

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 753101 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 753101

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
G21C

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **05.11.1975**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **05.11.1975**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **09.05.1976**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

08.11.1974 SE 7414036

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Aktiebolaget ASEA-ATOM, Box 53 Västerås, Sverige, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Berglund, Åke, Sverige, SVERIGE, (SE)

2 • Suvanto, Antti, Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Reaktorin ohjauslaite, jossa on ohjauspyörillä laakeroitu mäntä

Reaktorstyrdon med styrhjulslagrad kolv

Aktiebolaget ASEA-ATOM, Box 53, 721 04 Västerås, Ruotsi

Reaktorin ohjauslaite, jossa on ohjauspyörillä laakeroitu mäntä -
Reaktorstyrdon med styrhjulslagrad kolv

Esillä oleva keksintö koskee ohjaussauvasta ja ohjaussauvan käyttö-
laitteesta koostuvaa ohjauslaitetta sen tyyppisiä ydinreaktoreita
varten, joissa ohjaussauva työnnetään reaktorin miilun sisään alhaalta
päin. Käyttölaite käsittää mekaanisen käyttölaitteen ohjaussauvan
normaalia liikuttelua varten, sekä hydraulisen käyttöjärjestelmän
ohjaussauvan nopeaa sisääntyöntämistä varten. Mekaaninen käyttölaite
käsittää moottorikäyttöisen ruuvin ja ruuvilla sen akselin suunnassa
liikkuvan, kiertymättömäksi lukitun mutterin, ja hydraulinen käyttö-
järjestelmä käsittää onton, ruuvin pituussuunnassa siirrettävissä ole-
van, ruuvia ympäröivän ja normaalin käytön aikana mutterin päällä
lepäävän männän, ruuvia, mutteria ja reikämäntää ympäröivän kotelon,
joka on varustettu seinäosalla, jossa on aukko jonka läpi reikämäntä
tiivistettynä voi kulkea, vähintään yhden virtauskanavan, joka yhdis-
tää reikämännän sisustan kotelon sisustaan, sekä laitteen hydraulisen
paineväliaineen johtamiseksi koteloon ohjaussauvan nopean sisään-
työntämisen aikana, ja reikämännän alapään kohdalle sovitettuna salpa-
laitteen, joka ohjaussauvaa normaalisti liikuteltaessa on toimeton,
mutta ohjaussauvan nopean sisääntyöntönnön aikana alkaa automaattisesti

toimia, ja estää reikämäntää hydraulipaineen laskiessa liikkumasta alaspäin ja siten myös estää ohjaussauvaa jättämästä miilua hallitsemattomasti, joka sauvalaite myös on sovitettu lakkaamaan automaattisesti toimimasta vasta sitten, kun mutteri ruuvien pyörinnän avulla on viety ylös männänvarteen.

Edellä selitettyä tyyppiä oleva ohjauslaite on tunnettu ruotsalaisesta patenttijulkaisusta 314 749. Tässä tunnetussa, patenttijulkaisussa selitettyssä ohjauslaitteessa käytetään kireitä tiivistysrenkaita ja grafiittista liukulaakeria, jossa reikämäntä viedään sitä ympäröivän ohjausputken ylimmän osan, niin kutsutun jarrusylinterin läpi. Tällaiset komponentit ovat kuitenkin alttiina suurelle kulutukselle, mikä jonkin aikaa kestäneen reaktorin käytön jälkeen saattaa johtaa toimintavarmuuden huononemiseen. Tämä varjopuoli saadaan huomattavasti lievennetyksi suorittamalla laakerointi esillä olevan keksinnön mukaan

Tunnusmerkillistä keksinnölle on se, mikä on ilmaistu patenttivaatimuksissa, ja keksintö selitetään seuraavassa oheisen piirustuksen yhteydessä, jossa kuvio 1 esittää perspektiivikuvantona modulia, joka koostuu neljästä polttoainepatruunasta, jotka seisovat alustalaatalla, joka ohjaussauvan johtoputken välityksellä on yhdistetty keksinnön mukaiseen ohjauslaitteeseen. Kokoomapiirustuksen, joka on keksinnön mukaisen ohjauslaitteen aksiaalileikkauskuvannon muodossa, muodostavat kuviot 2, 3, 4 ja 5, joista kuvio 2 esittää ohjauslaitteen alinta osaa, kuvio 3 välittömästi kuvion 2 yläpuolella sijaitsevaa osaa jne. Jako osiksi on pelkästään piirustuksellinen. Kuviot 6, 7, 8 ja 9 esittävät käyttölaitetta leikkauksina viivoja VI-VI, VII-VII, VIII-VIII ja IX-IX myöten.

