvauslaitteen röntgenlähteen säteilykenttään röntgenlähteestä katsoen kulloinkin kuvattavan kohteen taakse. Keksinnön kohteena on lisäksi laitteisto pään ja kaulan alueen röntgenkuvaamiseksi, erityisesti kolmiulotteisten röntgenkuvien tuottamiseksi kuvattavasta kohteesta, johon laitteistoon kuuluu röntgenlähteellä varustettu kuvauslaite ja digitaalinen kuva-anturi, joka sijoitetaan kuvauslaitteen röntgenlähteen säteilykenttään ainakin valotuksen aikana liikkumattomasti röntgenlähteestä katsoen kulloinkin kuvattavan kohteen taakse.

15

Kolmiulotteiset kuvausmenetelmät, kuten esim. US-patenteissa 5 668 844 ja 5 359 637 esitetyt, edellyttävät usean kuvan ottamista kohteesta eri suunnista. Tällaiset eri suunnista otetut kuvat voidaan ottaa automaattisesti käyttämällä esim. hakijan FI-hakemuksessa 980146 esittämää menetelmää, jossa käytetään kuvaukseen panoraamaröntgenlaitetta. Tällainen panoraamaröntgenlaite ei kuitenkaan ole toimiva ratkaisu silloin, kun kolmiulotteinen röntgenkuva halutaan ottaa siirtämättä potilasta hammaslääkärin tuolista. Panoraamaröntgenlaite tarjoaa myös kolmiulotteista kuvausta ajatellen rajoitetun liikeradan röntgenlähteelle, jolloin kuvan laatu ei ole paras mahdollinen. Niinpä keksinnön eräänä tärkeänä päämääränä on aikaansaada parannettu menetelmä ja laitteisto kolmiulotteisten röntgenkuvien muodostamiseen pään tai kaulan alueen jostakin osasta, esim. hampaasta, joka menetelmä on lisäksi edullisesti automatisoitu.

20

25

Keksinnön päämäärien aikaansaamiseksi on keksinnön mukaiselle menetelmälle tunnusomaista se, että menetelmässä laitteen röntgenlähde asetetaan halutulla etäisyydellä kuva-anturista sijaitsevalle säteilytystasolle ja röntgenlähdettä liikutetaan mainitussa säteilytystasossa pitkin olennaisesti ympyrämäistä rataa siten, että röntgenlähteen keskisäde osoittaa liikkeen aikana samaan pisteeseen;

30

että menetelmässä anturi sijoitetaan tähän pisteeseen tai sen lähelle; ja että kohteen kuvaamiseksi eri suunnista röntgenlähde valinnaisesti pysäytetään ympyrämäisen radan eri kohtiin kussakin halutussa kuvaussuunnassa tapahtuvan valotuksen ajaksi tai valotus tehdään röntgenlähteen liikkeessa.

5

Keksinnön mukaisen menetelmän edullisia suoritusmuotoja on kuvattu epäitsenäisissä vaatimuksissa 2-7.

10 Keksinnön mukaiselle laitteistolle on puolestaan tunnusomaista se, että laitteeseen kuuluu välineet röntgenlähteen asettamiseksi halutulla etäisyydellä kuva-anturista sijaitsevalle säteilytystasolle ja välineet röntgenlähteen liikuttamiseksi mainitussa säteilytystasossa pitkin olennaisesti ympyrämäistä rataa siten, että röntgenlähteen keskisäde osoittaa liikkeen aikana samaan
15 pisteeseen, johon pisteeseen tai sen lähelle anturi on sijoitettuna; ja että kohteen kuvaamiseksi eri suunnista laitteeseen kuuluu välineet valinnaisesti pysäyttämään röntgenlähteen ympyrämäisen radan haluttuihin kohtiin kussakin halutussa kuvaussuunnassa tapahtuvan valotuksen ajaksi tai suorittamaan valotuksen röntgenlähteen liikkeen aikana.

20 Keksinnön mukaisen laitteiston edullisia suoritusmuotoja on kuvattu epäitsenäisissä vaatimuksissa 10-12.

Seuraavassa keksintöä selostetaan lähemmin oheisiin piirustuksiin viitaten, joissa:

25

Kuviot 1 ja 2 kuvaavat kaaviollisesti röntgensäteiden kulkua keksinnön mukaista menetelmää sovellettaessa,

30

Kuviot 3 - 6 esittävät keksinnön mukaisessa menetelmässä käytettävän laitteiston erästä suoritusmuotoesimerkkiä kaaviollisina sivulta, päältä, ja edestä nähtynä ja perspektiivisenä kuvantona vastaavassa järjestyksessä, ja

Kuviot 7 ja 8 esittävät kuvioiden 3 - 6 mukaisen laitteiston erästä yksityiskohtaa suurennetuissa mittakaavassa.

Kuvioiden 1 ja 2 mukaisesti keksinnön mukaisessa menetelmässä röntgenlähde on sijoitettu liikkumaan säteilytystasossa pitkin ympyränmuotoista rataa 20 siten, että radan 20 eri kohdista 22 lähtevät röntgensädekehtien keskisäteet 21 leikkaavat toisensa samassa pisteessä 23, johon pisteeseen 23 tai sen läheisyyteen sijoitetaan ainakin valotuksen ajaksi liikkumattomasti digitaalinen kuva-anturi, esimerkiksi säteilyherkkä puolijohdeanturi, kuten CCD-sensori tai jokin muu digitaalista kuvainformaatiota tuottava anturijärjestelmä. Anturi sijoitetaan kuvattavan kohteen taakse, esim. suuhun tai suun ulkopuolelle. Tämän anturin säteilyinformaatiota vastaanottava pinta sijaitsee edullisesti olennaisesti yhdensuuntaisessa tasossa ympyränmuotoisen radan 20 sisältävään säteilytystasoon nähden. Ympyräradan 20 keskiakselin 25 ja röntgensäteiden keskisäteiden 21 välinen kulma 24 on säädettävissä sen mukaan, mikä on haluttu kuvanlaatu, ts. kerroksen paksuus ja tämä kulma määrää myös säteilytystason etäisyyden pisteeseen 23 tai sen lähelle sijoitetusta kuva-anturista. Tämän kulman määrittämiseen vaikuttaa myös se, onko kuva-anturi potilaan suussa vai suun ulkopuolella.

