
Octrooiraad



[10] A **Terinzagelegging** [11] **7612353**

Nederland

[19] NL

- [54] Diagnostisch röntgentoestel.
- [51] Int.Cl.⁸: A61B6/00.
- [71] Aanvrager: General Electric Company te Schenectady, New York, Ver.St.v.Am.
- [74] Gem.: Ir. G.H. Boelsma c.s.
Octrooibureau Polak & Charlotis
Laan Copes van Cattenburch 80
's-Gravenhage.

-
- [21] Aanvraag Nr. 7612353.
- [22] Ingediend 5 november 1976.
- [32] Voorrang vanaf 17 november 1975.
- [33] Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- [31] Nummer van de voorrangsaanvraag: 632235.
- [23] --
- [61] --
- [62] --

[43] Ter inzage gelegd 20 mei 1977.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

General Electric Company, Schenectady, New York Verenigde Staten van Amerika

Diagnostisch röntgentoestel.

De uitvinding heeft betrekking op een toestel dat kan worden gebruikt voor in het algemeen röntgendiagnostische doeleinden en heeft als bijzonderheid het vermogen om snel omgezet te worden in een gespecialiseerd toestel voor het maken van arteriografische studies van het hart.

Sommige bekende toestellen voor het uitvoeren van deze gespecialiseerde cardiac procedures bezitten een röntgenstralingsbron, opgesteld aan een zijde van een patientdragende tafel en een röntgenbeeldvormend systeem aan de andere zijde, waarbij de bron en het beeldvormende systeem zich bevinden op een montuur, dat de centrale röntgenstralende

in staat stelt te blijven gericht op het beeldvlak voor diverse hoeken, waaronder waarneming van het hart gewenst is. Bij sommige eerdere ontwerpen wordt de patient ondersteund voor een beperkte draaiing in de lengte en een longitudinale hoekdraaiing ten opzichte van de röntgenbundel om het hart te kunnen waarnemen onder de verschillende hoeken. Bij andere ontwerpen kan de röntgenbron diverse hoekstanden innemen terwijl de patient wordt ondersteund voor een beperkte rotatie in de lengte of in het geheel geen rotatie.

Bij bekende typen van het toestel, dat bestemd is om arteriografische studies te maken, wordt de patient ondersteund op een voor röntgenstraling doorlatend tafelblad, dat als een soort vrijdragende plank uitsteekt van een voetstuk. De röntgenstralingbron en het beeldvormende systeem worden ondersteund aan de einden van de beide zijden van de U-vormige arm ten einde deze op te stellen aan tegenovergelegen zijden van het bovenste deel van het lichaam, dat rust op het vrijdragende tafelblad. Het gekromde middenstuk van de U-vormige arm, die de nominaal horizontale zijden verbindt, is verschuifbaar gemonteerd in een gebogen baan in een draagconstructie of geleider die wordt ondersteund op een horizontale as. De as kan gelegerd zijn in een op de vloer gemonteerde draagconstructie. Het toestel is zodanig ingericht dat de normaal zich in horizontaal richting uitstreckende zijden van het U-vormige samenstel in de

76 12 35 3

lengte van de patient en het tafelblad uitsteken in de richting van kop naar staart..

5 Bij een ander bekend toestel, dat bestemd is voor het maken van hartonderzoekingen, wordt een C-vormige arm gedragen op een op de vloer of aan het plafond gemonteerde drager.

10 De C-vormige arm bezit een röntgenstralenbron, die gemonteerd is aan één einde en een beeldvormend samenstel gemonteerd aan het andere einde. De opstelling is zodanig dat de arm zich lateraal kan bewegen over een patient, die op vrijdragende wijze op een tafelblad rust. Deze opstelling maakt laterale en longitudinale instelling van diverse hoekstanden van de bron en beeldvormende inrichting mogelijk, zodanig dat het hart onder verschillende hoeken kan worden waargenomen.

15 Een opvallend probleem bij beide hierboven besproken typen röntgen-toestellen is dat de röntgenstralingsbron en het beeldvormende systeem beide gelegen zijn in de vrije ruimte, zodat de cardioradioloog, assistenten en patient zijn blootgesteld aan strooi- en straling, die verstrooid wordt door het beeldvormende systeem en de constructieve elementen daar om heen. Aangezien de bron en het beeldvormende systeem 20 in samenhang met de arm vrij moeten zijn voor beweging onder alle hoeken rondom de patient, is het niet mogelijk elk van hen volledig af te sluiten om de strooi- en de verstrooide straling zo klein mogelijk te maken.

25 Een ander probleem bij het monteren van een röntgenstralenbron en een beeldvormend systeem op een U-arm of C-arm is, dat het moeilijk is om de röntgenstralenbron onder diverse hoekstanden in te stellen longitudinaal van de patient gecoördineerd met het beeldvormende systeem. Aangezien tevens de arm de patient nadert van het hoofdeinde, wanneer 30 een U-arm wordt gebruikt en van de zijde bij het hoofdeinde wanneer een C-arm wordt gebruikt, en er gewoonlijk een op de vloer gemonteerde U voor de arm aanwezig is, vergt het toestel noodzakelijkerwijze veel ruimte in een onderzoekkamer voor hart- en vaatziekten. Dit is duidelijk een ongewenste situatie.

35 Een ander nadeel van sommige bekende hartonderzoeksystemen is dat, wanneer de als een eenheid gemonteerde röntgenstralenbron en beeldvormend stelsel gemanoeuvreerd worden naar de gewenste waarnemingshoek,

76 12 35 3

er een kans is, dat de patient door de installatie wordt gestoten.

Een ander nadeel van het hierboven besproken bekende toestel is, dat het zeer massief moet worden gemaakt ter verkrijging van de vereiste stevigheid om de röntgenbundel onwrikbaar in trillingsvrije uitrichting te handhaven met het beeldvlak. Dit geldt in het bijzonder, wanneer de röntgenbron en het beeldvormende stelsel zich bevinden aan de einden van lange parallele armen. De massiviteit vereist eveneens meer hand- of mechanische kracht om het toestel ten opzichte van een patient te plaatsen. Het probleem wordt verergerd door de noodzaak, dat het beeldvormende stelsel een beeldversterker, een televisiecamera, een spotfilm-camera en een bioscoopcamera moet omvatten, welke gezamenlijk een behoorlijk gewicht vertegenwoordigen.

Ondanks de voortdurende verdere ontwikkeling en verspreiding van röntgenapparatuur voor cardiovasculaire en arteriografische studieën, zijn de procedures om beelden te krijgen van het gehele kransslagaderstelsel nog steeds ongeschikt en kosten veel moeite en inspanning bij bekende toestellen.

De uitvinding zal hieronder aan de hand van enige in de figuren der bijgaande tekeningen weergegeven uitvoeringsvoorbeelden nader worden toegelicht.