Kuviossa 1 esitetty moduli koostuu neljästä polttoainepatruunasta 5, jotka seisovat alustalaatalla 6, joka ohjaussauvan johtoputken 7 välityksellä on yhdistetty keksinnön mukaiseen ohjauslaitteeseen.

Ohjauslaite koostuu ohjaussauvasta 3, joka kytkinosan 8 välityksellä on yhdistetty ohjaussauvan käyttölaitteeseen 4. Niin kuin piirustuksesta näkyy, käyttölaite 4 koostuu seuraavista pääosista: sähkömoottori 9 vakiotyyppisine hammasvaihteineen, akselin tiiviste 10, ruuvi 11, mutteri 12, männänvarsi 13 ja kotelo 14 sekä aseman osoituslaitteisto.

Sähkömoottori 9 hammasvaihteineen on sijoitettu reaktorin atmosfääriin

ulkopuolelle ja kytketty ruuviin 11, jonka käyttöä sopii akselin tiivisteen 10 läpi. Tämä on varustettu vuodonpoistolaitteella. Mutteri 12 on kiertymättömästi ohjattuna ohjausputkessa 14 olevilla akselin-suuntaisilla uurteilla, ja siirtyy akselin suunnassa, kun ruuvi 11 pyörii. Mutterin 12 kierteitetty sisäosa 12' on tehty grafiitista tai jostakin huonommin lämpötiloja kestävästä aineesta, esimerkiksi ferroasbestista tai polyamidista. Sisäosaa 12" ympäröi metallinen ulko-osa 12". Reikämäntä 13 on putken muotoinen ja ympäröi ruuvia 11. Alhaalta se on varustettu päällä 16, joka kannattaa kolmea ohjauspyörää 15 sekä kolmea joustavaa salpaa 17. Ylhäältä männänvarsi 13 on varustettu kytkimellä 18, johon ohjaussauvan kytkinosa 8 on kytketty. Reikämäntä 13 pistää ohjausputken 14 yläpäässä olevan tiivisteen 19 läpi.

Normaalisti männänvarsi 13 lepää mutterin 12 päällä ja siirtyy siinä sen mukana. Joustavat salvat 17 ovat tällöin toimettomina, koska ne pysyvät sisäänvedettyinä. Nopean sisääntyön aikana männänvarteen 13 vaikuttaa hydraulipaine, jolloin se yhdessä ohjaussauvan 3 kanssa työntyy ylöspäin ja jättää asemansa mutterin 12 päällä. Männänvarren 13 salvat 17 vapautuvat tällöin ja nojaavat joustavasti ohjausputkea 14 vasten tarttumatta tämän salpareikiin 23, niin kauan kuin reikämäntä liikkuu ylöspäin. Liikkeen suunnan vaihtuessa salvat 17 sen sijaan tarttuvat lähimpään salpareikkiin. Tällä keinoin ohjaussauva 3 estetään palaamasta ulos miilusta kun hydraulipaine laskee. Äkkipysäyksen tapahtuessa käynnistyy samalla sähkömoottori, ruuvaten mutterin sen yläasemaan. Kun sauvan 3 paino taas lepää mutterin 12 päällä, salvat 17 irtoavat automaattisesti, minkä jälkeen voidaan taas suorittaa siirto alaspäin.

Hammasvaihdesähkömoottori 9 koostuu sähkömoottorista 9' ja hammasvaihteesta 9". Hammasvaihdemoottoriin syötetään sähkövirtaa johtoa 25 myöten. Hammasvaihdemoottorin ulostuloakseli on momenttikytkimen 26 ja erillisen akselin 27 välityksellä kytketty ruuviin 11. Momenttikytkin 26 toimii mekaanisena ylikuormitussuojana. Sillä on tietyissä rajoissa aseteltavissa oleva vääntömomentti, so. se katkaisee virran sähkömoottoriin 9' kun aseteltu maksimi vääntömomentti on saavutettu.

Ruuvien 11 alapää on varustettu siinä kiinni olevalla, liejuloukulla 71 varustetulla kytkinkappaleella 28, joka on uuresovituksella kytketty akseliin 27. Tämä pistää tiivistysrasian 10 läpi hammaskyttimeen 29. Tiivistysrasiaa 10 ympäröi laippa 34, jossa on tyhjennyskanava 37. Laippa 34 toimii käyttölaitteen kytkentälaippana kytkentää

varten reaktorisäiliön pohjassa olevaan putkiyhteeseen 2, ja siinä on yhteeseen 2 sisäänpistävä osa, johon ohjausputki 14 on ruuvattu kiinni. Tämä on sisäpuoleltaan varustettu kolmella pystysuoralla rivillä salpareikiä 23 ja kolmella pystysuoralla uurteella ohjauspyöriä 15 ja 20 varten.