Menetelmää käytettäessä röntgenlähteen liike voidaan valinnaisesti pysäyttää kussakin halutussa kuvaussuunnassa tapahtuvan valotuksen ajaksi, kohdat 22 ympyräradalla 20. Kuvaajan painaessa kytkintä röntgenlaite valottaa ensimmäisen kuvan ja siirtyy automaattisesti seuraavaan kuvauskohtaan. Kun digitaalinen kuva-anturi on tallentanut ja siirtänyt kuvainformaation jatkokäsittelyyn, esim. tietokoneelle, ja on jälleen valmis seuraavan kuvan tallentamista varten valottaa röntgenlaite seuraavan kuvan ja jatkaa näin kunnes ympyrän 20 kehä on kierretty kokonaan. Kuvaus voidaan suorittaa myös röntgenlähteen liikkuessa liikkeen ollessa riittävän hidas. Tyypillisesti kuvia otetaan 8-20, mutta niitä voi olla enemmän tai vähemmän.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä käytettävään laitteeseen kuuluu kuvioiden 3 - 8 esittämän suoritusmuodon tapauksessa tukirakenteeseen esim. seinään tai

pilariin kiinnitettävä liitoskappale 5, johon on nivelöity nivelvarsi 2 sallien eri suuntiin tapahtuvat liikkeet. Nivelvarren 2 päähän on asennettu ympyrän osan muotoinen tukikaari 10, joka on käännettävissä esim. varteen 2 järjestetyn moottorin (ei esitetty) avulla ensimmäisen kääntöakselin A ympäri. Tukikaaren 10
5 vapaaseen ulkopäähän on liitetty kiinnityshaarukka 6, joka on käännettävissä toisen kääntöakselin B ympäri esim. moottorin 13 avulla, joka moottori on peitetty suojakotelolla 14. Tukishaarukkaan 6 on nivelöity niveltapin 7 avulla kotelo 3, jonka sisäpuolella on röntgenlähde (ei esitetty), josta lähtevä röntgensädekimppu kulkee sädekentän rajaavan putkimaisen osan 4 läpi. Kotelo 3 on käännettävissä
10 kolmannen kääntöakselin C ympäri esim. kotelon sisälle sijoitetun moottorin (ei esitetty) avulla. Ensimmäinen ja toinen kääntöakseli A ja B sijaitsevat edullisesti olennaisesti 90° kulmassa toisiinsa nähden sijaiten kuvioiden 3 - 6 esittämässä suoritusmuodossa olennaisesti vaakatasossa akselin C sijaitessa puolestaan pystytasossa. Tällainen kolmen akselin ympäri tapahtuvan kääntöliikkeen salliva
15 laite mahdollistaa röntgenlähteen asettamisen haluttuun valotussuuntaan kuvattavaan kohteeseen nähden ja röntgenlähteen kulun pitkin ympyränmuotoista rataa 20.

20 Haarukkaosaan 6 on lisäksi järjestetty mitta-asteikolla varustettu aukko 9 ja siinä liikkuva osoitin 8, joiden avulla kotelon 3 ja siten röntgensäteiden suunta on helposti asetettavissa halutuksi.

25 Röntgenlähteen sisältävä kotelo 3 on edullisesti tasapainotettu pyörimisliikkeen aikaisten värähtelyongelmien välttämiseksi. Vaihtoehtoisesti tai sen lisäksi nivelvarren 2 eri nivelkohdat voivat olla lukittavissa värähtelyn eliminoimiseksi.

30 Asetettaessa röntgenlähde halutulle säteilytystasolle voidaan sen etäisyys anturista mitata ja kohdistus anturiin asettaa esim. mekaanisesti, valonsäteen avulla tai ultraäänen avulla. Mekaaniseen mittaukseen voidaan käyttää esim. koteloon 3 sijoitettavaa, pituudeltaan säädettävää mittasauvaa, joka sijoitetaan esim. kuva-anturiin liitettyä, suun ulkopuolella olevaa vastetta vasten. Tämä etäisyyden määrittäminen voidaan myös automatisoida tarvittaessa.

Keksinnön mukainen intraoraaliröntgenlaitteen kaltainen röntgenlaite voidaan tuoda potilaan luokse tämän istuessa hoitotuolissa välttämättä potilaan siirtelyä. Laite on tarkoitettu erityisesti kolmiulotteisten röntgenkuvien tuottamiseen mutta sitä voidaan tarvittaessa käyttää myös tavalliseen kaksikulotteiseen röntgenkuvaukseen.

Keksintöä ei ole rajoitettu edellä esitettyihin suoritusmuotoihin vaan sitä voidaan muunnella oheisten vaatimuksien määrittämän suoja-alan sisällä. Esimerkiksi välineisiin röntgenlähteen asettamiseksi halutulla etäisyydellä kuva-anturista sijaitsevalle säteilytystasolle voi kuulua kuvion 9 mukaisesti tukirakenteeseen kiinnitetty nivelvarsi 2, jonka päähän on järjestetty nivelletysti röntgenlähteen sisältävä kotelo 3 ja joka röntgenlähde on järjestetty liikkumaan pyörähdysliikkeessä kotelon sisällä. Tällä ratkaisulla aikaansaadaan mekaanisesti hieman yksinkertaisempi ratkaisu, jolla vältetään esimerkiksi kuviossa 8 esitettyjen tukikaaren 10 ja kiinnityshaarukan 6 käytöltä.



