

## SVERIGE [B] (11) UTLÄGGNINGSSKRIFT

7414035-1

(19) SW

(51) Internationell klass<sup>2</sup>

G 21 C 7/14



(44) Ansökan utlagd och utlägg- 76-08-09 Publicerings-  
ningsskriften publicerad nummer

386 530

(41) Ansökan allmänt tillgänglig 76-05-09

(22) Patentansökan inkom 74-11-08

PATENT-OCH  
REGISTRERINGSVERKET

(30) Prioritetsuppgifter  
(32) Datum (33) Land (31) Nr

- - -

Siffrorna inom parentes anger internationell identifieringskod, INID-kod. Bokstav inom klammer anger internationell dokumentkod.

- (71) Sökande: AB ASEA-ATOM, VÄSTERÅS  
 (72) Uppfinnare: R Berglund, A Suvanto, Västerås  
 (74) Ombud: M Aanes  
 (54) Benämning: Reaktorstyrdon med hjulförsedd skruvände

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett av en styrvstav och ett drivdon för styrvstaven bestående styrdon för kärnreaktorer av den typ, vid vilken styrvstaven inskjutes i reaktorhärden underifrån. Drivdonet innefattar en mekanisk drivanordning för normal manövrering av styrvstaven samt ett hydrauliskt drivsystem för snabbinskjutning av styrvstaven. Vidare innefattar den mekaniska drivanordningen en motordriven skruv och en på skruven axiellt rörlig, vridsäkrad mutter, och det hydrauliska drivsystemet innefattar en ihålig och i skruvens längdriktning förflyttbar kolv omgivande skruven och vid normal drift vilande på muttern, kopplingsorgan sammanbindande hålkolven och styrvstaven, ett skruven, muttern och hålkolven omgivande hus försett med en väggdel med en öppning genom vilken hålkolven kan löpa under tätning, minst en strömningskanal förbindande hålkolvens inre med husets inre samt medel för att vid snabbinskjutning av styrvstaven tillföra ett hydrauliskt tryckmedium till huset samt en vid hålkolvens underände anordnad spärranordning, som vid normal manövrering av styrvstaven är inaktiv, men vid en snabbinskjutning av styrvstaven automatiskt aktiveras och förhindrar hålkolven att vid sjunkande hydraultryck röra sig nedåt och således även förhindrar styrvstaven att okontrollerbart lämna härden, vilken spärranordning även är anordnad att automatiskt inaktiveras först när muttern genom skruvens rotation förts upp till kolvstången.

Ett styrdon av ovan beskrivna typ är känt genom svenska patentskriften 314 749. Hos det kända, i patentskriften beskrivna styrdonet användes ett glidlager av grafit för skruvens rörelser i förhållande till den omslutande hållkolven. Ett dylikt lager är emellertid utsatt för stort slitage, vilket efter någon tids reaktordrift kan resultera i reducerad funktionssäkerhet. Denna olägenhet reduceras starkt genom att lagringen utföres enligt uppfinningen. Dessutom uppnår man att det vid tillverkningen av vissa drivdonsdetaljer kan tillåtas relativt stora toleranser.

Uppfinningen kännetecknas av det i patentkraven angivna och skall i det följande beskrivas under hänvisning till bifogade ritningar, där fig 1 i perspektivvy visar en modul bestående av fyra bränslepatroner stående på en uppställningsplatta, som via ett ledrör för styrstaven är förbunden med styrdonet enligt uppfinningen. En sammanställningsritning i form av ett axialsnitt genom ett drivdon enligt uppfinningen utgöres av fig 2, 3, 4 och 5, varvid fig 2 visar drivdonets nedersta del, fig 3 en omedelbart ovanför fig 2 befintlig sektion o s v. Sektionsuppdelningen är endast av ritningsmässig natur. Fig 6, 7, 8 och 9 visar drivdonet i snitt längs linjerna VI-VI, VII-VII, VIII-VIII och IX-IX.

Den på fig 1 visade modulen består av fyra bränslepatroner 5, stående på en uppställningsplatta 6, som via ett ledrör 7 för styrstaven är förbunden med styrdonet enligt uppfinningen.

Styrdonet består av en styrstav 3, som via en kopplingsdel 8 är förbunden med ett drivdon 4 för styrstaven. Som framgår av figurerna är drivdonet 4 uppbyggt av följande huvuddelar; elmotor 9 med kuggväxel i standardutförande, axeltätning 10, skruv 11, mutter 12, kolvstång 13 och hus 14 samt lägesindikeringsutrustning.