Reikämäntä 13 on alaosastaan varustettu päällä 16, joka alapäässään kannattaa kolmea, vaakasuorien kääntymäakseleiden 42 varaan kääntyväksi sovitettua, jousilla 48 varustettua salpaa 17. Reikämäntä 13 on kiertymättömästi ohjattuna kolmella, päähän 16 kiinnitetyllä ohjausvarrella 29.

Ruuvien 11 yläpää on laakeroitu reikämäntään 13 neljällä ohjauspyörällä 44, jotka on sovitettu pyöriviksi kukin oman akselitankonsa 45 toiseen päähän, joka tanko toisesta päästään on kiinnitetty päätekapaleeseen 47. Kunkin akselintangon pituus, laskematta mukaan päätekappaleen 47 sisään ruuvattua osaa, on vähintään kaksi kertaa niin suuri kuin ohjauspyörän 44 akselin suuntainen mitta.

Laakeroinnin on selvittävä kahdesta erilaisesta liikeyhdistelmästä, nimittäin:

- a) ruuvi pyörii ja reikämäntä liikkuu akselin suunnassa.
- b) ruuvi seisoo ja reikämäntä liikkuu akselin suunnassa.

Liikeyhdistelmässä a) saadaan melkein puhdas vierintäkitka, varsinkin jos akselitangot 45 ovat tietyn kulman verran vinossa, tavallisesti 0-10°.

Liikeyhdistelmässä b), joka esiintyy harvemmin, sallitaan liu'unta pyörän ulkopinnan ja reikämännän sisäpinnan välillä. Pyörien aineeksi valitaan kova aine, esim. stelliitti tai kovametalli. Tällä keinoin vältetään leikkautumisen ja suuren kulutuksen riski.

Reikämännän 13 hydraulisen sisäänähtyöntymisen jälkeen tätä jarrutetaan hydraulisella jarrulla. Jarrun muodostaa reikämännän päässä oleva paksunnos 16, joka menee jarrusylinterin 14' sisään. Muissa rakenteissa reikämännän tiivistämiseen ja ohjaamiseen on käytetty grafiittiholkkia. Oheisen piirustuksen mukaisessa ratkaisussa - hydraulijarrun kulumisen ja toiminnan huononemisen vastustamiseksi - on kokonaan

vältetty liukumista jarrusylinterin ja reikämännän välillä ja samalla saavutettu se tarkka reikämännän 13 ja jarrusylinterin 14' välisen vuodon hallinta, joka vaaditaan, jotta saataisiin hallittu jarrutus-toiminta. Oheisen piirustuksen mukaan jarrusylinteri 14' on varustettu kosketuksettomalla labyrinttitiivisteeellä, jonka muodostaa suuri joukko ympyränmuotoisia uurteita 48, ja reikämännän keskistys jarrusylinteriin 14' nähden tapahtuu kolmen ohjauspyörän 49 avulla Ohjauspyörät 49 ovat kovaa ainesta, esim. stelliittiä tai kovametallia ja ne on sovitettu kukin omaan, vedenpitävään, jarrusylinteriin muodostettuun ja reikämäntään päin olevaan taskuunsa 70. Pyörät voidaan saattaa no-jaamaan holkkeettomasti reikämäntää vasten sen ansiosta, että ne on laakeroitu epäkeskoakseleille.

Mutteri 12 ja reikämäntä 13 ovat ohjattuina kiertymättömästi ohjaus-pyörillä 20 ja vastaavasti 15. Kukin pyörä on kiinnitetty vapaaseen varteen 39 vast. 29, jonka pituus on niin suuri, että ohjauspyörät puristuvat suurella voimalla ohjausuurteisiinsa, samalla kun varsi voi joustavasti taipua suurella alueella.