Patenttivaatimukset

1. Menetelmä pään ja kaulan alueen röntgenkuvaamiseksi, erityisesti
5 kolmiulotteisten röntgenkuvien tuottamiseksi kuvattavasta kohteesta, jossa
menetelmässä käytetään röntgenlähteellä varustettua kuvauslaitetta (1) ja
ainakin valotuksen aikana liikkumatonta digitaalista kuva-anturia, joka sijoitetaan
kuvauslaitteen (1) röntgenlähteen säteilykenttään röntgenlähteestä katsoen
10 kulloinkin kuvattavan kohteen taakse, **tunnettu** siitä, että menetelmässä laitteen
(1) röntgenlähde asetetaan halutulla etäisyydellä kuva-anturista sijaitsevalle
säteilystasolle ja röntgenlähdettä liikutetaan mainitussa säteilystasossa pitkin
olennaisesti ympyrämäistä rataa (20) siten, että röntgenlähteen keskisäde (21)
osoittaa liikkeen aikana samaan pisteeseen (23); että menetelmässä anturi
sijoitetaan tähän pisteeseen (23) tai sen lähelle; ja että kohteen kuvaamiseksi
15 eri suunnista röntgenlähde valinnaisesti pysäytetään ympyrämäisen radan (20)
eri kohtiin (22) kussakin halutussa kuvaussuunnassa tapahtuvan valotuksen
ajaksi tai valotus tehdään röntgenlähteen liikuessa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että
20 röntgenlähteen siirtäminen ympyrämäistä rataa (20), röntgenlähteen valinnainen
pysäyttäminen radan (20) eri kohtiin (22), ja kulloinenkin valotus suoritetaan
automaattisesti.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että anturi
25 sijoitetaan potilaan suuhun tai potilaan suun ulkopuolelle kuvattavan kohteen
kohdalle.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että
asetettaessa röntgenlähdettä halutulle säteilystasolle mitataan röntgenlähteen
30 etäisyys anturista ja kohdistetaan röntgensäde anturiin mekaanisesti.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että asetettaessa röntgenlähdettä halutulle säteilytystasolle mitataan röntgenlähteen etäisyys anturista ja kohdistetaan röntgensäde anturiin valonsäteen avulla.

5 6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että asetettaessa röntgenlähdettä halutulle säteilytystasolle mitataan röntgenlähteen etäisyys anturista ja kohdistetaan röntgensäde anturiin ultraäänen avulla.

10 7. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että röntgenlähteen etäisyyttä anturista ja samalla kuvautuvan kerroksen paksuutta säädetään muuttamalla röntgenlähteen keskisäteen (21) ja keskisäteiden (21) leikkauspisteen (23) kautta kulkevan säteilytystason normaalin (25) välistä kulmaa (24).

15 8. Laitteisto pään ja kaulan alueen röntgenkuvaamiseksi, erityisesti kolmiulotteisten röntgenkuvien tuottamiseksi kuvattavasta kohteesta, johon laitteistoon kuuluu röntgenlähteellä varustettu kuvauslaite (1) ja digitaalinen kuva-anturi, joka sijoitetaan kuvauslaitteen (1) röntgenlähteen säteilykenttään ainakin valotuksen aikana liikkumattomasti röntgenlähteestä katsoen kulloinkin
20 kuvattavan kohteen taakse, **tunnettu** siitä, että laitteeseen (1) kuuluu välineet röntgenlähteen asettamiseksi halutulla etäisyydellä kuva-anturista sijaitsevalle säteilytystasolle ja välineet röntgenlähteen liikuttamiseksi mainitussa säteilytystasossa pitkin olennaisesti ympyrämäistä rataa (20) siten, että röntgenlähteen keskisäde (21) osoittaa liikkeen aikana samaan pisteeseen (23), johon pisteeseen (23) tai sen lähelle anturi on sijoitettuna; ja että kohteen kuvaamiseksi eri
25 suunnista laitteeseen kuuluu välineet valinnaisesti pysäyttämään röntgenlähteen ympyrämäisen radan (20) haluttuihin kohtiin (22) kussakin halutussa kuvaussuunnassa tapahtuvan valotuksen ajaksi tai suorittamaan valotuksen röntgenlähteen liikkeen aikana.

30

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että välineisiin röntgenlähteen asettamiseksi halutulla etäisyydellä kuva-anturista sijaitsevalle säteilytystasolle kuuluu tukirakenteeseen kiinnitetty nivelvarsi (2), jonka päähän

on järjestetty ensimmäisen kääntöakselin (A) ympäri käännettävissä oleva tukikaari (10), johon tukikaareen on järjestetty toisen kääntöakselin (B) ympäri käännettävissä oleva kiinnityshaarukka (6), johon on nivelöity kolmannen kääntöakselin (C) ympäri käännettävissä oleva kotelo (3), jonka sisäpuolelle on sijoitettu röntgenlähde.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että mainitut ensimmäinen ja toinen kääntöakseli (A ja B) ovat olennaisesti 90° kulmassa toisiinsa nähden.

10

11. Jonkin patenttivaatimuksen 8-10 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että siihen kuuluu lisäksi välineet röntgenlähteen ja anturin välisen etäisyyden mittaamiseksi ja röntgensäteen kohdistamiseksi anturiin.

