



⑫ A Terinzagelegging ⑪ 8303422

Nederland

⑲ NL

⑤4 Röntgenbuis met draaianode.

⑤1 Int.Cl.: H01J 35/10.

⑦1 Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

⑦4 Gem.: Ir. P.J.P.G. Simons c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
56E6 AA Eindhoven.

②1 Aanvraag Nr. 8303422.

②2 Ingediend 6 oktober 1983.

③2 --

③3 --

③1 --

③2 --

④3 Ter inzage gelegd 1 mei 1985.

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

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

Röntgenbuis met draaianode.

De uitvinding heeft betrekking op een röntgenbuis met een draaianode die in een vacuumdicht huis draaibaar is opgesteld met behulp van tenminste één met een metaal gesmeerd lager.

Een röntgenbuis van dit type is bijzonder geschikt als stralingsbron in medische diagnostische röntgenapparatuur.

Het Amerikaanse octrooischrift nummer 4210371 beschrijft een dergelijke röntgenbuis, waarin het lager een glijlager is waarvan tenminste de onderling samenwerkende draagvlakken bestaan uit een metaal of een metaallegering die niet substantieel wordt aangetast door het in het glijlager aanwezige smeermiddel, welk smeermiddel bestaat uit Ga of een Ga-legering welke tenminste 50 gew. % Ga bevat en verder, afgezien van onzuiverheden, bestaat uit In en/of Sn, welk smeermiddel de draagvlakken effectief bevochtigt en een dampdruk heeft die kleiner is dan 10^{-4} Pa bij 500° C. "Effectief bevochtigen" betekent dat er een bevochtigend contact is waarbij er een directe interactie bestaat tussen de metaalatomen van de draagvlakken en de atomen van het Ga of van de Ga-legeringen. De draagvlakken bestaan bij voorkeur uit W of Mo of uit een legering van W en Mo omdat daarbij geen legeringen met het smeermiddel worden gevormd. Bij voorkeur wordt Mo gebruikt omdat dit mechanisch makkelijker te verwerken is dan W.

Uit onderzoek is gebleken dat bij de gebruikstemperatuur van de röntgenbuis, dat wil zeggen boven 300° C, op de Mo loopvlakken een gesloten polykristallijne huid van een Ga-legering kan ontstaan. Een voorbeeld van een intermetallische verbinding die op het grensvlak gevormd kan worden is MoGa_5 . Daardoor kan het lager langzaam dichtslibben hetgeen de levensduur van de röntgenbuis nadelig beïnvloedt.

De uitvinding heeft tot doel een röntgenbuis met draaianode waarin de vorming van kristallijne intermetallische verbindingen met het smeermiddel van het glijlager wordt onderdrukt of afgeremd om zodoende de levensduur van de röntgenbuis te vergroten.

Dit doel wordt bereikt door een röntgenbuis met draaianode zoals hierboven beschreven, met het kenmerk, dat het smeermiddel 1 tot 4 gew. % Ag en/of Cu bevat.

0505422

De uitvinding berust op de ontdekking dat de vorming van de intermetallische verbindingen op het grensvlak wordt afgeremd door het toevoegen van Ag of Cu, welke metalen legeringen vormen met het Ga uit het smeermiddel.

5 Een voorkeursuitvoeringsvorm van een röntgenbuis volgens de uitvinding heeft als kenmerk, dat tenminste één van de onderling samenwerkende draagvlakken van het glijlager is voorzien van spiraalgroeven. Door de spiraalgroeven wordt tijdens bedrijf smeervloeistof, dat wil zeggen Ga of Ga-legeringen, in het lager gestuwd. Hierdoor treedt een
10 betere verdeling van de legering in het lager op en verkrijgt dit bij rotatie naast een extra grote belastbaarheid, een grote dynamische stabiliteit.

De uitvinding zal nu nader worden toegelicht aan de hand van de tekening, waarin

15 Figuur 1 een schematische langsdoorsnede toont van een draaianode-röntgenbuis volgens de uitvinding, en waarin
Figuur 2 een dwarsdoorsnede toont volgens het in figuur 1 aangegeven vlak II-II.

Figuur 1 toont een röntgenbuis 1 met een draaianode 2 die samen
20 met een rotor 3 met behulp van een moer 4 is bevestigd op een as 5 die in een vacuumdicht huis 6 draaibaar is opgesteld met behulp van twee lagere 7 en 8.