Patenttivaatimukset

1. Ohjauslaite, joka koostuu ohjaussauvasta (3) sekä ohjaussauvan käyttölaitteesta (4), sen tyyppistä ydinreaktoria varten, jossa ohjaussauva työnnetään reaktorin miilun sisään alhaalta päin, joka käyttölaite (4) käsittää mekaanisen käyttölaitteen ohjaussauvan normaalia liikuttelua varten sekä hydraulisen käyttöjärjestelmän ohjaussauvan nopeaa sisääntyöntämistä varten, joka mekaaninen käyttölaite käsittää moottorikäyttöisen ruuvin (11) ja ruuvilla sen akselin suunnassa liikuvan, kiertymättömäksi lukitun mutterin (12), ja hydraulinen käyttöjärjestelmä käsittää ruuvin pituussuunnassa siirrettävissä olevan, ruuvia (11) ympäröivän reikämännän (13), joka normaalin käytön aikana lepää mutterin (12) päällä, kytkentäelimet (18, 8), joihin kuuluu vääntökytkin (18), joka yhdistää reikämännän (13) ja ohjaussauvan (3), ruuvia (11), mutteria (12) ja reikämäntää (13) ympäröivän ohjausputken (14). joka yläpäästään on varustettu seinäosalla (14'), jossa on aukko, jonka läpi reikämäntä (13) voi tiivistettynä kulkea, vähintään yhden virtauskanavan (55), joka yhdistää reikämännän (13) sisustan ohjausputken (14) sisustan kanssa, sekä reikämännän (13) alapäähän (13') sovitetun salpalaitteen (17, 42, 48), joka ohjaussauvaa (3) normaalisti liikuteltaessa on toimeton, mutta ohjaussauvaa (3) nopeasti sisääntyönnettäessä automaattisesti aktivoituu ja estää reikämäntää

(13) hydraulipaineen laskiessa liikkumasta alaspäin ja siten estää ohjaussauvaa (3) hallitsemattomasti jättämästä miilua, joka salpalai- te (17, 42, 48) myös on sovitettu automaattisesti lakkaamaan toimimas- ta vasta kun mutteri (12) ruuvin (11) pyörinnän vaikutuksesta on kul- kenut ylös männänvarteen (13), t u n n e t t u siitä, että mainitun tiivisteen pääasiassa muodostaa labyrinttitiiviste, jonka muodostaa suuri joukko mainitussa aukossa olevaan sylinteripintaan tehtyjä ren- gasuurteita (19), jolloin kosketukseton suhde mainitun sylinteripinnar ja sen ympäröimän reikämännän (13) välillä varmistetaan joukolla vaa- kasuorille akseleille asennettuja ohjauspyöriä (49), jotka on sovi- tettu kukin omaan vedenpitävään, mainittuun seinäosaan muodostettuun ja reikämäntään päin olevaan taskuunsa (70).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ohjauslaite, t u n n e t t u sii- tä, että mainitut ohjauspyörät (49) ovat kovametallia.

Patentkrav

1. Styrdon, bestående av en styrestav (3) och ett drivdon (4) för styrestaven, för en kärnreaktor av den typ, vid vilken styrestaven in- skjutes i reaktorhärden underifrån, vilket drivdon (4) innefattar en mekanisk drivanordning för normal manövrering av styrestaven samt ett hydrauliskt drivsystem för snabbinskjutning av styrestaven, 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 mut- tern (12), kopplingsorgan (18, 8) innefattande en vridkoppling (18) sammanbindande hålkolven (13) och styrestaven (3), ett skruven (11), muttern (12) och hålkolven (13) omgivande styrrör (14), som vid sin sin övre ände är försett med en väggdel (14') med en öppning, genom vilken hålkolven (13) kan löpa under tätning, minst en strömningska- nal (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 styrestaven (3)

är inaktiv, men vid en snabbinskjutning av styrestaven (3) automatiskt aktiveras och förhindrar hålkolven (13) att vid sjunkande hydraul- tryck röra sig nedåt och således förhindrar styrestaven (3) att okont- rollerat lämna härden, vilken spärranordning (17, 42, 48) öven är an- ordnad att automatiskt inaktiveras först när muttern (12) genom skru- vens (11) rotation förts upp till kolvstången (13), k ä n n e t e c k- n a t därav, att nämnda tätning i huvudsak utgöres av en labyrint-

tätning i form av en mångfald i en cylinderyta hos nämnda öppning utformade ringspår (19), under det att beröringsfri relation mellan nämnda cylinderyta och den av denna omslutna hålkolven (13) säkerställes medelst ett flertal på horisontella axlar monterade styrhjul (49), vilka är anordnade i var sin vattentät, i nämnda väggdel utformad och mot hålkolven vettande ficka (70).