Elmotorn 9 med kuggväxel är placerad utanför reaktoratmosfären och är kopplad till skruven 11, vars drivända passar genom axeltätningen 10. Denna är försedd med läckageavdrag. Muttern 12 är vridstyrd medelst axiella spår i ett styrrör 14 och förflyttar sig axiellt vid skruvens 11 rotation. Mutterns 12 gängade inre del 12' är utförd i grafit eller i ett mindre temperaturbeständigt material, t ex ferrabestos eller polyamid. Den inre delen 12' omgives av en metallisk ytterdel 12". Hållkolven 13 är rörformig och omsluter skruven 11. Den är nedtill försedd med ett huvud 16, som uppbär tre

styrhjul 15 samt tre fjädrande spärrar 17. Upptill är kolvstången 13 försedd med en koppling 18, till vilken styrstavens kopplingsdel 8 är kopplad. Hålkolven 13 passerar genom en tätning 19 i styrrörets 14 övre ände.

- 5 Normalt vilar kolvstången 13 på muttern 12 och förflyttar sig alltså med denna. Därvid är de fjädrande spärrarna 17 överksamma, genom att de hålles indragna. Vid snabbinskjutning påverkas kolvstången 13 av hydraultrycket, varvid den tillsammans med styrstaven 3 skjutes uppåt och lämnar sitt läge på muttern 12. Därvid utlöses spärrarna 17 på kolvstången 13 och ligger 10 fjädrande an mot styrröret 14 utan att fastna i dettas spärrhål 23 så länge hålkolven är underkastad uppåtgående rörelse. Vid ändrad rörelseriktning fastnar däremot spärrarna 17 i närmaste spärrhål. Därigenom hindras styrstaven 3 att åter gå ur ur härden, då hydraultrycket sjunker. Vid snabbstopp startar samtidigt elmotorn 9, varvid muttern 12 skruvas upp 15 i toppläget. Då stavens 3 vikt ånyo vilar på muttern 12 lossas automatiskt spärrarna 17, varefter nedmanövrering åter kan ske.

- Den elektriska kuggväxelmotorn 9 består av elmotorn 9' och kuggväxeln 9". Kuggväxelmotorn tillföres elström genom ledningen 25. Den från kuggväxelmotorn utgående axeln är via en momentkoppling 26 och en separat axel 27 20 ansluten till skruven 11. Momentkopplingen 26 utgör ett mekaniskt överbelastningsskydd. Den har ett inom vissa gränser inställbart vridmoment, dvs den bryter strömmen till elmotorn 9' då ett inställt maximalt vridmoment uppnåtts.

- Skruvens 11 nedre ände är försedd med ett fastsittande, med slamfälla 71 25 utformat kopplingsstycke 28 som medelst ett splinesförband är kopplat till axeln 27. Denna passerar genom en tätningsbox 10 till en tandkoppling 29. Tätningsboxen 10 omges av en fläns 34, som har dräneringsavlopp 37. Flänsen 34 utgör drivdonets anslutningsfläns för anslutning till stutsen 2 i reaktortankens botten och har en i stutsen 2 inskjutande del, vid vilken 30 styrröret 14 är fastskruvat. Detta är på insidan försett med tre vertikala rader av spärrhål 23 och med tre vertikala spår för styrhjulen 15 och 20.

- Hålkolven 13 är i sin nedre del försedd med ett huvud 16, som vid sin nedre ände uppbär tre om horisontella vridningsaxlar 42 svängbart anordnade, av fjädrar 48 påverkade hakar 17. Hålkolven 13 är vridstyrd medelst tre på 35 huvudet 16 anbragta styrarmar 29.

5 Skruvens 11 övre ände är lagrad i hålkolven 13 medelst fyra styrhjul 44, vilka är roterbart anordnade vid ena änden hos var sin fjädrande axelstång 45, som med sin andra ände är fästad till ett ändstycke 47. Längden av varje axelstång 45 är, exklusive den i ändstycket 47 inskruvade delen, minst dubbelt så stor som den axiella dimensionen hos ett styrhjul 44.

Lagringen skall klara av två olika rörelsekompositioner, nämligen

a) Skruven roterar och hålkolven rör sig axiellt.

b) Skruven står stilla och hålkolven rör sig axiellt.

10 Vid rörelsekomposition a får man nästan ren rullande friktion, i synnerhet om axelstångerna 45 är snedställda en viss vinkel, vanligtvis  $0-10^{\circ}$ .

