

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 150552 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 4425/79

(22) Indleveringsdag: 19 okt 1979

(41) Alm. tilgængelig: 21 apr 1980

(44) Fremlagt: 23 mar 1987

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 20 okt 1978 NL 7810503

(51) Int.Cl.⁴: G 21 F 5/00
G 21 G 4/08

(71) Ansøger: *MALLINCKRODT DIAGNOSTICA (HOLLAND) B.V.; Westerduinweg 3, Petten, NL.

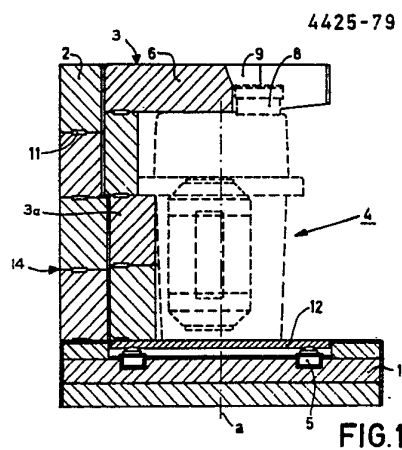
(72) Opfinder: Hendrik von *Rossem; NL.

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Afskærmning for en radioisotop-generator

(57) Sammendrag:

Afskærmningen har en bevægelig del (3), som i forhold til en stationær del (2) kan bevæges mellem en lukket stilling, hvor generatoren (4) er afskærmet, og en åben stilling, hvor generatoren kan indføres i eller udtages fra afskærmningen. Vekselvirkningen mellem disse to dele formindsker det nødvendige pladsbehov til generatorens benyttelse og afskærmning. Hver del har en sådan konfiguration, at den bevægelige del kan drejes koncentrisk inden for omkredsen af den stationære del. Generatoren kan indføres gennem de åbninger, som i den åbne stilling afgrænses af de tæt ved hinanden liggende dele af afskærmningen. Når generatoren er anbragt på sin plads, drejes den bevægelige del blot til den lukkede stilling, hvor generatoren er i det væsentlige fuldstændig indkapslet af afskærmningens stationære og bevægelige dele.



DK 150552 B

Opfindelsen angår en afskærmning for en generator, som frembringer radioisotoper, navnlig en radioisotop-opløsning, der ved intravenøs administrering kan benyttes som diagnosticeringsmiddel. En generator, som typisk bruges hertil, frembringer radioaktive dat-
5 terisotoper ved elution af moderisotoper i generatoren. Generatoren er konstrueret således, at brugeren når som helst kan udtage et kvantum af en opløsning, som indeholder radioisotoperne, ved et aftapnings-
10 sted på generatoren. En til dette formål anvendelig radioisotop er Technetium 99m (der i det følgende betegnes som 99mTc), der fås fra moderisotopen Molybden-99 (i det følgende 99Mo) i en 99mTc-generator. Disse generatorer er typisk indrettet og opbygget til at
15 fremstille en steril 99mTc-opløsning som diagnosticeringsmiddel. Da moderisotopen i generatoren fremkalder en høj strålingsintensitet, må der tages omfattende sikkerhedsforanstaltninger for at beskytte operatøren. Til dette formål anvendes en afskærmende kappe af bly
20 eller andet materiale, som bremser radioaktiv stråling, til at give en tilstrækkelig beskyttelse under lagring og transport.

Typisk opholder en sådan generator sig i relativt lange perioder i det nabolag af et hospital eller
25 et klinisk laboratorium, hvor den anvendes mest. Som supplement til generatorens afskærmende kappe er det da ønskeligt at tilvejebringe yderligere beskyttelse mod radioaktiv bestråling af det hospitals- eller laboratoriepersonale, som regelmæssigt opholder sig i
30 generatorens direkte nærhed. Til dette formål omgives generatoren yderligere med en ekstra afskærmning af bly. Når der anvendes en ekstra afskærmning, må der på et sted, som er let tilgængeligt for operatørerne, findes et aftapningssted for eluentopløsningen, som
35 indeholder diagnosticeringsmidlet.