2. Styrdon enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda styrhjul (49) är utförda i hårdmetall.

Fig. 1

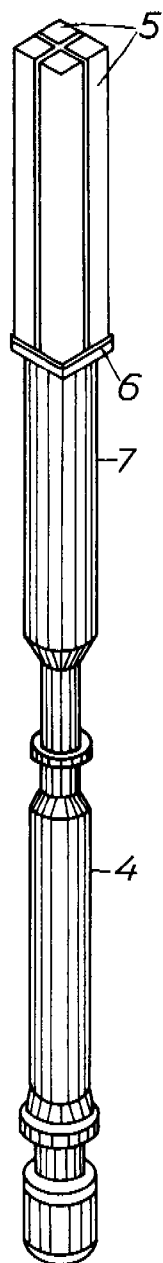


Fig. 2

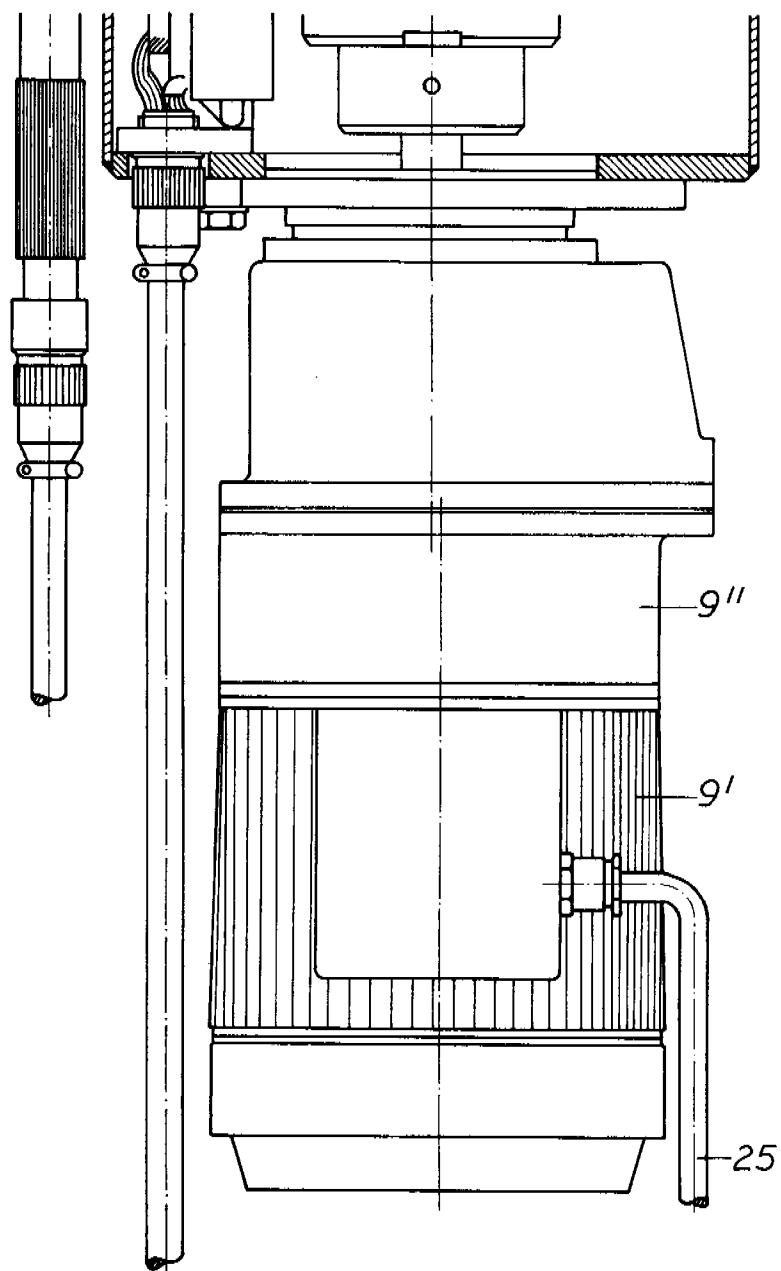


Fig. 3

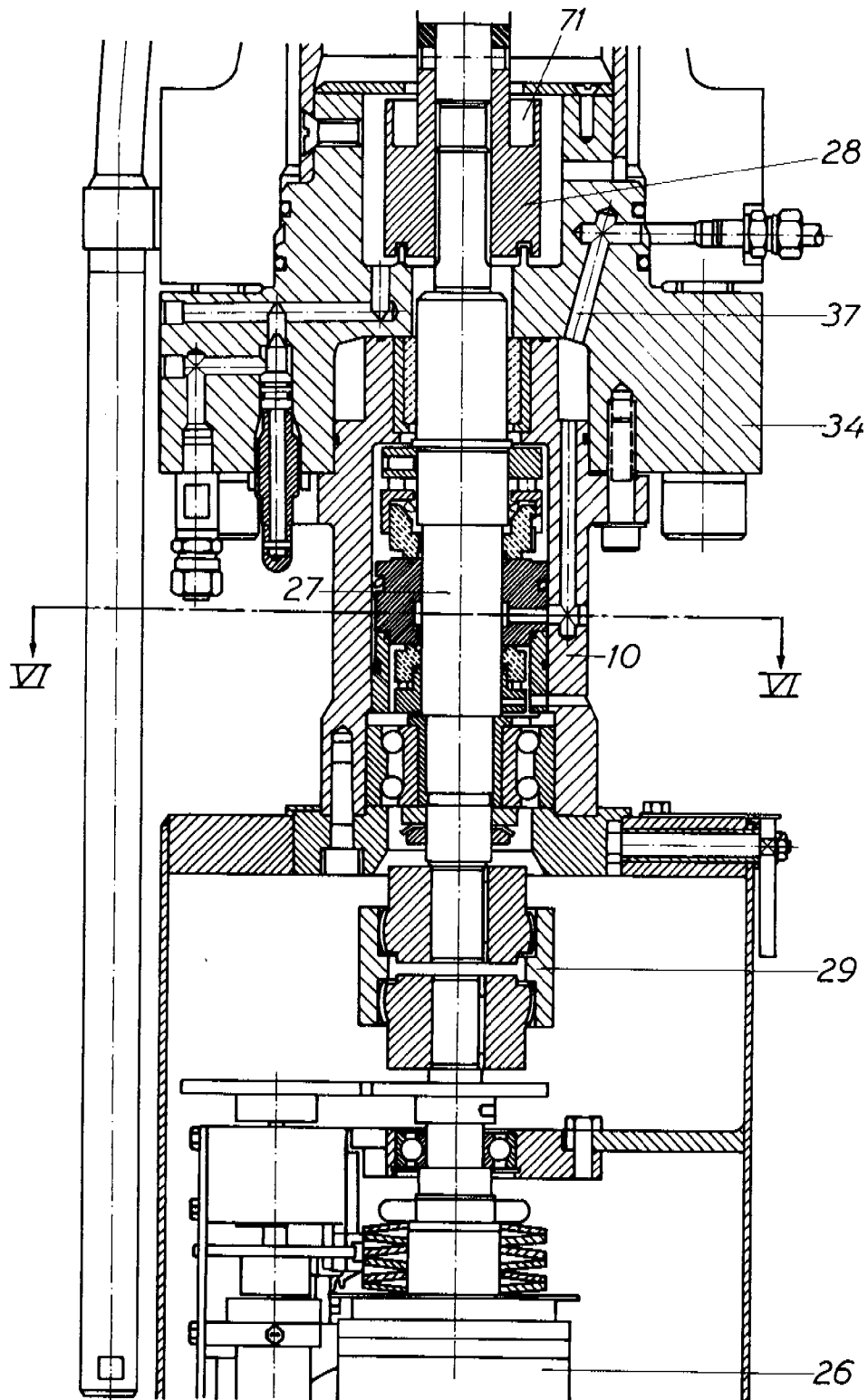