Fig. 1 toont de algemene opstelling van de onderdelen van de nieuwe röntgentafel met de koppelarm om deze om te zetten in een gespecialiseerde tafel voor onderzoek aan de kransslagaders welke koppelarm in ontkoppelde toestand weergegeven is, waarbij de voetconstructie met stippellijnen is weergegeven, terwijl de op het tafelblad rustende patient is weggelaten;

Fig. 2 toont een vooraanzicht van de tafel, waarbij het röntgenbeeldversterkersamenstel met getrokken lijnen is weergegeven in de centrale stand boven de tafel en waarbij de versterker met stippellijnen is weergegeven in een illustratieve hoekstand;

Fig. 3 geeft een meer gedetailleerd aanzicht van de koppelarm geïllustreerd in fig. 1, waarbij sommige onderdelen in doorsnede en andere onderdelen gedeeltelijk zijn weergegeven;

Fig. 4 toont een gedeelte van een horizontale doorsnede genomen in het algemeen over het vlak 4-4 in figuur 1;

Fig. 5 geeft de röntgenbuis in uitgetrokken toestand, de stoel er-

76 12 353

voor en de montagevoet ervan.

5 Figuren 1 en 2 illustreren, dat het tafelsamenstel een basis of huis.10 bevat, dat met stippellijnen is weergegeven in fig.1 en met getrokken lijnen in figuur 2. Het huis is ondoordringbaar voor röntgenstralen met uitzondering van een opening in het bovenste gebied, dat be-
10 dekt is door een voor röntgenstraling doorlaatbare patientsteun of -tafel 1 zoals te zien is in figuur 2. De patientsteun bezit een voor röntgenstraling doorlaatbare, in het algemeen vlakke basis 12 en tegenover elkaar gelegen opstaande eindkolommen 13 en 14. Een stoel 15 is gemonteerd in de kolommen en is ingericht om de patient te roteren om een langsas, dat wil zeggen, om een as, die evenwijdig loopt aan het vlak van tekening in figuur 2. De tappen, waarmee de stoel 15 gemonteerd is voor draaiing om een langsas, zijn aangegeven met 16 en 17.

15 De tafelbasis 12 is gemonteerd op een steun 18, welke een (niet-weergegeven)mechanisme bevat om het in de lengterichting verschuiven van de basis in elk van beide richtingen te vergemakkelijken zoals gesuggereerd wordt door de stippellijnen, waarmee de opstaande eindkolommen 13' en 14' zijn weergegeven. De tafelbasisplaat is eveneens lateraal verschuifbaar, dat wil zeggen naar en van een waarnemer in
20 figuur 2. De zojuist beschreven stoelstructuur en de middelen om de patient longitudinaal en lateraal ten opzichte van een röntgenstralenbron te verschuiven zijn bekende bijzonderheden bij een röntgentoestel.

25 Boven de röntgentafel is een beeldversterkerstelsel gemonteerd, algemeen aangegeven met het verwijzingscijfer 21. De versterker bevat een huis, dat een onderste deel 22 bezit en een bovenste deel 23. Het
30 onderste deel bevat een electronische beeldversterkerbuis, niet zichtbaar, maar welke van een algemeen bekend type is, dat een röntgenbeeld omzet in een klein helder optisch beeld, dat verschijnt op een fluorescerende schijf. Het bovenste deel 23 van het beeldversterkerstelsel bevat
35 een televisiecamera, niet zichtbaar, welke wordt gebruikt om afbeelding van het omgezette röntgenbeeld op een televisiemonitor mogelijk te maken. De uitdrukking "beeldversterkersamenstel" wordt hier gemakshalve en korthedshalve gebruikt om aan te geven het samenstel van de beeldversterkerbuis, het huis ervan en inrichtingen, die daarin kunnen zitten of daarbij betrokken zijn voor het distribueren en optekenen van het beeld.

De wijze waarop het beeldversterkende stelsel 21 in overeenstemming

76 12 35 3

met de uitvinding gemonteerd is maakt een visualisering of optekening mogelijk van het beeld op tenminste drie manieren. De eerste manier, namelijk die met een televisiecamera is reeds beschreven. Een andere manier is met een spotfilmcamera²⁴, die gemonteerd is op een beeldversterkend samenstel 21. Het uitgangsheeld van de beeldversterker wordt door een lichttunnel 25 gediirgeerd, waarin zich een (niet-) weergegeven spiegelstelsel bevindt, dat een beeldinlaat einde 26 en een uitlaat bezit, die leid naar camera 24. Een spotfilm of camera met stilstand projectie van het hier beschouwde type kan een fotografische film bevatten van ongeveer 105 mm in het vierkant, maar andere afmetingen worden soms ook gebruikt.

Het beeldversterkendsamenstel 21 bezit een andere poort aan de voorzijde ervan om een beeld te verschaffen aan een bioscoopopneemcamera 27. In het algemeen gebruiken bioscoopcamera's, toegepast voor het opnemen van optische versies van diagnostische röntgenbeelden, een 35mm film en lopen met een veel hogere snelheid dan normale bioscoopcamera's en zij stoppen pardoos zodat zij trillingen veroorzaken, welke verminderd worden met de nieuwe montage van de beeldversterker.

In een commerciële uitvoeringsvorm van het hier beschreven ontwerp zijn de optische stelsels voor de opneemcamera 24, bioscoopcamera 27 en de televisiecamera binnen het versterkerssamenstel 21 zodanig opgesteld, dat het beeld vertoond op de televisie monitor in de werkelijke tijd dezelfde oriëntatie heeft als de op de film geregistreeerde beelden.

Om het gebruik van het systeem te vergemakkelijken bij studies van de kransalgaders en voor doeleinden in het algemeen, wordt het beeldversterkende stelsel 21 zodanig gemonteerd dat het in diverse hoekstanden longitudinaal kan worden ingesteld en omhoog en omlaag gebracht kan worden en om combinaties rond deze bewegingen uit te voeren ten opzichte van een patient, die op tafel 11 gelegen is.

Er zijn steunmiddelen voor het beeldversterkendesamenstel 21, waarmee het samenstel in diverse hoekstanden op een lateraal gerichte as ingesteld kan worden, omhoog en omlaag gebracht kan worden en longitudinaal getranslateerd kan worden zoals te zien in figuur 1. In deze uitvoeringsvorm bevat het steunmiddel een kraan 30, die beweegbaar is nabij het plafond van de kamer in de langsrichting van de tafel. De kraan bezit de wielen 31, welke lopen op (niet weergegeven) stationnaire boven het hoofd gelegen sporen of rails. Aan de kraan 30 is een telescopisch

76 12 35 3

armsamenstel 32 gemonteerd, bestaande uit een vaste sectie 33 en verschillende verticaal beweegbare telescopische secties zoals 34 en 35. Het tegenwicht leverende systeem voor het telescopische armsamenstel 32 is niet weergegeven en behoeft niet te worden besproken, aangezien een hoeveelheid van tegenwicht leverende stelsels aan de deskundigen bekend zijn. Bij bepaalde installaties is de bovenste sectie 33 van de telescopische arm 32 voorzien van wielen die de arm in staat stellen in de laterale richting te worden verplaatst, dat wil zeggen in de lengte van de kraan 30. Dit stelt de telescopische arm 32 en het beeldversterkende stelsel 21 in staat om geparkeerd te worden aan de zijde van de kamer, verwijderd van de tafel. De voorziening voor een laterale beweging van de telescopische arm is naar keuze. Echter een voorziening voor langsverschuiving van het beeldversterkende samenstel door het zojuist beschreven middel of door andere geschikte middelen is essentieel voor de werking van het nieuwe röntgenstelsel, wanneer het werkzaam is in de arteriografische stand.