Het lager 7 bestaat uit een bolvormig deel 9 dat vast verbonden is met de as 5 en dat is opgenomen in een bolvormig uitgehold steunorgaan
25 10. Tegenover elkaar gelegen vlakken van het bolvormig deel 9 en het steunorgaan 10 vormen draagvlakken van het lager 7 en sluiten een lagerspleet 11 in. De lagerspleet 11 is gevuld met een als smeermiddel dienende Ga-legering die de draagvlakken van de van Mo vervaardigde lagerdelen 9 en 10 effectief bevochtigt. Deze bevochtiging is zo goed, dat deze vlakken
30 onder belasting in de buis volledig van elkaar gescheiden zijn. Het bolvormige deel 9 is voorzien van een groevenpatroon 12 dat bij rotatie van de as 5 het smeermiddel opstuwt naar dat deel van het bolvormige deel 9 dat het verst van het lager 8 is verwijderd. Verder is het bolvormige deel 9 voorzien van een tweede groevenpatroon 13 waarvan de groeven tegen-
35 gesteld verlopen aan die van het groevenpatroon 12 en dus smeermiddel in de andere richting stuwen. Tengevolge van deze groevenpatronen 12, 13 bezit het lager 7 bij rotatie van de as 5, naast een extra grote belastbaarheid in radiale en in axiale zin, een grote dynamische stabiliteit. Het steun-

orgaan 10 is bevestigd in een cilindrisch constructiedeel 14 dat met behulp van een vacuumdichte verbinding 15 bevestigd is in een komvormige verdieping 16 van het huis 6. Het constructiedeel 14 is voorzien van een kontaktstift 17 voor toevoer van de buisstroom en voor afvoer van een
5 deel van de warmte die tijdens bedrijf in de anode wordt ontwikkeld.

Het lager 8 bestaat uit een kegelvormig deel 18 dat vast verbonden is met de as 5 en dat is opgenomen in een kegelvormig uitgehold steunorgaan 19. De tegenover elkaar gelegen vlakken van kegelvormig deel 18 en steunorgaan 19 vormen de draagvlakken van het lager 8 en sluiten
10 een lagerspleet 20 in. De lagerspleet 20 is gevuld met een als smeermiddel dienende Ga-legering die de draagvlakken van de van Mo vervaardigde lagerdelen 18 en 19 effectief bevochtigt. Deze bevochtiging is zo goed, dat deze vlakken onder belasting in de buis volledig van elkaar gescheiden zijn. Het kegelvormig deel 18 is - op soortgelijke wijze als het bolvormige
15 deel 9 - voorzien van twee groevenpatronen 21 en 22 die het smeermiddel in tegengestelde zin de lagerspleet 20 instuwen. Het lager 8 bezit hierdoor, naast een extra grote belastbaarheid in radiale en in axiale zin, een grote dynamische stabiliteit. Het steunorgaan 19 is verend opgesloten in een cilindrisch constructiedeel 23 en wel in axiale richting
20 met behulp van een schotelveer 24 en in radiale richting met behulp van drie stalen kogels 25 (zie ook figuur 2) en een veerelement 26. De kogels 25 liggen opgesloten in cilindrische openingen 27 in het constructiedeel 23 en worden met behulp van verende tongen 28 die zijn bevestigd aan het veerelement 26 in radiale zin tegen het steunorgaan 19 gedrukt. De
25 axiale vering, met behulp van de schotelveer 24, dient om lengteveranderingen van de as 5 ten gevolge van wisselende temperaturen in de buis op te nemen. De radiale vering, met behulp van het veerelement 26, draagt er zorg voor, dat de as 5 bij onbalans van de draaianode 2 - ter voorkoming van extra krachten op de lagers - een precessiebeweging kan uitvoeren over
30 een kegeloppervlak waarvan de top ligt in het mathematische middelpunt 29 van het bolvormige deel 9 van het lager 7. Het constructiedeel 23 is met behulp van een vacuumdichte verbinding 30 bevestigd in een komvormige verdieping 31 van het huis 6.

Een, schematisch getoonde, kathode 32 is elektrisch verbonden
35 met twee kontaktstiften 33 en 34 die zijn aangebracht in een constructiedeel 35 dat met behulp van een vacuumdichte verbinding 36 bevestigd is in een komvormige verdieping 37 van het huis 6. Tussen de kontaktstiften 33 en 34 wordt de kathode-gloeispanning aangebracht, terwijl de buisstroom

wordt afgevoerd via een van deze stiften. Opgewekte röntgenstraling kan door venster 38 de buis verlaten.