Fig. 4

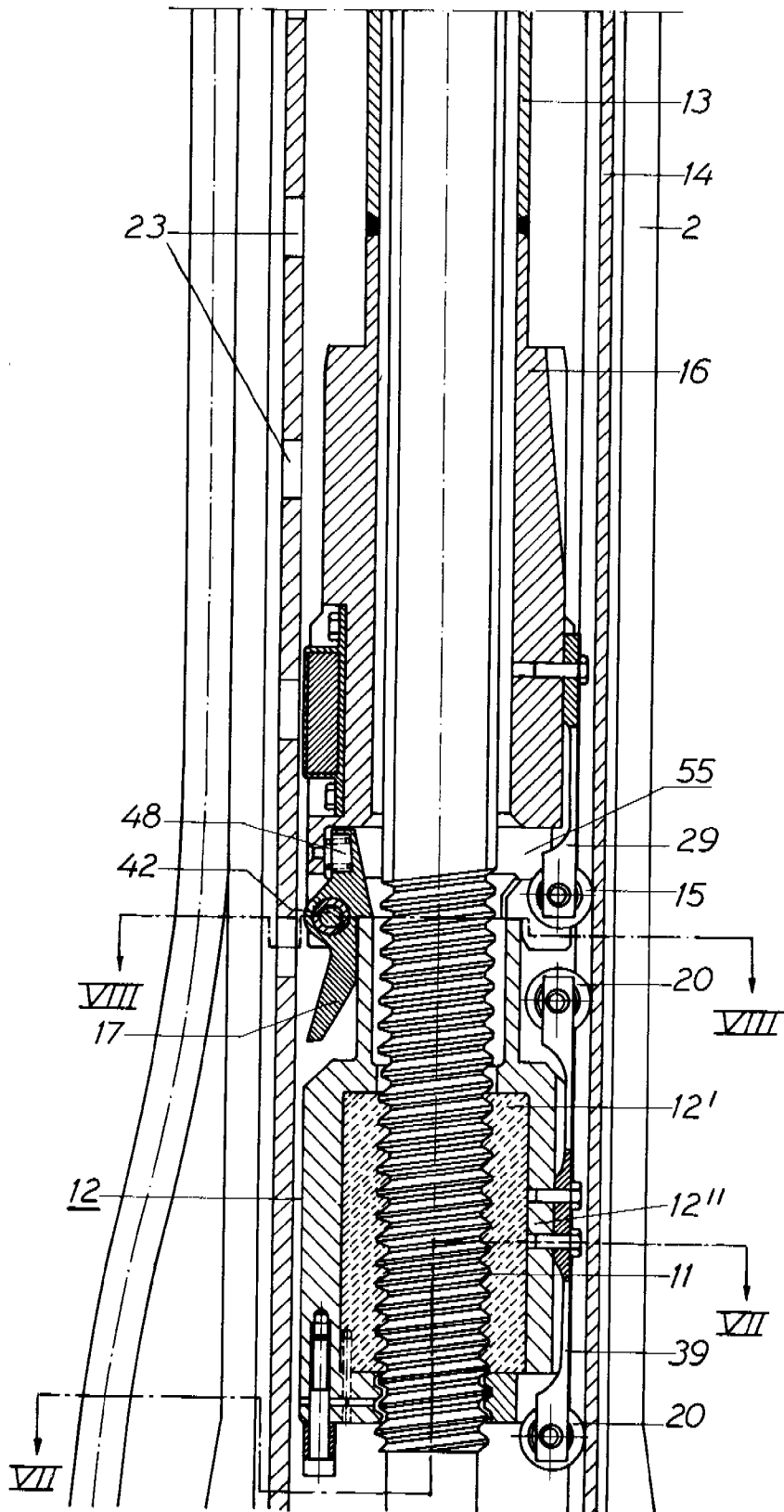


Fig.5

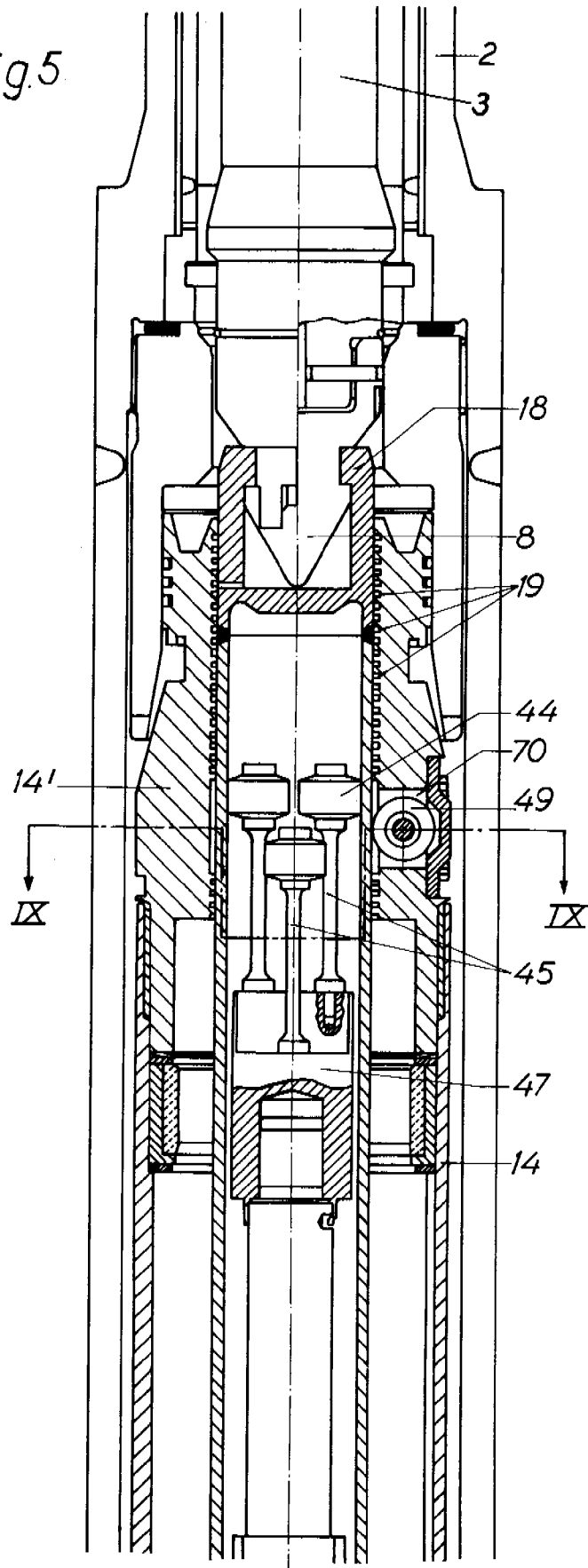


Fig.6