In overeenstemming met de uitvinding is het beeldversterkende stelsel 21 geschikt voor instelling van diverse hoekstanden gecoördineerd of synchroon met een röntgenbuis, welk zich bevindt in het inwendige van een kast 36, die gelegen is binnen het op de vloer gemonteerde huis 10, dat de patienttafel 11 draagt. Synchrone instelling van de hoekstanden van het beeldversterkende samenstel 21 en röntgenbuiskast 36 heeft tot gevolg dat de uit het brandpunt van de röntgenbuis uit-tredende centrale röntgenbundel nagenoeg gecentreerd en loodrecht blijft op het ingangsbeeldvlak van de beeldversterker. De beweging van het brandpunt van de röntgenbuis is aangegeven met 37 in figuur 2. In deze uitvoeringsvorm zijn de röntgenbuiskast 36 en het beeldversterkende samenstel 21 ingericht om gemeenschappelijk diverse hoekstanden in te nemen over 15 graden in een longitudinale angulare richting en 30 graden in de andere. Grotere en mogelijk iets kleinere hoeken kunnen toelaatbaar zijn, maar gebleken is, dat met het in dit geval gebruikte hoekenbereik van 45 graden arteriografen in staat zijn bevredigende angulare en loodrechte beelden te maken van kransaders of -slagaders welke met conventionele methoden zouden verborgen blijven of andere bloedvaten vertonen, die daarop gesuperponeerd zijn. Het vermogen van het toestel om de röntgenstralenbron en het beeldversterkende systeem gezamenlijk diverse hoekstanden te doen in nemen en de patient longitudinaal te roteren

76 12 353

maakt het mogelijk één van de in vele richtingen verlopende kransslagaders loodrecht te plaatsen op de röntgenbundel voor registratie. De details van de constructie voor het monteren van de röntgenbuis, zodanig dat deze diverse hoekstanden kan innemen, zal later beschreven worden met verwijzing naar figuur 5. Gemeenschappelijke instelling in diverse hoekstanden van het beeldversterkende samenstel 21 wordt bewerkstelligd met een telescopisch koppelarmsamenstel 40, dat eveneens aanstonds uitvoerig beschreven zal worden.

De aandacht wordt nu gevraagd voor de nieuwe, zich horizontaal uitstreckende arm voor het ondersteunen van het beeldontvangende, versterkende en distribuerende samenstel 21. Het samenstel 21 wordt ondersteund op vrijdragende wijze op een in hoofdzaak L-vormige arm 41, welke bij voorkeur hol is. De arm 41 bezit een integraal doorsachtig gedeelte 42 aan het ene einde, waarvan een verticale paal 43 zich uitstrekt. Het zal duidelijk zijn, dat de paal mast in de verticaal telescopische sectie 35 en dat zij daarin bevestigd is onder alle omstandigheden. De arm 41 bezit een andere integraal doorsachtig gedeelte 41 aan het andere einde ervan. Een deel van de arm 41 en een sectie van het doorsachtige gedeelte zijn te zien in figuur 4. De doos 44 bevat een as 45, die een flens 46 bezit, welke bevestigd is aan een vergrendelingsplaat 56 door middel van verscheidene schroeven 47. Het beeldversterkende samenstel 21, waarvan een gedeelte is weergegeven in figuur 4, is bevestigd aan de vergrendelingsplaat 56 door middel van verscheidene schroeven zoals 57. De as 45 is in een paar kogellagers 48 en 49 gemonteerd, welke met hun buitenste loopringen gefixeerd zijn in het doorsachtig gedeelte 44, dat integraal is met de arm 41. Aldus wordt het beeldversterkende samenstel 21 gesteund op vrijdragende wijze op de arm 41 en is gemonteerd voor hoekverstelling in twee richtingen om de lateraal gerichte hartlijn van de as 45.

Wanneer de koppelarm 40, welke het beeldversterkend samenstel 21 verbindt met de röntgenbuiskast 36, in ingrijping is, wordt het beeldversterkende samenstel verhinderd een niet gewilde hoekverstelling te ondergaan. Wanneer de koppelarm 40 ontkoppeld is echter zal het beeldversterkende samenstel 21 onderhevig zijn aan een vrije zwenking om de as 45. Middelen zijn aanwezig om het beeldversterkende samenstel 21 in een ware verticale stand te vergrendelen, wanneer het toestel wordt beëindigd in de verticale radiografie stand teneinde een ongewild schommelen

76 12 35 3

te beletten en de centrale röntgenbundel uitgericht te houden ten opzichte van het centrum van de beeldversterker. Niet-weergegeven middelen zijn eveneens aanwezig om de röntgenbuis te vergrendelen tegen het innemen van diverse hoekstanden in deze stand. Dergelijke middelen kunnen gemakkelijk door een deskundige op dit vakgebied bedacht worden, zodat zij geen verdere discussie behoeven. Er is een doos 50 onmiddellijk onder de arm 41 op de beeldversterker 21 gemonteerd en deze doos bezit een venster 51, waarop legenden of onderschriften worden afgebeeld, die aangeven, wanneer het samenstel 21 verticaal is en vergrendeld, zodat verwijdering van de koppelarm 40 toegestaan is voor de conventionele verticale werkingwijze.

Voorts verwijzend naar figuren 4 en 1 zal opgemerkt worden, dat de flens 52, welke bevestigd is aan de as 45, twee radiaal verlopende sleuven 53 en 54 in zijn omtrek bezit. De flens heeft eveneens een van schroefdraad voorzien centraal gat 55. De sleuven 53 en 54 worden gebruikt om het beeldversterkend samenstel 21 te koppelen aan de röntgenbuis kast 36 met de koppelarm 40 voor gemeenschappelijke hoekverstelling zoals terstond nadat de wijze beschreven is, waarop de röntgenbuis kast 36 gemonteerd is, zal worden besproken.

De wijze, waarop de röntgenbuis kast 36 gemonteerd is voor longitudinale hoekverstelling zal verklaard worden onder verwijzing naar figuren 1 en 5. In figuur 1 is het duidelijk, dat het huis 36 gemonteerd is in een stoel 58, welke gelegen is op een stationnaire voet 60. De stoel 58 neemt hoekstanden in om een zijdelings gerichte hartlijn, welke samenvalt met de hartlijn van een verlengde as 59, die bevestigd is aan de achterzijde van de stoel met een flens 99. Wanneer een koppel wordt uitgeoefend op de verlengde as 59 door middel van de koppelarm 40 zal de buis kast 36 diverse hoekstanden kunnen innemen.