15 12. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että välineisiin röntgenlähteen asettamiseksi halutulla etäisyydellä kuva-anturista sijaitsevalle säteilytystasolle kuuluu tukirakenteeseen kiinnitetty nivelvarsi, jonka päähän on järjestetty nivelletysti röntgenlähteen sisältävä kotelo, joka röntgenlähde on järjestetty liikkumaan pyörähdysliikkeessä kotelon sisällä.

20



Patentkrav

1. Förfarande för röntgenfotografering av huvud- och halsregionen, särskilt för alstring av tredimensionella röntgenbilder av objektet, som skall avbildas, i vilket
5 förfarande en med en röntgenkälla försedd fotograferingsanordning (1) och en åtminstone under exponeringen orörlig digital bildsensor, som placeras i strålningsfältet för fotograferingsanordningens (1) röntgenkälla sedd från röntgenkällan bakom respektive objekt, som skall avbildas, används, **kännetecknat** därav, att i förfarandet placeras anordningens (1) röntgenkälla på ett bestrålningsplan
10 på önskat avstånd från bildsensorn och röntgenkällan förskjuts i nämnda bestrålningsplan längs med en väsentligen cirkulär bana (20) så, att röntgenkällans mittstråle (21) riktar sig under rörelsen mot samma punkt (23); att i förfarandet placeras sensorn i denna punkt (23) eller dess närhet; och att för att avbildas objektet från olika håll stoppas röntgenkällan valfritt vid olika lägen (22) av den
15 cirkulära banan (20) under exponeringstiden för varje önskad avbildningsriktning eller exponeringen utförs under röntgenkällans rörelse.

2. Förfarandet enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att röntgenkällans förskjutning längs med den cirkulära banan (20), röntgenkällans valfria stopp vid
20 banans (20) olika lägen (22), och respektive exponering utförs automatiskt.

3. Förfarandet enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknat** därav, att sensorn placeras i patientens mun eller utanför patientens mun vid objektet, som skall avbildas.
25

4. Förfarandet enligt något av patentkraven 1 - 3, **kännetecknat** därav, att vid placeringen av röntgenkällan på önskat bestrålningsplan, röntgenkällans avstånd från sensorn mäts och röntgenstrålen riktas mot sensorn mekaniskt.

5. Förfarandet enligt något av patentkraven 1 - 3, **kännetecknat** därav, att vid placering av röntgenkällan på önskat bestrålningsplan, röntgenkällans avstånd från sensorn mäts och röntgenstrålen riktas mot sensorn med hjälp av en ljusstråle.
30

6. Förfarandet enligt något av patentkraven 1 - 3, **kännetecknat** därav, att vid placering av röntgenkällan på önskat bestrålningsplan, mäts röntgenkällans avstånd från sensorn och röntgenstrålen riktas mot sensorn med hjälp av ultraljud.

5

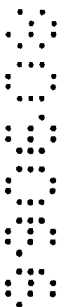
7. Förfarandet enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** därav, att röntgenkällans avstånd från sensorn och samtidigt tjockleken på objektet, som skall avbildas, regleras genom att ändra på vinkeln (24) mellan röntgenkällans mittstråle (21) och den normalen (25) genom mittstrålarnas (21) skärningspunkt (23).

10

8. Anordning för röntgenfotografering av huvud- och halsregionen, särskilt för alstring av tredimensionella röntgenbilder av objektet, som skall avbildas, vilken anordning omfattar en med en röntgenkälla försedd fotograferingsanordning (1) och en digital bildsensor, som placeras i fotograferingsanordningens (1) strålningsfältet orörlig åtminstone under exponeringen från röntgenkälla sedd bakom respektive objekt, som skall avbildas, **kännetecknad** därav, att anordningen (1) omfattar organ för att placera röntgenkällan på ett bestrålningsplan på önskat avstånd från bildsensorn och organ för förskjutning av röntgenkällan i nämnda bestrålningsplan längs med en väsentligen cirkulär bana (20) så, att röntgenkällans mittstråle (21) under rörelsen riktar sig mot samma punkt (23), i vilken punkt (23) eller dess närhet sensorn är anordnad; och att för att avbilda objektet från olika håll uppvisar anordningen organ för att stoppa röntgenkällan valfritt vid olika lägen (22) av den cirkulära banan (20) under exponeringstiden för varje önskad avbildningsriktning eller för att utföra exponeringen under röntgenkällans rörelse.

15

20



25

9. Anordning enligt patentkravet 8, **kännetecknad** därav, att organen för placera röntgenkällan på ett bestrålningsplan på önskat avstånd från bildsensorn omfattar en vid stödkonstruktionen fäst ledarm (2), i vars ända en runt en första vridaxel (A) vridbar stödbåge (10) anordnats, i vilken stödbåge en runt en andra vridaxel (B) vridbar fästgaffel (6) anordnats, vid vilken en runt en tredje vridaxel (C) vridbar kåpa (3) nivellerats, i vilken röntgenkällan placerats.

30



10. Anordning enligt patentkravet 9, **kännetecknat** därav, att nämnda första och andra vridaxel (A och B) står i väsentligen 90° vinkel i förhållande till varandra.
- 5 11. Anordning enligt något av patentkraven 8-10, **kännetecknat** därav, att den därtill uppvisar organ för mätning av avståndet mellan röntgenkällan och sensorn och riktning av röntgenstrålen mot sensorn.
- 10 12. Anordning enligt patentkravet 8, **kännetecknat** därav, att organen för placering av röntgenkällan på ett bestrålningsplan på önskat avstånd från bildsensorn omfattar en vid stödkonstruktionen fäst ledarm, vid vars ända en röntgenkällan innehållande kåpa nivellerat fästs, vilken röntgenkälla är anordnad att röra sig i en rotationsrörelse inne i kåpan.