Geschikte Ga-legeringen voor vulling van de lagerspleten 11 en 20 zijn bijvoorbeeld de twee binaire eutektische samenstellingen
5 76 Ga - 24 In en 92 Ga - 8 Sn, die bij $16,5^{\circ}$ C respectievelijk $20,0^{\circ}$ C smelten (samenstellingen zijn in gew. % aangeduid). Ook geschikt is de ternaire eutektische samenstelling 62 Ga - 25 In - 13 Sn die bij 5° C smelt. Volgens de uitvinding wordt aan deze samenstellingen 1 tot 4 gew. % Ag en/of Cu toegevoegd. Een geschikte toevoeging is bijvoorbeeld 1
10 gew. % Cu.

Toepassing van de uitvinding is niet beperkt tot de uitvoeringsvorm zoals hierboven beschreven, maar is ook mogelijk in röntgenbuizen van een ander type zoals bijvoorbeeld in röntgenbuizen met een enkelvoudig gelagerde draaianode.

15

20

25

30

35

CONCLUSIES :

1. Röntgenbuis met een draaianode die in een vacuumdicht huis draaibaar is opgesteld met behulp van tenminste één met een metaal gesmeerd lager, waarin het lager een glijlager is waarvan tenminste de onderling samenwerkende draagvlakken bestaan uit Mo of uit een Mo-
5 legering die niet substantieel wordt aangetast door het in het glijlager aanwezige smeermiddel, welk smeermiddel bestaat uit Ga of uit een Ga-
legering welke tenminste 50 gew. % Ga bevat en verder afgezien van onzuiverheden bestaat uit In en/of Sn, welk smeermiddel de draagvlakken effectief bevochtigt en een dampdruk heeft die kleiner is dan 10^{-4} Pa
10 bij 500° C, met het kenmerk, dat het smeermiddel 1 tot 4 gew. % Ag en/of Cu bevat.
2. Röntgenbuis met draaianode volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de onderling samenwerkende draagvlakken bestaan uit Mo of uit een legering van Mo en W.
- 15 3. Röntgenbuis met draaianode volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat tenminste één van de onderling samenwerkende draagvlakken van het glijlager is voorzien van spiraalgroeven.
4. Röntgenbuis met draaianode volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat, gezien in de richting van de draaiingsas van het lager, de spiraal-
20 groeven zijn aangebracht in twee groepen die beide, tijdens bedrijf, het smeermiddel het lager instuwen.