Når den ved elution opnåede radioisotops ydelse er blevet utilstrækkelig, må generatorerne fra tid til anden udskiftes med nye, i tilfælde af en ^{99m}Tc -generator som regel hver eller hver anden uge. Som
5 følge heraf må afskærmningen være udformet således, at generatoren let kan udskiftes med en ny, når den ønskede ydelse er aftaget. Der kendes afskærmninger, som har koncentriske blyringe med et dæksel af bly foroven. Når en generator skal udskiftes, fjernes bly-
10 dækslet og blyringene en efter en, således at den gamle generator kan tages ud og erstattes af en ny generator. Når den nye generator er på plads, må ringene igen successivt anbringes omkring generatoren. Denne arbejdskrævende proces udsætter i unødigt høj grad operatøren for radioaktiv stråling i en relativ lang pe-
15 riode.

En ^{99m}Tc -generator, der går i handlen under handelsnavnet Stercow 99M, har en afskærmning, som indbefatter en bundplade af bly og en blykappe, som rager
20 lodret op fra bundpladen. I afskærmningen er der en afspærrelig åbning til aftapningsstedet for den opløsning, som indeholder ^{99m}Tc . Den cylindriske blykappe er opdelt i to i det væsentlige lige store halvdele, som kan forskydes sidelæns i forhold til hinanden og til bundpladen. De bevægelige dele af blykappen
25 glider på skinner eller føringer på bundpladen, og de har på hver sin side håndgreb, således at de manuelt kan bevæges mod og bort fra hinanden. Når kappens dele fjernes fra hinanden, tilvejebringes der en åb-
30 ning, som er tilstrækkelig stor til, at den afsvækkede generator kan udtages og udskiftes med en ny generator. Når den nye generator er bragt på plads, føres blykappens halvdele mod hinanden, hvorefter de afskærmer generatoren i det væsentlige fuldstændigt.
35

Denne afskærmning yder operatøren noget bedre beskyttelse under en udskiftning af generatoren, men har til gengæld den ulempe, at den kræver betydelig mere plads i sideretningen af hensyn til kappens åbning og lukning. Da generatorer ofte anbringes i relativt små indelukkede rum, er det typisk kun lidt eller ingen ekstra plads til sådanne sidebevægelser. I visse lande kræver administrative myndigheder, eksempelvis det hollandske sundhedsministerium, et sikkert sted, som kan indbefatte en hætte eller et sterilt skab. Det pladstab, som typisk ledsager et sådant krav, er betydeligt, og det kan udelukke anvendelsen af et apparat, som Stercow 99M, hvor yderdiameteren af kappen i lukket stilling er mindre end 30 cm, men hvor apparatet i åben stilling har en bredde på 95 cm.

Nærværende opfindelse tager sigte på at angive en afskærmning for en radioisotop-generator, hvor den påpegede ulempe ved Stercow 99M-generatoren er overvundet. Nærmere bestemt angår opfindelsen en afskærmning af den i krav 1's indledning angivne art. Ifølge opfindelsen er afskærmningen ejendommelig ved, at den stationære og den bevægelige dels to sidevægge har koncentriske, i det væsentlige halvcirkulære tværsnit, idet dog den bevægelige dels sidevæg strækker sig over mere end 180° , så væggene kan bringes til at overlappe hinanden ved drejning af den bevægelige del til en lukkestilling, og at topdækslet er i fast forbindelse med den drejelige dels sidevæg.

Med den angivne udformning af afskærmningen kan en generator indsættes i og udtages fra afskærmningen efter en simpel drejning af dennes bevægelige del, hvormed man opnår maksimal effektiv udnyttelse af den disponible plads. Udtrykt på en anden måde kan afskærmningen ifølge opfindelsen, i modsætning til afskærmningen omkring en Stercow 99M-generator, føres til

åben stilling med henblik på indsætning af generatoren i afskærmningen, uden at den kræver mere plads end i lukket stilling. Mere specifikt fylder afskærmningen ifølge opfindelsen, således som den senere
5 beskrives i sin foretrukne udførelsesform, ikke mere end 35 cm, hverken i åben eller i lukket stilling. Som følge heraf opnås der en betydelig pladsbesparelse ved opfindelsen sammenlignet med Stercow 99M-generatorens afskærmning.