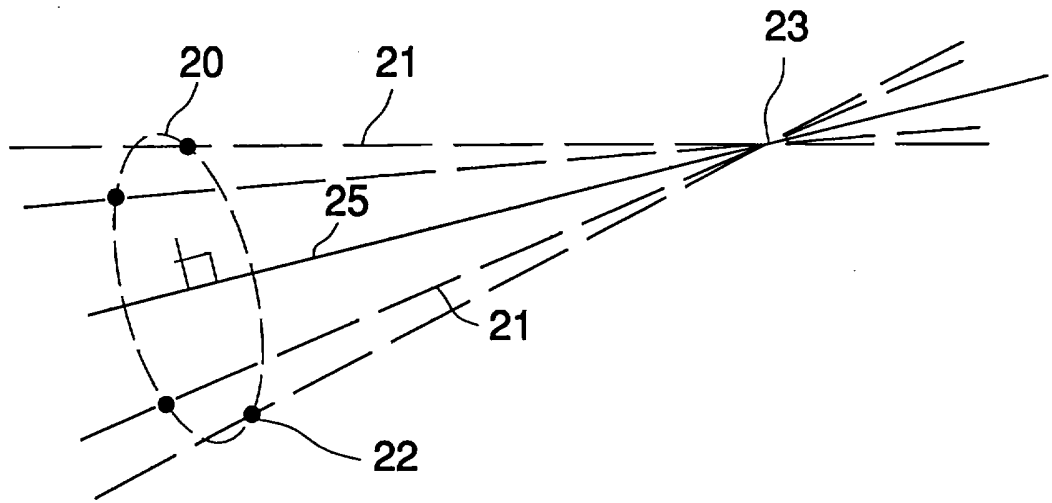


Fig. 1

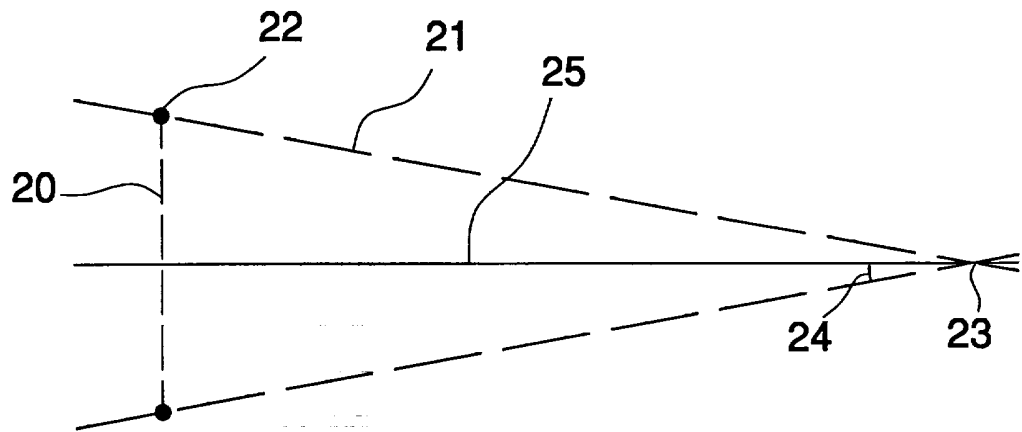
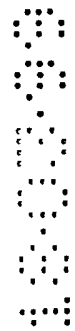
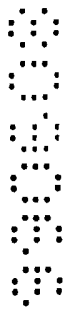