Men gelieve nu figuur 5 te beschouwen voor een uitvoerigere beschrijving rond de montage van de röntgenbuis kast 36. De stationnaire voet 60 bezit een bodemplaat 100; waarop een paar opstaande kolommen 101 en 102 gelast zijn. De kolommen hebben coaxiale bussen 103 en 104. Wanneer het opengewerkte aanzicht wordt samengesteld zoals door de gestippelde hartlijnen gesuggereerd wordt, wordt een asstomp 105 gelegd in bus 104. De as wordt tegen axiale beweging geborgd met een snapring 106, die past in een ringvormige groef 107 in de as 105. De as 105 zit op een afstandsnok 108, welke tegen een plaat 109 gehouden wordt met machineschroef 110, waar-

76 12 35 3

van de koppen verzonken zijn. De plaat 109 is gemonteerd aan een paar nokken 111 en 112 aan de röntgenbuiskast 36 met verscheidene schroeven, zoals 113, welke in van schroefdraad voorziene gaten lopen, zoals 114 in de kast. Een afstandsplaat 115 is geplaatst tussen de plaat 109 en de buiskast 36.

Aan de achterzijde van de stoel 58 zit een andere asstomp 116, welke een snapring, die groef 117 opneemt, bezit. Deze as strekt zich uit door een bus 103 in de voetkolom 101 en wordt vastgehouden met een snapring 118. De as 116 strekt zich naar binnen toe uit door een gat 119 in de achterplaat 130. De as zit op een flens 121, welke bevestigd is aan de gedeeltelijk zichtbare as 59 door middel waarvan een koppel wordt uitgeoefend op de spoel 58. De flens 121 is bevestigd aan de achterplaat 120 van de spoel 58 door middel van (niet-weergegeven) holten welke zich uitstrekken door de verschillende gaten, zoals 122 en bijpassende gaten 123 in de plaat 120.

Volledigheidshalve wordt er op gewezen, dat de kast 36, welke (niet-weergegeven) röntgenbuis bevat, een paar moffen 124 en 125 bezit voor het opnemen van (niet-weergegeven) aansluitingen van een hoogspanningskabel. De röntgenbundel treedt aan de bovenkant uit door een vensteropening 126 aan de bovenzijde van de kast. De nabij gelegen nokken 127 dienen voor bevestiging van de collimator 61, welke eerder genoemd werd in samenhang met figuur 1.

Opgemerkt dient te worden, dat de lengteas 59, die zich uitstrekt van de stoel 58 van de buiskast naar de achterzijde van het huis 10 in figuur 1 een daaraan bevestigde flens 62 bezit. De flens heeft diametraal tegenover gelegen radiaal uitstreckende sleuven 63 en 64 in de omtrek ervan. De flens 63 dient voor het koppelen van de stoel 58 van de röntgenbuiskast aan de koppelarm 40. Het huis 10 bezit uiteraard een geschikte opening in de achterzijde ervan om toegang te verlenen tot flens 62, en de opening is voorzien van een (niet-weergegeven) geschikte afscherming op het uittreden van straling te beletten. De flens 62 bezit eveneens een van schroefdraad voorzien centraal gat 65, dat wordt gebruikt om de koppelarm 40 daaraan te vergrendelen, zoals zal worden beschreven.

De details van de koppelarm 40 zijn te zien in figuur 3. Deze worden gevormd door een buitenste buisvormige gedeelte 66 en een binnenste buisvormige gedeelte 67, die ten opzichte van elkaar telescopen of

76 12 353

5 schuiven zodanig dat de arm 40 kan worden verlengd en ingetrokken in
overeenstemming met de bedrijfsvereisten. In deze uitvoeringsvorm wordt
de binnenbuis 70 uitgericht gehouden ten opzichte van de buitenbuis en
10 onder geringe wrijving door middel van verscheidene legerelementen, zoals
aangegeven met 86. Deze elementen zijn in wezen van uitwendige schroefdraad
voorziene pluggen, welke ingrijpen in geschikte van inwendige schroefdraad
voorziene gaten in de buitenbuis 66 en waarvan eindvlakken 69 rusten op
de buitenste oppervlakken van de binnenbuis 67. De pluggen bezitten elk
15 borgmoeren 70 om ze te bevestigen, nadat de buisvormige elementen 66 en
67 op de juiste wijze uitgericht en ingesteld zijn voor minimale wrij-
ving zonder vrije speling. De buitenste einden van de pluggen hebben een
sleuf voor een schroefedraaier om een instelling te vergemakkelijken. De
pluggen kunnen gemaakt zijn uit elk willekeurig goed anti-wrijvingsmateri-
aal zoals hetgeen bekend staat onder het handelsmerk Delrin.

15 Een zich zijdelings uitstrekkende holle sectie 71 is verenigd met het
bovenste einde van de buitenste buis 66. Een stang 72 strekt zich uit
door de holle sectie 71. De stang 72 bezit een draadwinding 73 aan het
ene einde. Het van draad voorziene einde van de stang loopt vrijelijk
20 door een centraal gat 74 in een flens 75, die stevig bevestigd is aan
het laterale uitsteeksel 71. Aan het buitenste einde ervan bezit de
stang 72 een met de hand bedienbare knop 76 om deze te draaien. Een
pen bestaande uit een kop 77 en een van een schouder voorziene schacht
78 is bevestigd in de flens 75. Het vrijliggende deel van de schacht 78
is zodanig gedimensioneerd dat het vrijelijk past in de radiaal open
25 sleuf 53 in de flens 52, welke bevestigd is aan de as 45, waarom heen
het beeldversterkende samenstel diverse hoekstanden kan in nemen. De kop
77 van de pen houdt de koppelarm 40 tijdelijk vast bij de installatie
of verwijdering ervan zelfs ofschoon het onderste einde van de koppel-
arm nog niet gekoppeld is met de as 59, en waar omheen de röntgenbuis
30 diverse hoekstanden kan in nemen. De flens 75 op de koppelarm in figuur
3 bezit eveneens een geleidingspen 78' welke een daarvan uitstekend
afgeschuind, vrijliggend einde bezit. De geleidingspen 78' is zodanig
gedimensioneerd, dat hij past in de sleuf 54 in de pen 52, zodat een
positief koppelmoment wordt uitgeoefend door de beide pennen 78 en 78',
35 wanneer de flens 52, op de beeldversterkeras en de flens 75 van de koppel-
arm tezamen geklemd worden.

Een zich in zijdelingse richting uitstrekkend buisvormig lichaam 80

76 12 35 3

is verenigd met het onderste einde van het binnenste telescopische li-
 chaam 67 van de koppelarm. Fundamenteel is dit lichaam hetzelfde als het
 bovenste zijdelingse uitsteeksel 71. Het is voorzien van een stang 81,
 welke een van schroefdraad voorzien einde 82 aan het ene einde bezit en
 5 knop 83 aan het andere einde om de stang te draaien. De stang 81 past door
 een holte 84 met speling in een flens 85, welke star bevestigd is aan het
 zijdelings zich uitstrekkende buisvormige gedeelte 80. Een pen met een
 schacht 86 en een kop 87 is bevestigd in de flens 85. De schacht 86 is
 zodanig gedimensioneerd, dat zij vrijelijk past in de radiaal open sleuf
 10 63 in de flens 82, welke gedeeltelijk is weergegeven in figuur 3 en welke
 de aandrijfas is om de stoel 58 van de röntgenbuis kast diverse hoekstan-
 den te laten in nemen. Opgemerkt dient te worden, dat de schacht 87 in
 de bovenflens van de koppelarm langer is dan de schacht 86 in de bene-
 denflens 85. Dit vergemakkelijkt installatie en verwijdering van de kop-
 15 pelarm. In de onderste flens 85 van de koppelarm en van het vlak ervan
 zich uitstrekkend is een van een schouder voorziene geleidingspen 86'
 bevestigd, waarvan de diameter zodanige afmetingen heeft, dat de pen
 past in de radiaal open sleuf 64 in de flens 62, waarop de koppelas 59
 voor de stoel 58 van de röntgenbuis kast bevestigd is. De geleidingspen
 20 86' werkt samen met de van een kop voorziene pen 86 om een positieve
 aandrijving te verschaffen, wanneer flenzen 62 en 85 tegen elkaar geklemd
 worden.