Vid rörelsekomposition b, som är mera sällan förekommande, tillåts glidning mellan hjulens ytteryta och hålkolvens inneryta. Som material för hjulen väljes hårt material, t ex ställit eller hårdmetall. Därigenom elimineras risken för skärning och stort slitage.

15 Efter hydraulisk inskjutning av hålkolven 13 bromsas denna i en hydraulisk broms. Bromsen består av förtjockningen 16 vid hålkolvens ände, under det att förtjockningen i fråga går in i en bromscylinder 14'. Vid andra konstruktioner har man som tätning och styrning åt hålkolven använt en bussning av grafit. Vid den på bifogade ritningar visade lösningen har  
20 man - i syfte att motverka slitage och försämrad funktion hos hydraulbromsen - undvikit all glidning mellan bromscylinder och hålkolv och samtidigt uppnått att få den noggranna kontroll av läckaget mellan hålkolven 13 och bromscylindern 14' som fordras för att man skall få ett kontrollerat bromsförlopp. Enligt bifogade ritningar är bromscylindern 14' utformad med en  
25 beröringsfri labyrinttätning i form av ett stort antal cirkulära spår 48, medan hålkolvens centrering i förhållande till bromscylindern 14' sker medelst tre styrhjul 49. Styrhjulen 49 är utförda i hårt material, t ex ställit eller hårdmetall, och anordnade i var sin vattentäta, i bromscylindern utformad och mot hålkolven vettande ficka (70). Hjulen kan ansättas  
30 glappfritt mot hålkolven genom att de är lagrade på excenteraxlar.

Muttern 12 och hålkolven 13 är vridstyrda medelst styrhjul 20 respektive 15. Vart och ett av hjulen är monterat på en fri arm 39 respektive 29, som är utförd med så stor längd att styrhjulen tryckes med stor kraft mot sina styrspår samtidigt som armen kan böjas elastiskt inom ett stort  
35 område.

PATENTKRAV

1. Styrdon, bestående av en styrstav (3) och ett drivdon (4) för styrstaven, för en kärnreaktor av den typ, vid vilken styrstaven inskjutes i reaktorhärden underifrån, vilket drivdon (4) innefattar en mekanisk drivanordning för normal manövrering av styrstaven samt ett hydrauliskt drivsystem för snabbinskjutning av styrstaven, varvid den mekaniska drivanordningen innefattar en motordriven skruv (11) och en på skruven axiellt rörlig vridsäkrad mutter (12), och det hydrauliska drivsystemet innefattar en i skruvens längdriktning förflyttbar hålkolv (13) omgivande skruven (11) och vid normal drift vilande på muttern (12), kopplingsorgan (18, 8) innefattande en vridkoppling (18) sammanbindande hålkolven (13) och styrstaven (3), ett skruven (11), muttern (12) och hålkolven (13) omgivande styrrör (14) försett med en väggdel (14') med en öppning, genom vilken hålkolven (13) kan löpa under tätning, minst en strömningskanal (55) förbindande hålkolvens (13) inre med styrrörets (14) inre samt en vid hålkolvens (13) undre ände (13') anordnad spärranordning (17, 42, 48), som vid normal manövrering av styrstaven (3) är inaktiv, men vid en snabbinskjutning av styrstaven (3) automatiskt aktiveras och förhindrar hålkolven (13) att vid sjunkande hydraultryck röra sig nedåt och således även förhindrar styrstaven (3) att okontrollerbart lämna härden, vilken spärranordning (17, 42, 48) även är anordnad att automatiskt inaktiveras först när muttern (12) genom skruvens (11) rotation förts upp till kolvstången (13), k ä n n e t e c k n a t därav, att skruvens (11) övre ände är lagrad i nämnda hålkolv (13) medelst ett flertal med var sin ände vid skruvänden fästade, i huvudsak axiellt förlöpande och i huvudsak utanför skruvänden anordnade axelstänger (45), vilka vid sina övriga ändar uppstår var sitt koaxiellt i förhållande till axelstången monterat hjul (44), som är anordnat att kunna rulla längs hålkolvens (13) inre periferi, och dessutom längs en övervägande del av hålkolvens längd glida i axiell led på hålkolvens inre cylinderyta.

2. Styrdon enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den fria längden hos varje axelstäng (45) är minst två gånger hjulets (44) axiella dimension.

3. Styrdon enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda hjul (44) är fördelade på minst två axiellt efter varandra anordnade hjulgrupper.