Fig. 2



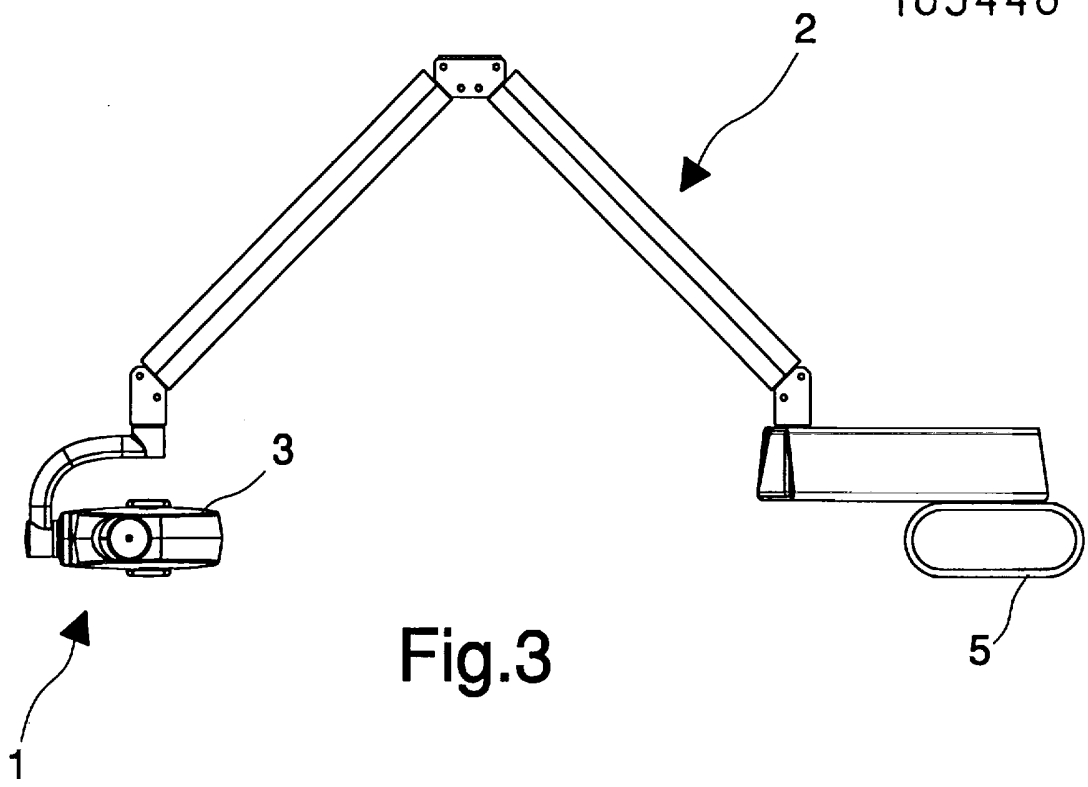


Fig. 3

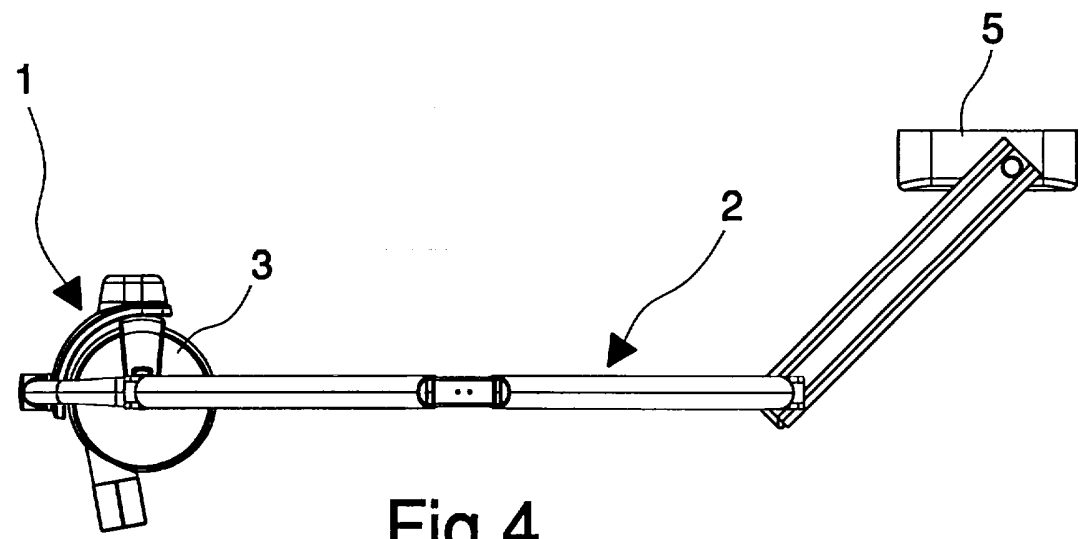
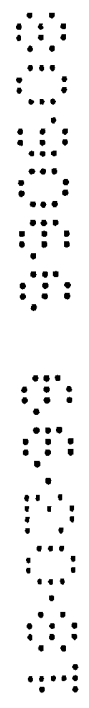