10 Fra britisk patentskrift nr. 995 185 kendes en afskærmning, der lige som den her omhandlede har en stationær del, en bevægelig del og et topdæksel, alt fremstillet af strålingsafskærmende materiale. Den stationære og den bevægelige del omfatter hver for
15 sig en bundvæg og en derfra opragende sidevæg, og de to sidevægge har hver sin åbning, som ved drejning af den bevægelige del kan bringes til at flugte med hinanden.

Den fra det britiske patentskrift kendte afskærmning er beregnet til opmagasinering af et større
20 antal små radioaktive prøver, og forskellen mellem de objekter, hvortil de respektive afskærmninger er bestemt, afspejler sig i deres afvigende konstruktive udformning. I den kendte afskærmning er den bevægelige del udformet som en hul, roterende tromle, der
25 på en forsænket del af sin ydervæg har holdere til optagelse af skåle med de radioaktive prøver. Den stationære del er en massiv firkantet blok, som omslutter den bevægelige del på alle sider med undtagelse af en smal åbning i blokkens ene sidevæg til
30 indsætning og udtagning af prøverne. Denne åbning er lukket med en skydedør. Topdækslet, der virker som afskærmning opefter, indgår i den stationære del.

I afskærmningen ifølge opfindelsen har både
35 den stationære og den bevægelige dels sidevægge i alt væsentligt form som halvcylindre, og som følge her-

af får den til indsætning og udtagning af generatoren
disponible åbning automatisk en bredde, der er lige
så stor som inderdiameteren af den bevægelige halvcy-
linders sidevæg, dvs. væsentlig større end bredden
5 af den modsvarende åbning i den fra det britiske pa-
tentskrift kendte afskærmnings stationære del. I af-
skærmningen ifølge opfindelsen indgår der ikke nogen
særskilt dør - med tilhørende aktiveringsmekanisme -
til spærring af adgangsåbningen efter udskiftning af
10 generatoren, og dette resulterer både i en enklere og
dermed billigere konstruktion og i en enklere betje-
ning, idet adgangsåbningen frigives og spærres direk-
te ved drejningen af afspærringens bevægelige del.

Opfindelsen forklares mere udførligt i det føl-
15 gende med henvisning til tegningen, som viser en fo-
retrukket udførelsesform, og på hvilken

fig. 1 er et længdesnit gennem afskærmningen
set fra siden, og

fig. 2 et planbillede af afskærmningen.

20 Som vist på tegningen indbefatter afskærmnin-
gen en stationær del 14 og en drejelig del 3,
som er bevægelig mellem en lukket og en åben stil-
ling. Den stationære del 14 indbefatter en sta-
tionær kappe eller vægdel 2, som er fastgjort til
25 en bundplade eller bunddel 1, hvorfra den strækker
sig lodret opad. Den stationære vægdel 2 er cy-
lindrisk og strækker sig, som det ses i fig. 2, over
en vinkel på tilnærmelsesvis 180° . Den bevægelige
del 3 indbefatter en drejelig vægdel 3a, som
30 er fastgjort til en drejelig plade 12, hvorfra den
rager opad. Vægdelen 3a er også cylindrisk med en
udvendig radius, som er mindre end den indvendige
radius af vægdelen 2. Som vist har den stationære
del 14 og den bevægelige 3 en fælles akse a
35 og er således koncentriske. Vægdelen 3a kan dreje
om aksen a mellem en åben stilling, der er vist i

fig. 1 og 2, og en lukket stilling, hvor vægdelen ligger i det væsentlige modsat. Vægdelen 3a strækker sig over en vinkel på mere end 180° og overlapper kanterne af den stationære vægdel 2 i både lukket og åben stilling, således som det ses i fig. 2. Når den bevægelige del 3 drejes til lukket stilling, overdækker den bevægelige vægdel 3a og den stationære vægdel 2 derfor hinanden, således at der ikke forekommer nogen spalter, hvor der kunne optræde strålingslækage.

Både den bevægelige del 3 og den stationære del 14 er opbygget af flere elementer af bly udformet som segmenter, der er stablet lodret oven på hinanden og på kendt måde fastgjort til hinanden ved hjælp af tappe 11. Fig. 1 viser, hvorledes den stationære del foruden bundpladen 1 indbefatter fire bueformede elementer af bly, som er stablet oven på hinanden og fastgjort indbyrdes ved hjælp af tappe 11. På tilsvarende måde indeholder den bevægelige del 3 fire på hinanden stablede elementer af bly, hvoraf det nederste element er fastgjort til den drejelige plade 12.