ANFÖRDA PUBLIKATIONER:

-----

Fig. 1

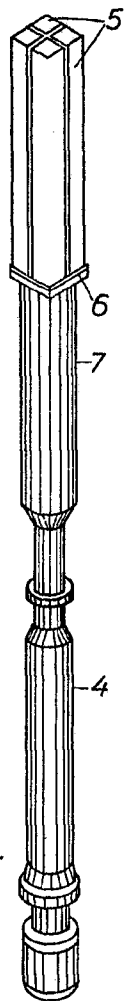


Fig. 2

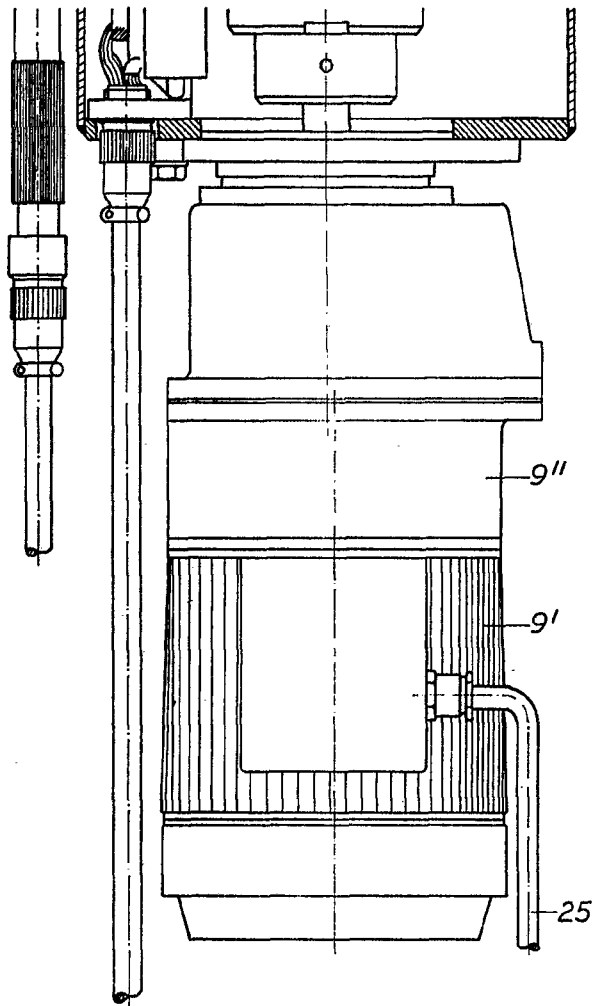


Fig. 3