Ofschoon de middelen voor het vastklemmen van de koppelarm 40 aan de
 buisstoel en beeldversterkerassen, die gebruik maken van flenzen en pen-
 25 nen, uitvoerig beschreven is, zullen deskundigen realiseren dat elk ge-
 schikt losneembaar klemmiddel zal kunnen worden gebruikt.

Zoals eerder toegelicht kan de röntgenbuis worden gebruikt voor con-
 ventionele radiografie en arteriografie. Bij de conventionele verticale
 radiografie werkwijze, worden het röntgenbeeldversterkersamenstel 21 en
 30 de buis kast 36 tegen hoekverstelling geborgd zodanig dat de centrale
 röntgenbundel samen valt met het midden van het beeldvlak in de beeld-
 versterker. Op deze wijze wordt de patient in de lengte en zijdelings
 verschoven met de patient draagtafel 11 teneinde het anatomisch van be-
 lang zijnde gebied te plaatsen in de centrale röntgenbundel. De koppel-
 35 arm 40 wordt bij voorkeur verwijderd om in deze werkwijze een grotere
 toegang tot de patient rondom de tafel te verschaffen.

Voor het doen van kransslagader-onderzoekingen moet de koppelarm 40

76 12 353

op zijn plaats zijn om de hoekverstellingskracht van het beeldversterkers-
samenstel 21 over te dragen aan de stoel 58 van de röntgenbuis. Voor het
installeren van de koppelarm 40 trekt de bedieningsman de telescopische
koppelarm uit tot nagenoeg de totale lengte. De schacht 78 van de boven-
5 ste pen 77 laat men vervolgens vallen in de sleuf 53 in de flens 52, die
daar wordt vast gehouden door de kop 77 op de schacht. Geleidingspen 78'
treedt de sleuf 54 op het zelfde ogenblik binnen. De binnenste telescopische
sectie 77 wordt dan omlaag met de hand gedreven teneinde de schacht 86
van de onderste pen de sleuf 63 te laten binnen treden en de geleidings-
10 pen 86' de sleuf 64 van de flens 63, welke bevestigd is aan het asver-
lengstuk 59, te laten binnen treden. Aan het begin van het onderste
einde, dat in ingrijping is, kan de bedieningsman de bovenste knop 76
draaien teneinde de draad 73 te laten lopen in de van schroefdraad voor-
ziene holte 55 in de flens 52. Op soortgelijke wijze wordt nadat men
15 de schacht 86 van het onderste einde heeft laten vallen in de sleuf 63
in de flens 62 van de verlengde as, de onderste knop 83 gedraaid
om ingrijping te bewerkstelligen van de schroefdraad 82 van de stang
in het centrale gat 65 in de flens 62. Beide knoppen 76 en 83 worden
vervolgens gedraaid totdat de aan elkaar grenzende flenzen aan de koppel-
20 arm 40 en de buisstoel en beeldversterker assen in stevig contact zijn.

De koppelarm 40 kan worden verwijderd door de schroefdraad 73 en 82
van de bovenste en onderste klemstaven terug te draaien uit de centerga-
ten 55 en 65 van de op elkaar passende flenzen. De arm 40 zal op zijn
plaats blijven tijdens deze bewerking als gevolg van
25 koppen 77 en 87 op de bovenste en onderste pen 78 en 86'. Tenslotte
wordt de koppelarm 40 iets opgetild, zodanig dat de koppen 77 en 87 vrij
komen van de sleuven in de flenzen, waarna de arm kan worden terugge-
trokken. De koppelarm kan vervolgens getelescopeerd worden om deze zo
kort mogelijk te maken alvorens het toestel terzijde geplaatst wordt
30 of opgestagen.

Figuur 3 toont eveneens een palmechanisme om de telescopische koppel-
arm 40 tijdelijk in een teruggetrokken toestand te houden, indien niet
in gebruik. Het palmechanisme omvat een veerorgaan 90, dat een V-vormig
einde 91 bezit om in te grijpen in een gat 92 in het buitenste buis-
35 vormige lichaam 66. Een zachte aan het einde uitgeoefende druk in de
ene richting op het binnenste buisvormige orgaan 66 is geschikt om de

76 12 35 3

pal vrij te geven en een uitzetting van de koppelarm 40 mogelijk te maken, terwijl een zachte druk in de andere richting de pal in ingrijping brengt.

Voor het gebruik in de arteriografische werkwijze met de koppelarm 40 op zijn plaats
 5 geklemd, werkt het toestel als volgt. Aanvankelijk wordt het beeldversterkersamenstel 21 gecentreerd boven de patient draagtafel op een verticale lijn, die loopt door het brandpunt 37 van de röntgenbuis. Indien de onderzoeken een beeld wenst te maken door het hart van de patient onder een hoek teneinde een deel van het kransslagadersstelsel in beeld te brengen, dat anders zou liggen onder een ander deel of anders bedekt zou zijn door verwarrend weefsel of bepaalde van de in
 10 vele richtingen verlopende kransslagaders te plaatsen in een vlak, dat loodrecht staat op de röntgenbundel, worden de beeldversterker en de buiskast ontgrendeld, zodat de beeldversterker en de buiskast 36 gezamenlijk in hoekstand versteld kunnen worden. De verstelling in hoekstand wordt bewerkstelligd door het beeldversterkersamenstel 21 horizontaal te verschuiven zoals door het duwen in de langrichting tegen de telescopische ondersteuningsarm 32 of anders de kraan 30 in de langrichting te bewegen. Hierdoor wordt de hoekstand van de koppelarm 40 en het beeldversterkersamenstel 21 versteld en dit doet de stoel 58 met
 15 de röntgenbron draaien. aangezien de rotatieas voor de stoel 58 van de buis niet zijdelings kan verschuiven, moet de hoekstand versteld worden gecoördineerd en synchroom met het beeldversterkersamenstel 21. In figuur 2 wordt de beeldversterker 21 met stippellijnen weergegeven om het bereiken van een van de mogelijke longitudinale hoekstanden te illustreren. Verstelling van de hoekstand veroorzaakt uiteraard een verticale verlenging van de telescopische steun 32, in welk geval het beeldversterkersamenstel naar de patient beweegt, die op de tafel 11 rust. Het ontwerp is zodanig, dat het beeldversterkersamenstel niet
 20 zodanig bewogen kan worden, dat het in contact komt met de patient. Als eindstap zal de onderzoeker het beeldversterkersamenstel 21 op en nêr bewegen door middel van de telescopische steun 32 ter bereiking van de gewenste afstand van het brandpunt van de röntgenbuis tot het beeld teneinde het anatomisch van belang zijnde gebied te bestrijken. Onverschillig de hoek, waarover het beeldversterkersamenstel 21 wordt
 25 opgelicht, blijft de centrale bundel uit het brandpunt van de röntgenbuis steeds loodrecht op het beeldvlak van de versterker en evenwijdig
 30
 35