Det øverste segment 6 er i det væsentlige cirkulært og udgør et dæksel for generatoren, når den er anbragt i afskærmningen. Dækslet 6 har en udskæring 7 til optagelse af en studs 8 på generatoren 4. Gennem studsen er der adgang til den opløsning, som i generatoren indeholder den radioaktive isotop. Et ikke vist lukke af bly tjener til at dække udskæringen 7 fuldstændig eller i det mindste delvis. I den foretrukne udførelsesform har lukket en sådan udformning, at det giver plads for studsen 8 og samtidig holder en åbning 9 fri, således at der er let adgang til studsen 8, når radioisotop-opløsning skal udtages fra generatoren. Åbningen 9 lukkes ved hjælp af en særskilt blyprop.

Udskæringen 7 i dækslet 6 muliggør fjernelse af generatoren fra afskærmningen, når det radioaktive materiale er svækket. Udskæringens bredde er lidt større end den effektive diameter af studsene 8, og den strækker sig stort set fra centrum af dækslet ud til dets periferi, således at der efter drejning af den drejelige del til åben stilling og fjernelse af lukket, som vist i fig. 2, ikke er nogen hindring for generatorens fjernelse fra afskærmningen. I den lukkede stilling vender udskæringen mod den stationære del og hindrer derved, at generatoren kan tages ud af afskærmningen.

Bunddelen 1 har en cirkulær fordybning, hvori bundpladen 12 er drejeligt anbragt. I fordybningen findes der en egnet lejemekanisme i indgreb med undersiden af bundpladen 12. Lejemekanismen er i fig. 1 vist bestående af et antal kugleunderstøtninger 5, som er jævnt fordelt langs omkredsen af bundpladen 12, med hvis underside kuglerne indgriber. Vekselvirkningen mellem kugleunderstøtningerne 5 og bundpladen 12 tillader lettere drejning af den bevægelige del om aksen a, end hvis der ikke fandtes nogen lejemekanisme.

Når både den stationære og den bevægelige del er udformet som beskrevet, kan generatoren udskiftes uden nogen montage- eller demontageoperation, når afskærmningen først er samlet ved segmenternes stabling og indbyrdes fastgørelse ved hjælp af tappene 11. Betydningen af at undgå montage- og demontageoperationer vil være indlysende, når man betænker, at vægten af afskærmningen vil ligge mellem 100 og 200 kg. Segmenterne er forbundet indbyrdes på sædvanlig måde ved hjælp af fremspring eller tappe 11, som indgriber i komplementære huller i tilstødende dele.

Afskærmningen ifølge opfindelsen indbefatter en mekanisme til låsning af dens bevægelige del i lukket stilling. Til dette formål anvendes et fastholdelsesorgan, f.eks. en fjederbelastet pal, som er fastgjort til afskærmningens stationære del og indrettet til at indgribe i en reces i den bevægelige del, når denne er drejet til lukket stilling. Palen udløses ved påvirkning af en knap 10, som rager ud af afskærmningen og derved kan betjenes af operatøren. Palen kan således udløses fra recessen ved bevægelse af knappen 10 til en stilling, som svarer til åben stilling. Derved frigøres den drejelige plade 12, hvorefter den drejelige del af kappen er bevægelig. I den foretrukne udførelsesform indgriber den fjederbelastede pal automatisk med recessen, når den drejelige plade er nået til lukkestillingen. I andre stillinger bliver betjeningsknappen stående i en stilling svarende til afskærmningens åbne stilling. Stillingen af den synlige knap virker således som indikator til angivelse af, om den drejelige del er korrekt lukket eller ej.