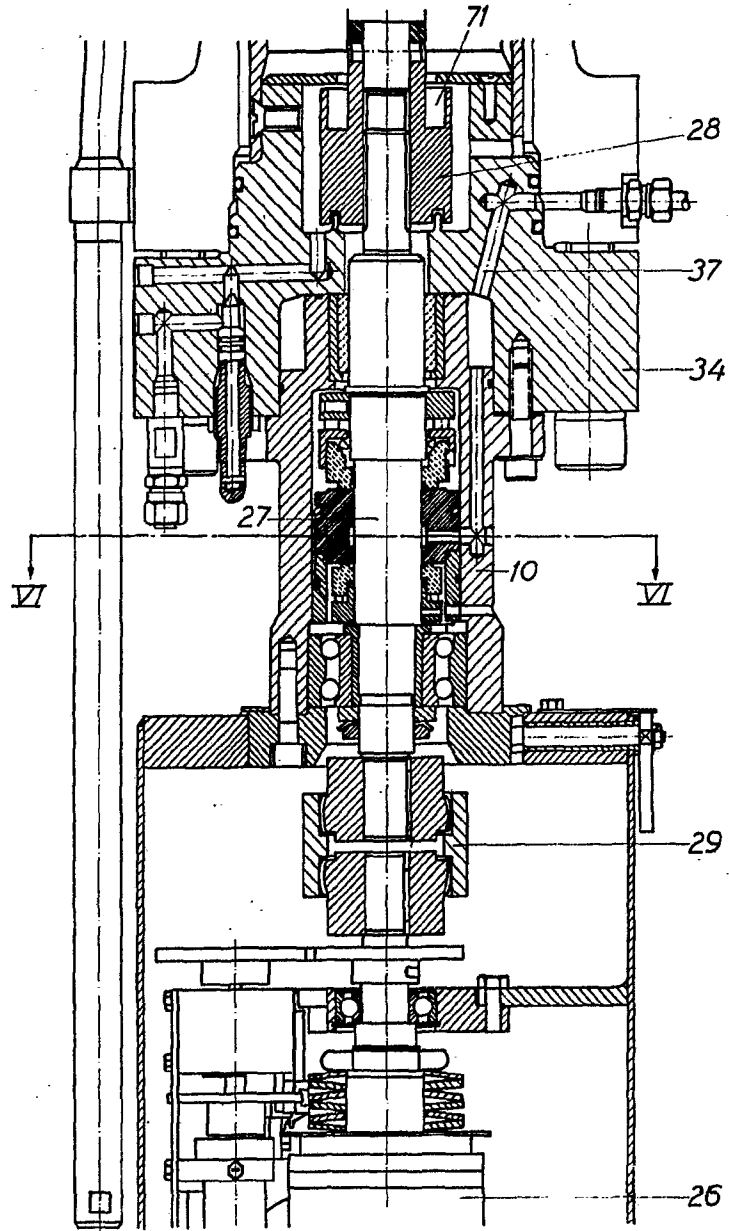


Fig. 4

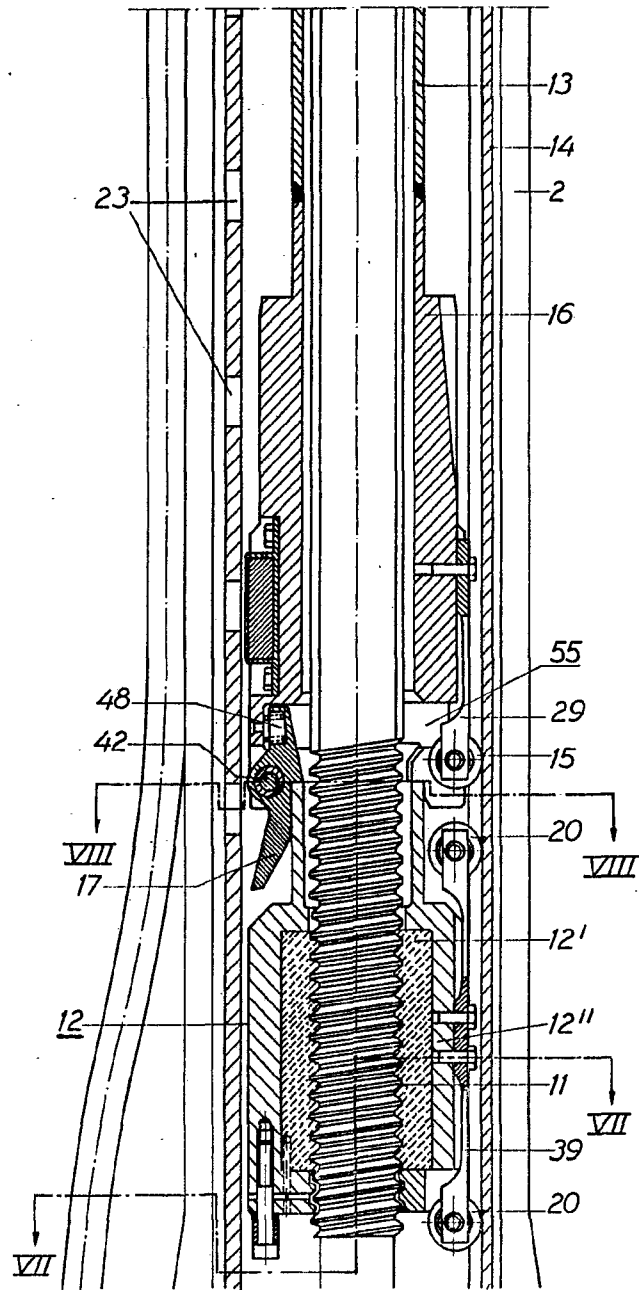




Fig.5

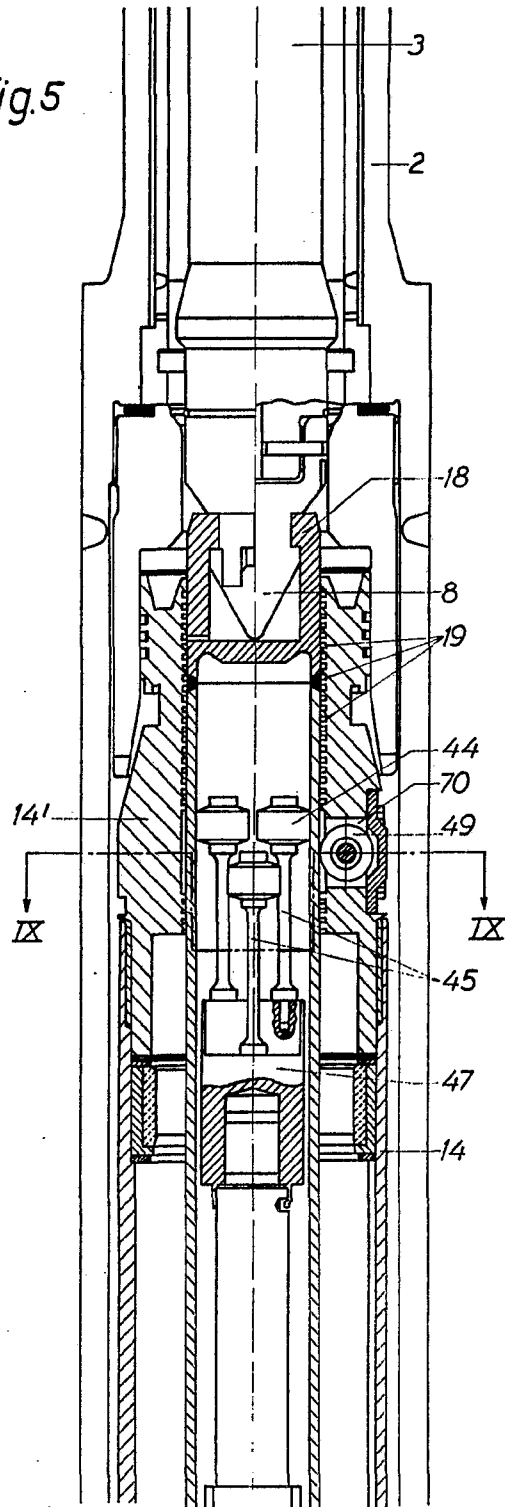


Fig.6