25

30

35

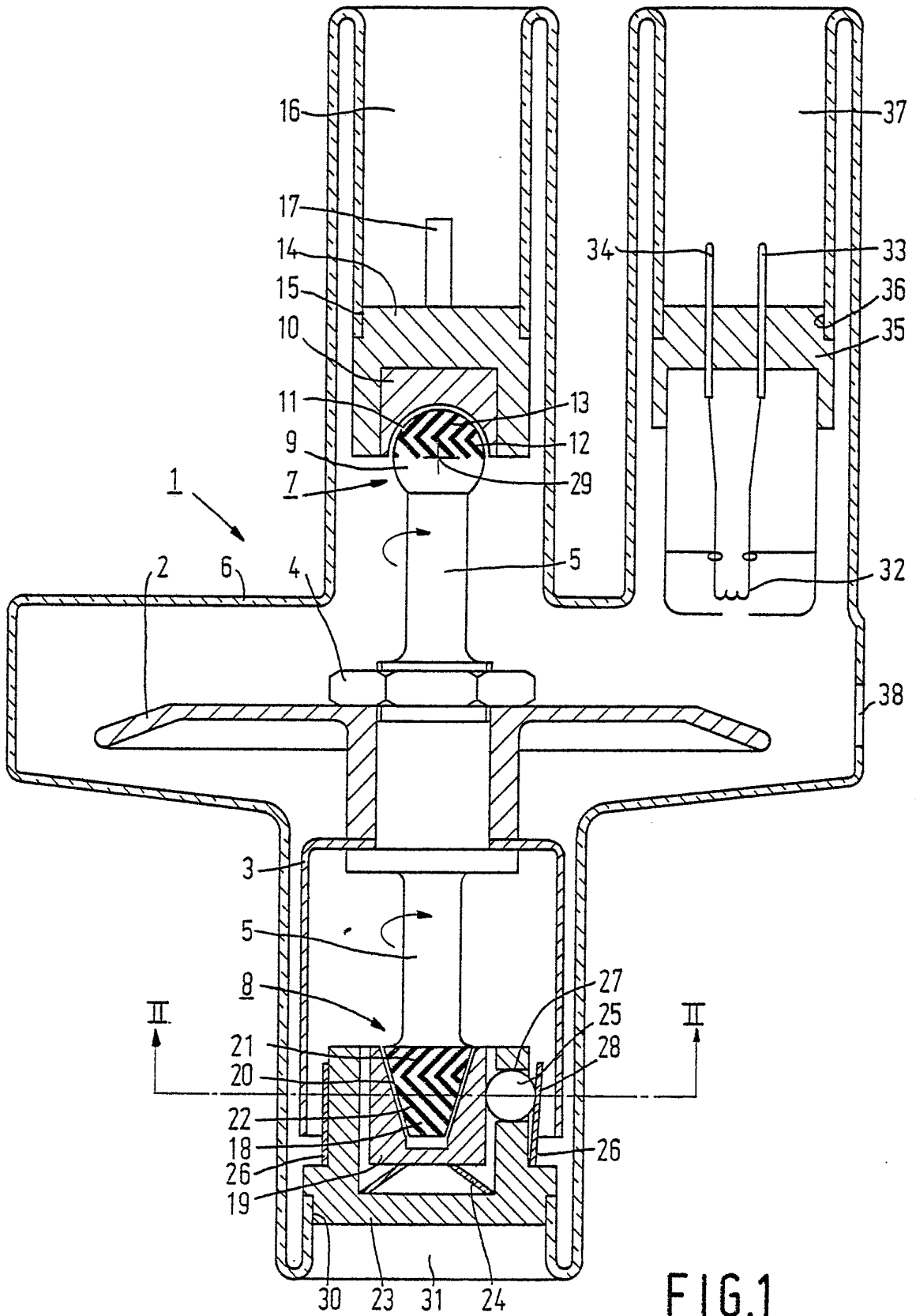


FIG.1

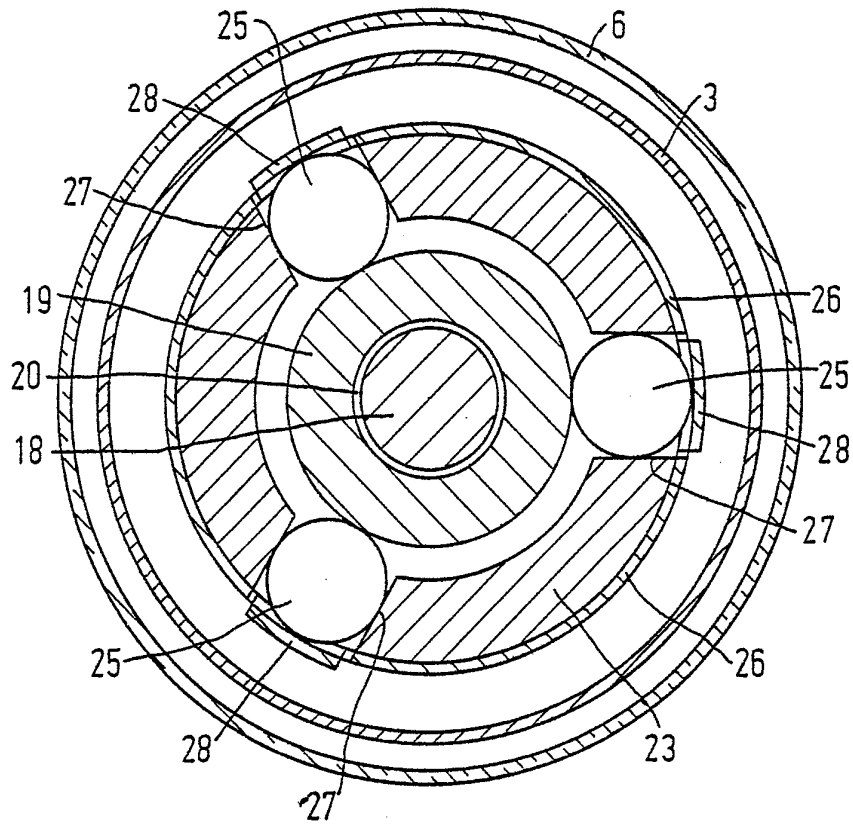


FIG.2