Fortrinsvis er kappens dele i det væsentlige cylindriske og koncentriske, således at den bevægelige del kan drejes inden for en relativt lille plads. Når materialeforbruget og pladsbehovet er bragt ned til et minimum, kan generatorens udskiftning let ske uden risiko for operatørerne eller andet personale i nærheden af det sted, hvor generatorerne normalt forefindes. Desuden er dimensionerne af generatorens to dele afpasset således efter hinanden, at der i lukket stilling ikke kan trænge nogen stråling ud fra afskærmningen. Dette skyldes en lille overlapning af delene i lukket stilling, som beskrevet ovenfor, til forebyggelse af lækage, som ellers kunne optræde. Inderdiameteren af den stationære del er kun lidt større end den drejelige

dels diameter, og spillerummet holdes på et minimum for at opnå pladsbesparelse. På lignende måde er det fordelagtigt, at inderdiameteren af den drejelige del kun er lidt større end yderdiameteren af generatoren. Herved udnyttes pladsen optimalt, og materialeforbruget bliver minimalt.

Når generatoren ønskes udskiftet, bevæges knappen 10 udad til frigørelse af palen fra recessen i pladen 12. Den bevægelige del drejes til fuldt åben stilling, hvor den drejelige vægdel, som det ses i fig. 2, ligger tæt op ad den stationære vægdel langs hele omkredsen. Lukket fjernes derefter, således at studsene 8 er frit tilgængelige. I denne stilling trækkes generatoren ud gennem åbningen i den drejelige del. En ny generator anbringes på bundpladen 12 med studsene 8 i korrekt stilling i forhold til udskæringen 7. Lukket anbringes derefter i dækslet 6's udskæring 7. Den bevægelige del 3 drejes til lukket stilling, hvor knappen 10 automatisk går tilbage til korrekt stilling, når palen er kommet i indgreb med recessen og derved fastholder den drejelige del i lukket stilling. Efter behov kan radioisotop-opløsningen udtages efter fjernelse af proppen fra åbningen 9, og når den nødvendige mængde opløsning er udtaget, sættes proppen igen i åbningen for at beskytte personalet i området mod stråling.

Med denne konfiguration opnås de ovenfor beskrevne virkninger og andre fordele ved opfindelsen.

30

P A T E N T K R A V

1. Afskærmning for en radioisotop-generator og af den art, som har en stationær del (14), en bevægelig del (3) og et topdæksel (6), alt fremstillet af strålingsafskærmende materiale, og hvor den stationære og den bevægelige del (14; 3) hver for sig omfatter en bundvæg (1; 12) og en derfra opragende sidevæg (2;

35

3a), hvilke sidevægge har hver sin åbning, som ved drejning af den bevægelige del kan bringes til at flugte med hinanden med henblik på indsætning eller udtagning af generatoren (4), k e n d e t e g n e t
5 ved, at de to sidevægge (2; 3a) har koncentriske, i det væsentlige halvcirkulære tværsnit, idet dog den bevægelige dels sidevæg (3a) strækker sig over mere end 180° , så væggene kan bringes til at overlappen hinanden ved drejning af den bevægelige del til en lukkestilling, og at topdækslet (6) er i fast forbindelse
10 med den drejelige dels sidevæg (3a).

2. Afskærmning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at både den stationære og den bevægelige del (14; 3) er opbygget af segmenter, som er anbragt
15 oven på hinanden.

3. Afskærmning ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at den bevægelige sidevægs (3a) yderdiametere er lidt mindre end den stationære sidevægs (2) inderdiameter, så den bevægelige del kan dreje inden
20 i den stationære del.

4. Afskærmning ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at inderdiameteren af den bevægelige sidevæg (3a) er lidt større end generatorens (4) yderdiameter.
25

5. Afskærmning ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved midler til at fastholde den bevægelige del (3) i lukkestillingen.

6. Afskærmning ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at fastholdelsesmidlerne indbefatter et
30 fjedrende organ, som kan indgribe med en komplementær del, der er forbundet med den bevægelige sidevæg og derved udgør en låsepal, som skal udløses, for at den bevægelige del kan føres til fuldt åben stilling.

7. Afskærmning ifølge krav 6, og hvor generatoren (4) har en opadvendende studs (8), som giver adgang til den radioisotopholdige opløsning, k e n d e
35

t e g n e t ved, at topdækslet (6) har en udskæring (7) til optagelse af studsene (8), og at der findes et lukkeorgan til dækning af udskæringen, når generatoren (4) sidder i afskærmningen, hvilket lukkeorgan sammen med udskæringen (7) afgrænser en yderligere åbning (9) placeret over studsene (8) for at give adgang til denne, samt en prop til lukning af den yderligere åbning, når denne ikke benyttes til at give adgang til studsene.