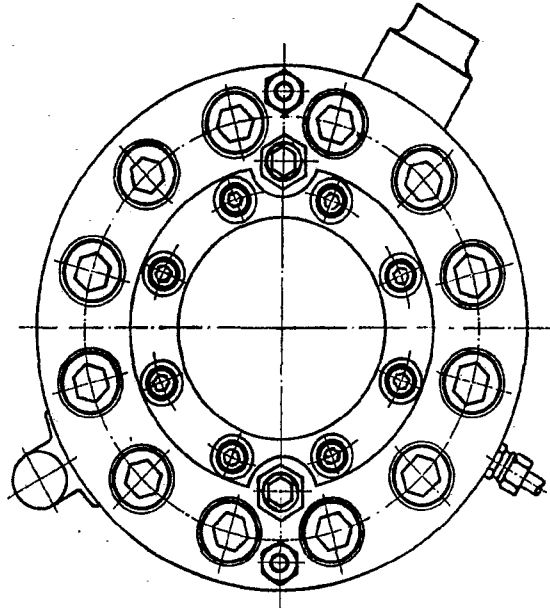


Fig.7

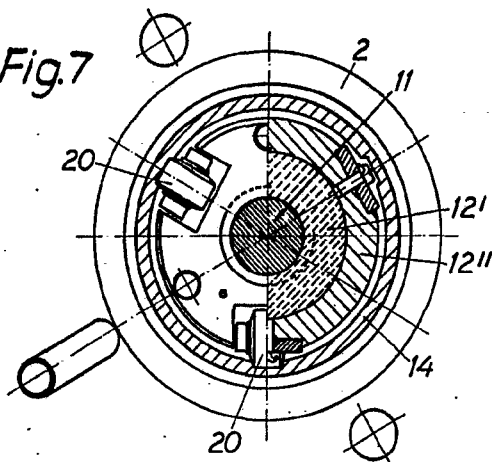


Fig.8

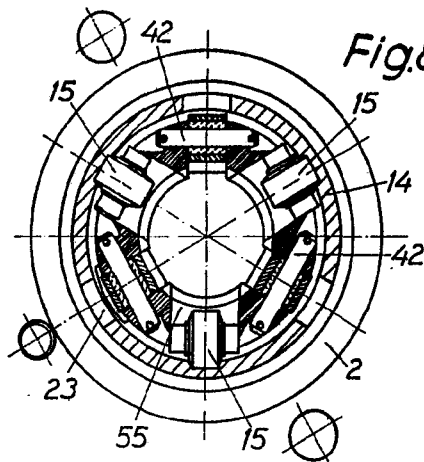


Fig.9