76 12 35 3

aan de koppelarm 40. De koppelarm verzekert dat het beeldversterkersamenstel 21 en de röntgenbuis kast 36 steeds over hetzelfde bedrag in hoeken veresteld worden teneinde een loodrechte stand te handhaven tussen de centrale röntgenbundel en het beeldvlak. Conventionele vergrendelingsmiddelen, die hiervoor niet besproken of getoond zijn, zijn uiteraard aanwezig voor een selectief vergrendelen van de kraan 30 tegen longitudinale verplaatsing en de telescopische arm 33 tegen verticale beweging nadat de hoekstand van de beeldversterker 21 en de buis veresteld zijn nadat de gewenste stand en de gewenste afstand tussen het brandpunt en het beeldvlak is afgesteld. Het verkrijgen van de gewenste hoek en afstand wordt op conventionele wijze bepaald door de onderzoeker, die het beeldversterker uitgangsbeeld op een televisie monitor gade slaat. Bij bepaalde installaties zijn er vaste rails aangebracht boven de röntgentafel in een langsrichting, in plaats van dwars op de tafel zoals brug 40, in welk geval het enkel noodzakelijk is over middelen te beschikken voor het vergrendelen van de telescopische arm 32 aan de rails nadat de hoekstand van de beeldversterker veresteld is of wanneer het gewenst is deze te centreren met de tafel en de koppelarm 40 te verwijderen.

Het is van betekenis, dat de hoekstand van het beeldversterkersamenstel 21 kan worden veresteld op de van een open zijde voorziene L-vormige vrijdragende arm 41 over het volle angulaire bereik vereist voor kran-slagaderonderzoekingen zonder enige tussenkomst tussen de op zijn zijde gemonteerde optische tunnel 25, camera 24 en bioscoopcamera 27 en een van de telescopische steunarm 32 en de vrijdragende arm 41. Aldus is het ondersteunen van het beeldversterkersamenstel 21, waaronder de beeldopnamecamera's 34 en 27 op vrijdragende wijze op de arm 41 een belangrijke bijzonderheid van het röntgendiagnostische stelsel volgens de uitvinding.

C O N C L U S I E S

1. Diagnostisch röntgentoestel bevattende een röntgenstralenbron met een röntgenbeeldversterker, die op een bepaalde afstand van elkaar zijn opgesteld, om een tussengeplaatste persoon aan een röntgenonderzoek bloot te stellen, één steunmiddel geconstrueerd en ingericht voor het uitvoeren van tenminste in hoofdzaak horizontale bewegingen, één eerste as roteerbaar gelegen op het steunmiddel, waarbij de beeld-

versterker verbonden is met deze as,

een tweede as en een middel om de tweede as roteerbaar te legeren om een hartlijn die evenwijdig is met de hartlijn van de eerste as, waarbij de röntgenbron verbonden is met de tweede as,

5 een koppelarm, stevig in ingrijping met de eerste en de tweede as, zodanig dat wanneer het steunmiddel wordt bewogen, de koppelarm zal roteren en de beeldversterker en de röntgenstralenbron zal doen roteren over dezelfde hoek.

10 2. Toestel volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het steunmiddel een kraan bevat, een verticaal opgestelde, uitzetbare en terugtrekbare arm, gemonteerd aan de kraan, welke eerste as door de arm wordt ondersteund.

15 3. Toestel volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het steunmiddel een kraan bevat, een verticaal opgestelde uitzetbare en terugtrekbare arm, gemonteerd aan de kraan, een vrijdragende arm met een eindgedeelte, dat bevestigd is aan de uitzetbare en terugtrekbare arm, alsmede een gedeelte, dat zich op vrijdragende wijze uitstrekt vanaf het eindgedeelte, welk tweede schachtmiddel gelegen is in het zich uitstreckende gedeelte.

20 4. Toestel volgens één der conclusies 1-3, gekenmerkt door middelen voor het verbinden van de koppelarm en de as in werkzame verbinding en middelen voor het selectief bevestigen en vrijgeven van de bindingsmiddelen en asmiddelen.

25 5. Toestel volgens een der voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat de koppelarm uit secties bestaat, die verenigd zijn voor relatieve beweging ten opzichte van elkaar teneinde afstandsveranderingen tussen de eerste en de tweede as mogelijk te maken.

30 6. Diagnostisch röntgentoestel bevattende een röntgenstralenbron en een röntgenbeeldversterkersamenstel, die op afstand van elkaar zijn opgesteld om een tussen geplaatste persoon aan een röntgenonderzoek bloot te stellen,

een steunmiddel geconstrueerd en ingericht voor het uitvoeren van tenminste in hoofdzaak horizontale bewegingen,

35 een arm verbonden met het steunmiddel en zich daarvan uitstreckend op vrijdragende wijze,

een eerste as roteerbaar gelegen op het steunmiddel op een plaats, die verwijderd is van de plaats waar de arm verbonden is met het steun-

5 middel, terwijl het beeldversterkersamenstel verbonden is met de as, een tweede as en een middel om de tweede as roteerbaar te bewegen om een hartlijn, die evenwijdig is met de hartlijn van de eerste as, waarbij de röntgenbron verbonden is met de tweede as,

10 een koppelarm omvat de middelen om de koppelarm op selectieve wijze en star in ingreep te brengen met de eerste en de tweede as, zodanig dat wanneer het steunmiddel horizontaal bewogen wordt, de koppelarm zal draaien en het beeldversterkersamenstel en de röntgenstralenbron zal

15

doen roteren over dezelfde hoek.

7. Toestel volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de arm twee ge-
deelten bezit, die opgesteld zijn hoofdzakelijk in een L-vorm, waarbij
15 het ene einde ervan verbonden is met het steunmiddel en de eerste as gelegen is in een andere einde ervan, welk beeldversterkersamenstel aan-
gebracht wordt op het inwendige van de L-vormige arm.

8. Toestel volgens conclusie 6 of 7, gekenmerkt door beeldopneemin-
20 richtingen aan tenminste twee van de zijden van het beeldversterker-
samenstel.

9. Toestel volgens conclusie 6 of 7, gekenmerkt door een spotfilmca-
25 mera aan één zijde van het beeldversterkersamenstel en een bioscoopopneem-
camera aan een andere zijde ervan.

10. Toestel volgens conclusie 6 of 7, gekenmerkt als een driepoortstel-
30 sel met een camera gemonteerd aan elk van tenminste twee zijden van
het beeldversterkerstelsel en een televisiecamera in het bovenste ge-
deelte ervan.

11. Toestel volgens één der conclusies 6-10, met het kenmerk, dat het
steunmiddel geconstrueerd en ingericht is om eveneens in het algemeen
35 verticale bewegingen uit te voren.

12. Toestel volgens één der conclusies 6-11, gekenmerkt door een gesleufd
40 orgaan bevestigd aan elk van de assen, waarbij tegenover gelegen einden
van de koppelarm elk een pen bezitten voor het betreden van de sleuven,
en middelen aan elk van de koppelarmmiddelen om de lichamen daaraan vast
te klemmen.