Fig. 4



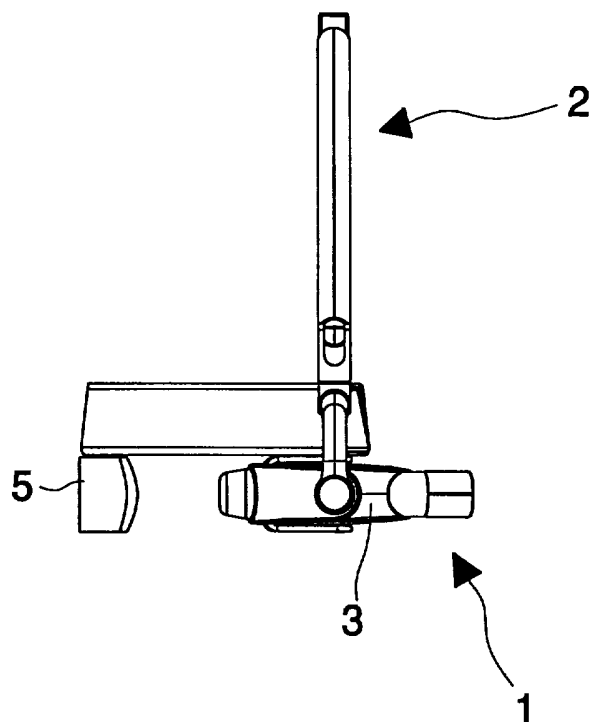


Fig.5

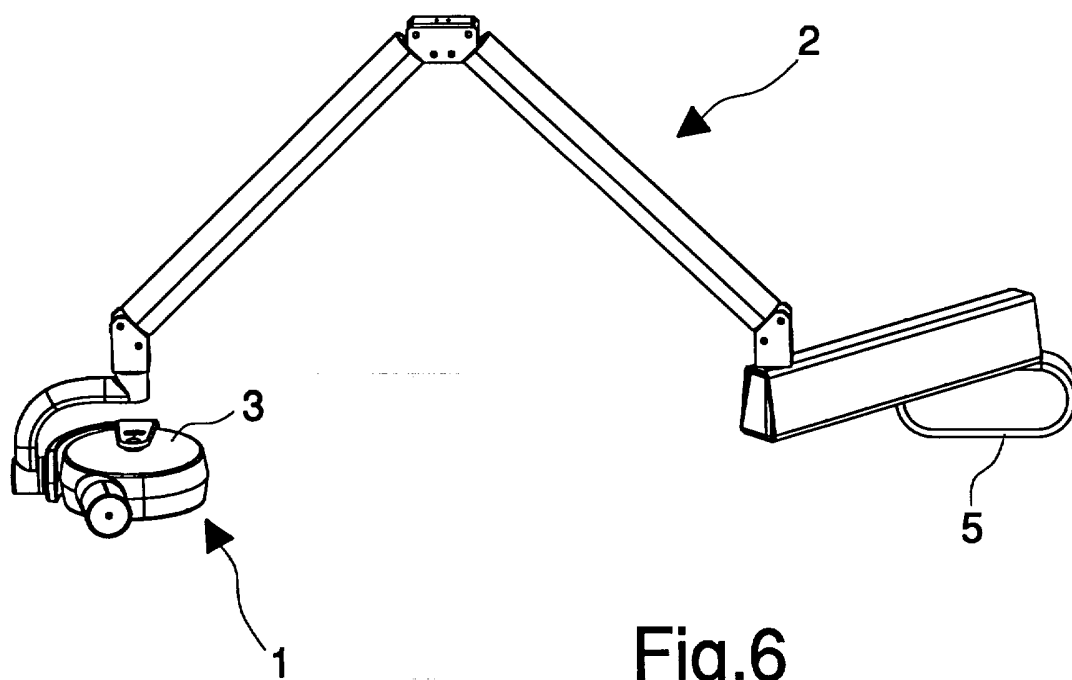


Fig.6



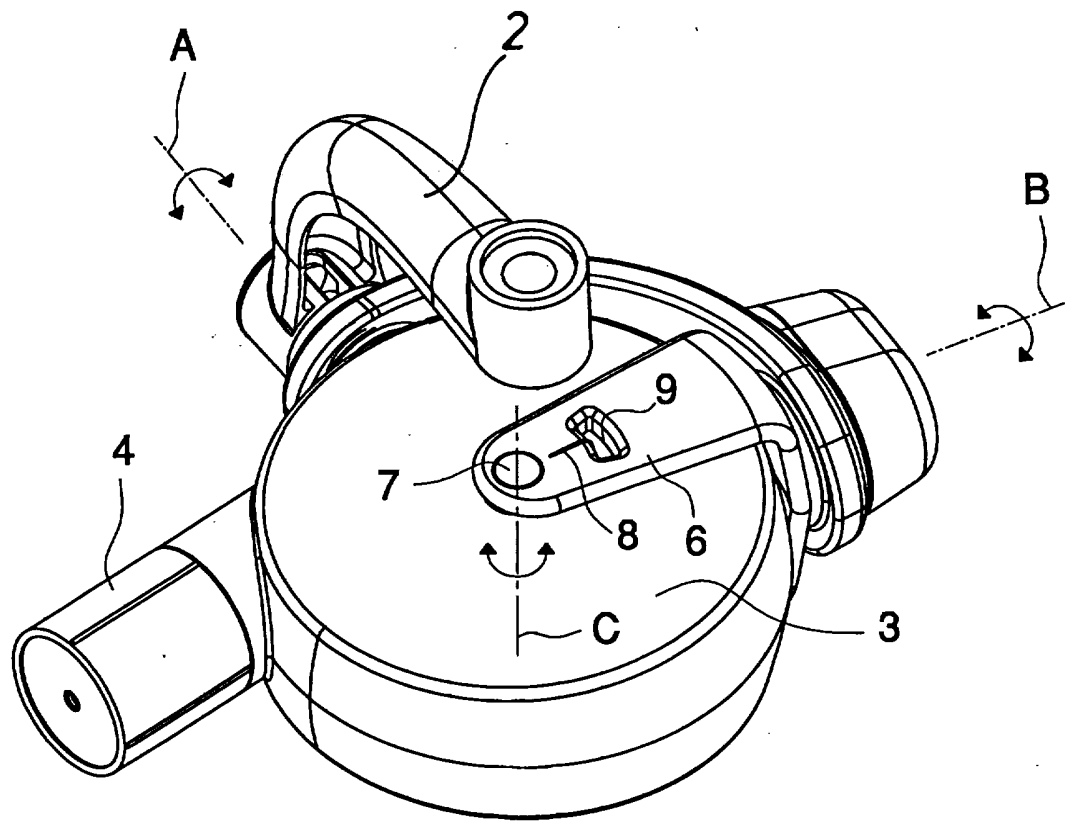
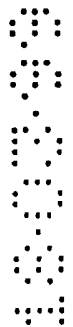
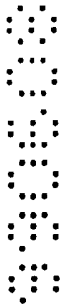