Fremdragne publikationer:

FR patent nr. 2038664

GB patent nr. 995185.

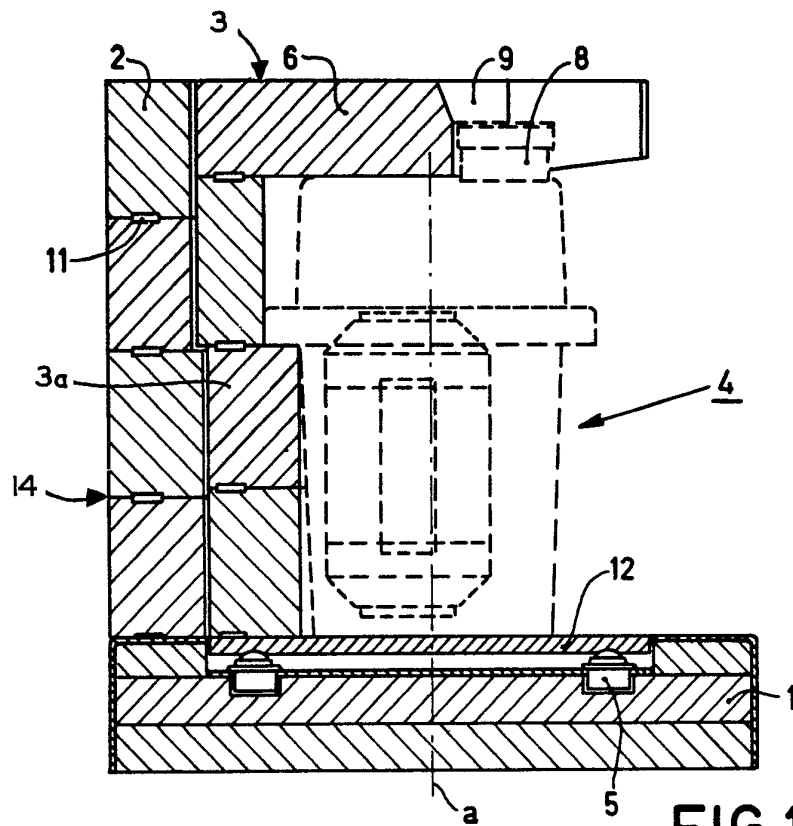


FIG. 1

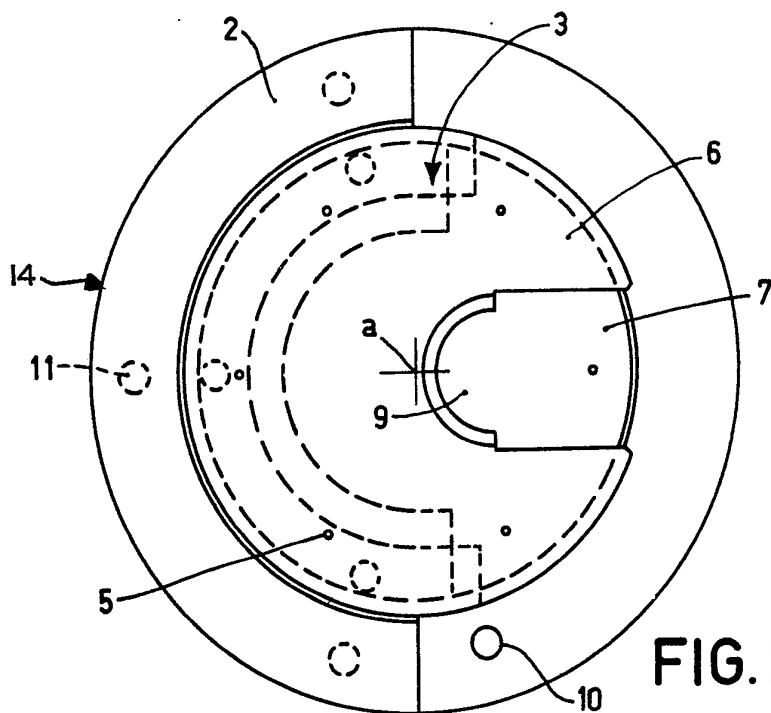


FIG. 2