76 12 35 3

13. Toestel volgens één der conclusies 6-12, met het kenmerk, dat de koppelarm uitzetbaar en terugtrekbaar is.

14. Röntgentoestel gekenmerkt door het feit dat het ingericht is voor het uitvoeren van algemene onderzoeken aan het lichaam en onderzoeken aan de kransslagaders, bevattende

5 een steunmiddel, dat verticaal uitzetbaar en terugtrekbaar is, en middelen, waarop het steunmiddel gemonteerd is voor beweging in tegenstelde longitudinale richtingen,

10 een arm met een eerste en een tweede deel, die onder een hoek ten opzichte van elkaar zijn opgesteld, waarbij het eerste deel bevestigd is aan het steunmiddel en zich op vrijdragende wijze daarvan uitstrekt,

een beeldversterkersamenstel aangebracht nabij deze delen binnen de daardoor bepaalde hoek,

15 een eerste as, die gelegen is op het tweede armdeel, welk beeldversterkersamenstel op de as wordt gedragen,

een röntgenstralenbron aangebracht onder het beeldversterkersamenstel en in hoofdzaak verwijderd om een te onderzoeken persoon daar tussen op te nemen,

20 een tweede as, waarop de röntgenstralenbron wordt gedragen, waarbij de hartlijnen van de eerste en de tweede as zijdelings gericht en evenwijdig aan elkaar zijn,

middelen waarop de tweede as ondersteund en gelegerd is,

25 een uitzetbare en terugtrekbare koppelarm met tegenover gelegen einden, waarvan elk middelen bezit om star geklemd te worden tegen de as, en op selectieve wijze daarvan vrijgegeven te worden, waarbij een langsbeweging van de vrijdragende arm, wanneer de koppelarm is vastgeklemd, maakt dat de hoekstand van de koppelarm verستeld wordt en een gecoördineerde hoekverstelling bewerkstelligd alsmede een constante uitrichting van het beeldversterkerstelsel en de röntgenstralenbron.

30 15. Toestel volgens conclusie 14, gekenmerkt door paren samenwerkende op elkaar afgepaste lichamen, van welkelichamen er één in elk paar bevestigd is aan een as en het andere lichaam van het paar bevestigd is aan de koppelarm,

35 een lichaam in elk paar een sleuf bezit en het andere een uitstekende pen om in te grijpen in de sleuf teneinde het installeren van de koppelarm te vergemakkelijken.

76 12 35 3

16. Toestel volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat één van elk lichaam in een paar voorzien is van schroefdraad, een met de hand draaibare stang voor elk betreffend paar, welke stang in de koppelarm gedragen wordt en samenwerkende schroefdraden bezit en draaibaar is om de lichamen aan elkaar vast te klemmen.

5

17. Toestel volgen conclusie 15 of 16, met het kenmerk, dat de pen koppen bezit om ze in de lichamen vast te houden tijdens de procedure voor het installeren en verwijderen van de koppelarm.

18. Toestel volgens één der conclusies 14-17, met het kenmerk, dat de koppelarm tevens conische secties bevat om deze uitzetting en terugtrekking toe te staan.