Fig.7



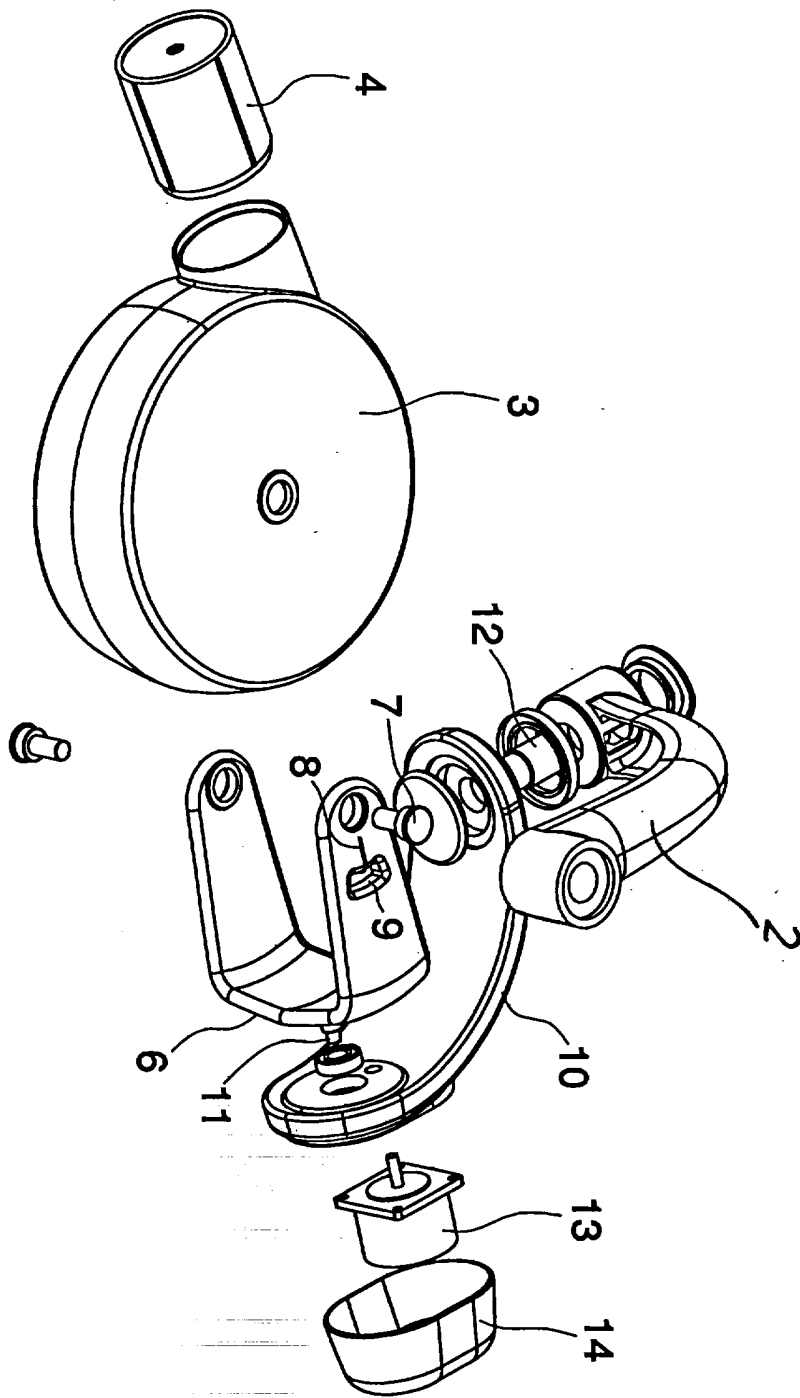


Fig.8



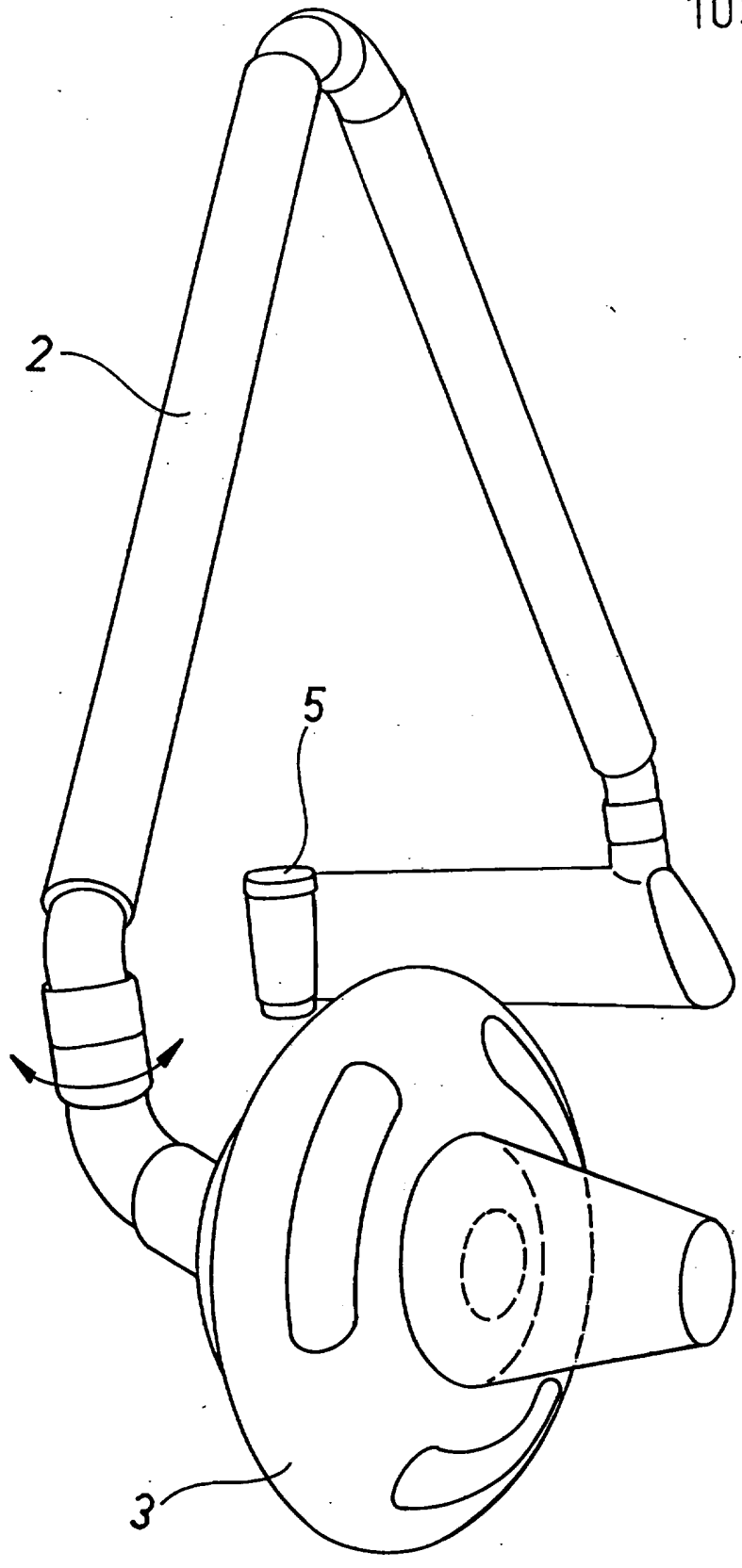


Fig. 9