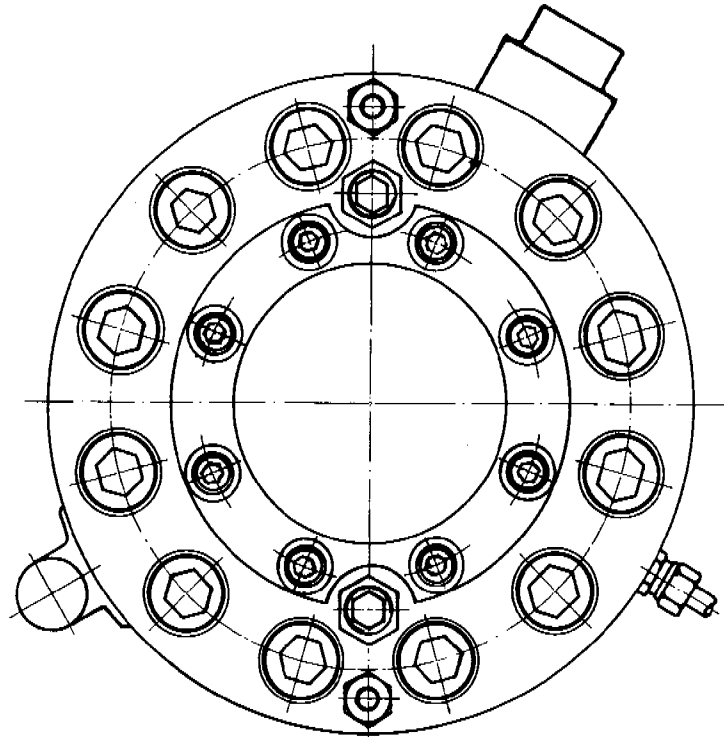


Fig.7

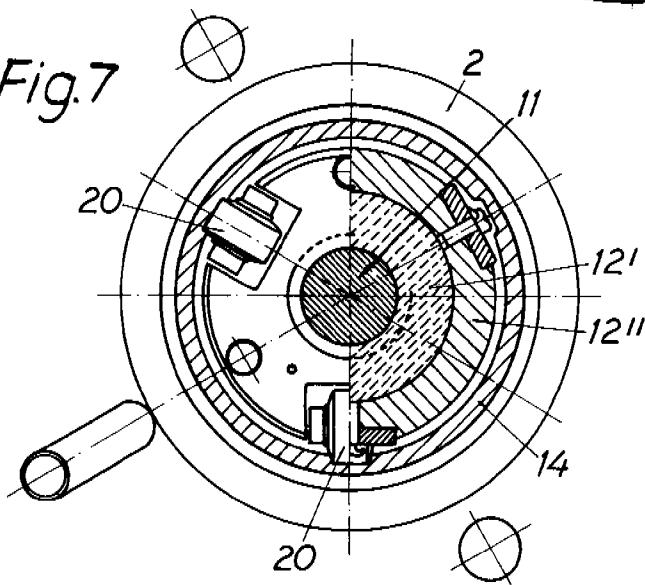


Fig.8

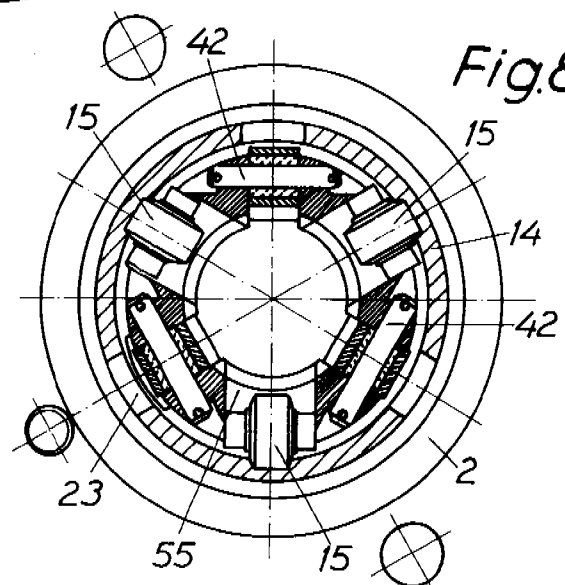


Fig.9