10

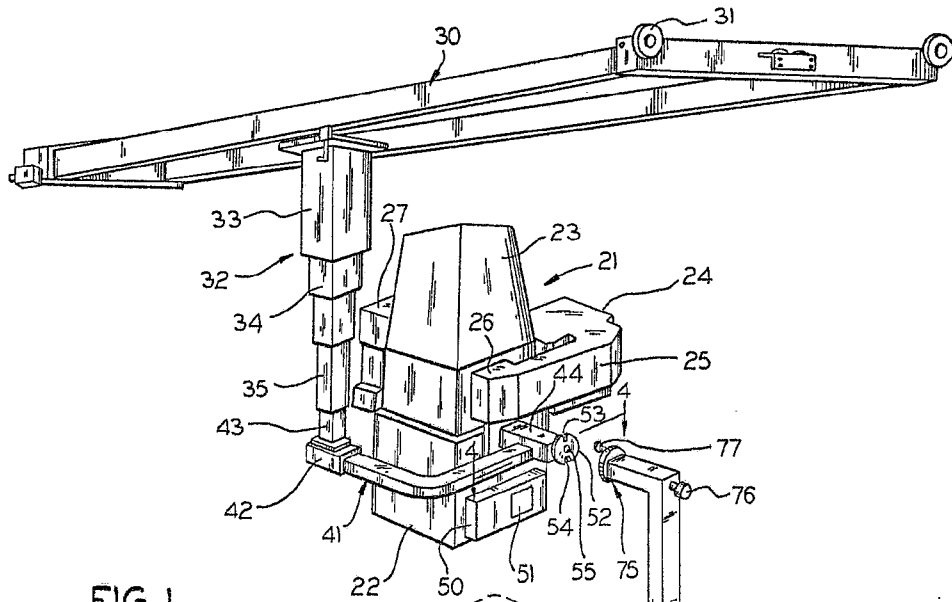


FIG. 1

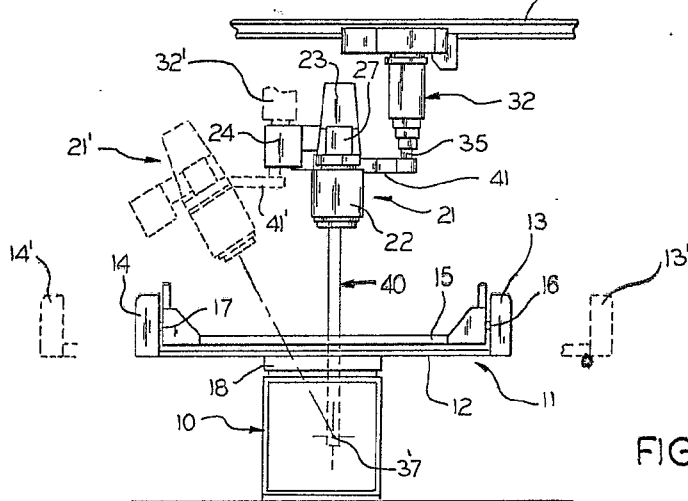
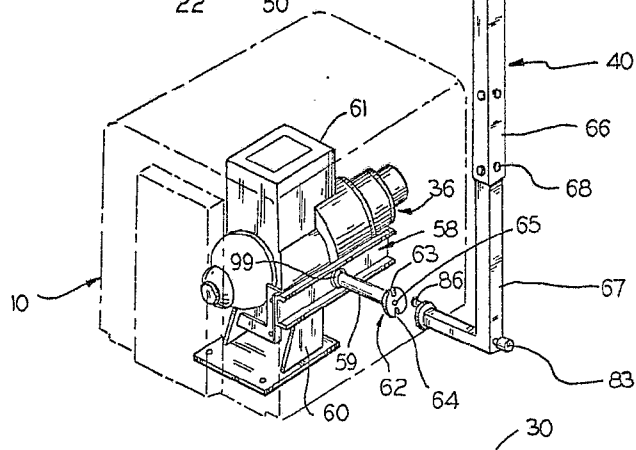
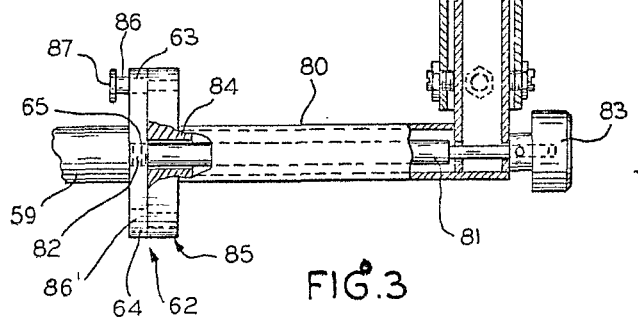
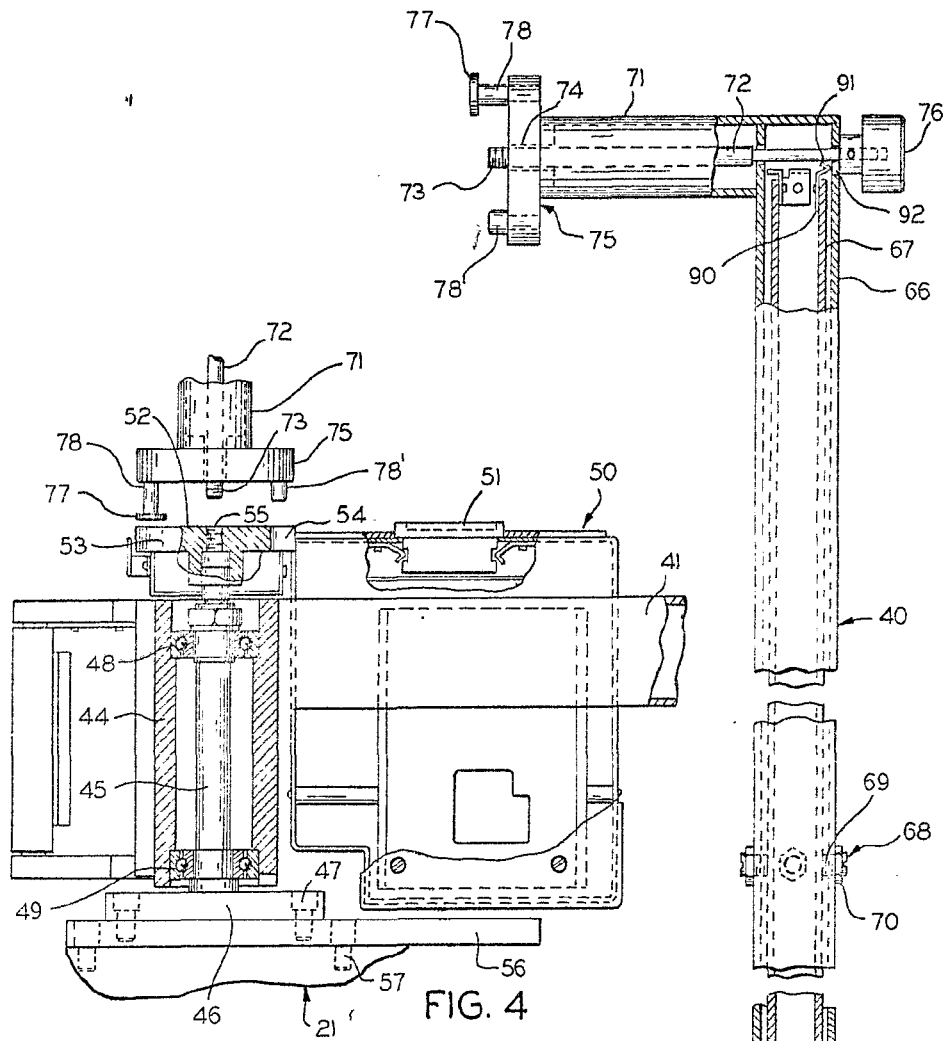


FIG. 2

76 12 35 3



76 12 353

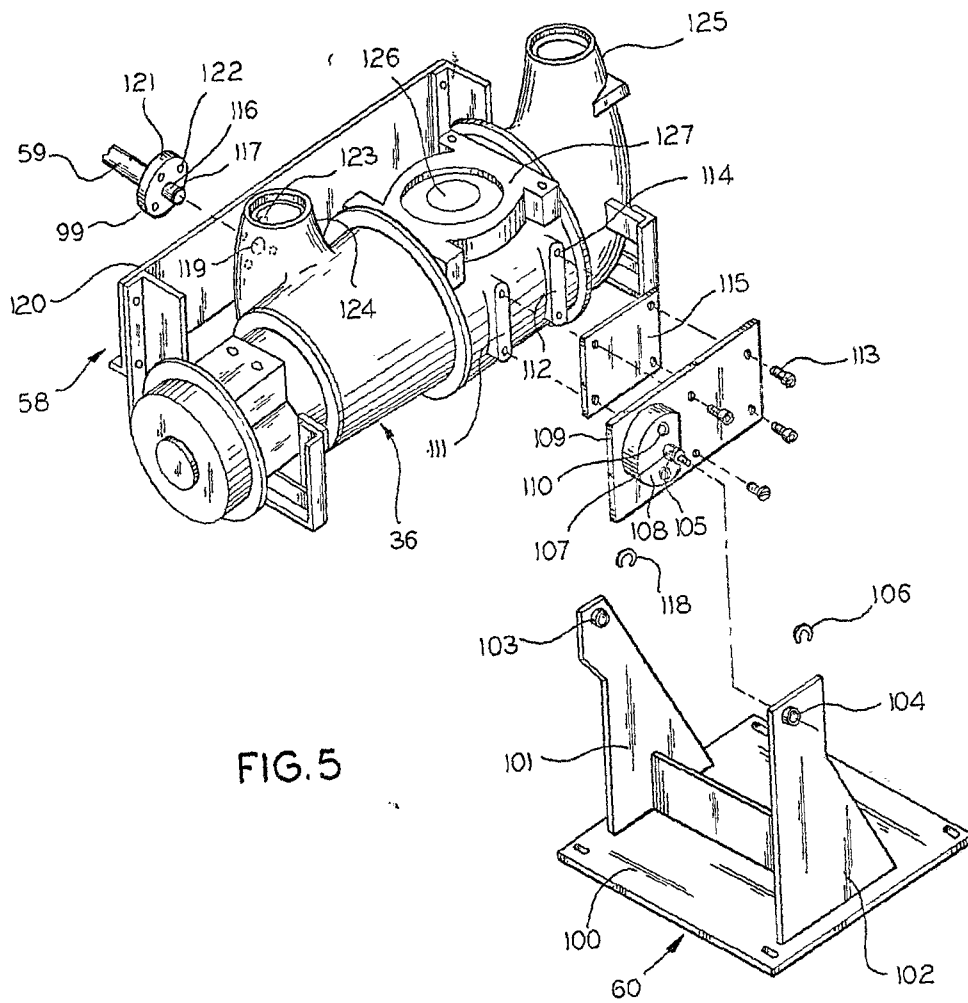


FIG. 5

76 12 35 3