

ANORDNING VED ROTASJONSBORD FOR RØRSTRENG

Det beskrives en anordning ved et rotasjonsbord forsynt med midler innrettet til avhenging av en rørstreng, hvor rotasjonsbordet omfatter en rotasjonsring anordnet dreibar om rotasjonsbordets senterakse, nærmere bestemt ved at rotasjonsringen er tildannet av to eller flere ringseksjoner, hver tilknyttet et system omfattende en lagerhusseksjon som er dreibar relativt en sokkelseksjon, idet det i en sokkelkontaktflate på lagerhusseksjonen er tildannet et lagerhusspor og det i en motstående lagerkontaktflate i sokkelseksjonen er tildannet et korresponderende sokkelspor, idet nevnte spor tildanner en bueformet bane for et rullelegeme og nevnte spor har et buesenter sammenfallende med rotasjonsbordets senterakse, og rullelegemets rullediameter overstiger nevnte spors samlede dybde, og det i lagerhusseksjonen er tildannet en kanal som forbinder lagerhussporets endepartier.

Ved anvendelse av rotasjonsbord til opphengning og dreining av en rørstreng, for eksempel en borestreng, hvor rotasjonsbordet typisk utgjør drivelementet i en boremaskin som er anordnet forskyvbar i et riggtårn eller lignende på en slik måte at boremaskinen forskyves vertikalt etter hvert som borestrengen arbeider seg nedover i borehullet, er det behov for å kunne åpne rotasjonsbordet slik at boremaskinen kan trekkes bort fra rørstrengen og forskyves vertikalt for å klargjøres for en annen operasjon. Dette er særlig aktuelt ved en kontinuerlig boreoperasjon hvor flere boremaskiner samvirker om oppbygging og rotasjon av rørstrengen. Ved slik delbarhet er det komplisert å tilveiebringe en tilstrekkelig kraftig og funksjonsdyktig opplagring av det delbare rotasjonsbordet i en delbar sokkel når rotasjonsbordet skal kunne bære ei rørstrengvekt på flere hundre tonn.

Fra NO 323330 er det kjent ei krafttang som omfatter to innbyrdes svingbare hushalvdeler, idet hushalvdelene er innrettet til å kunne dreies mellom en lukket, virksom stilling og en åpen, uvirksom stilling, og hvor en radially delt drivring som er forsynt med hydraulisk aktiverte klembakker rettet mot krafttangas senterakse, er anbrakt i hushalvdelene, idet drivringen er opplagret og tilkopleet en drivmotor for rotasjon av

drivringen om den nevnte akse, og hvor drivringen er forsynt med minst ett låseorgan som er innrettet til løsbart å kunne binde drivringens deler sammen.

Oppfinnelsen har til formål å avhjelpe eller å redusere i det minste en av ulempene ved kjent teknikk, eller i det minste å skaffe tilveie et nyttig alternativ til kjent teknikk.

Formålet oppnås ved trekk som er angitt i nedenstående beskrivelse og i etterfølgende patentkrav.

Det er tilveiebrakt et rotasjonsbord som utgjøres av i det vesentlige to like rotasjonsbordseksjoner hver innfestet i ei ramme dreibart opplagret om en dreieakse parallelt med en senterakse gjennom en senteråpning i dreiebordet. Når rotasjonsbordet er lukket, er rotasjonsbordseksjonene ført sammen og tildanner et ringformet legeme, og når rotasjonsbordet er åpent, er det tildannet en åpning fra rotasjonsbordets senter og til dets periferi, idet denne åpningen er egnet til radiell forskyvning av et rør relativt rotasjonsbordets senteråpning inn i eller ut av rotasjonsbordet.

Hver rotasjonsbordseksjon omfatter en sokkelseksjon, en ringseksjon samt en lagerhusseksjon. Lagerhusseksjonen er i en endeflate som vender mot sokkelseksjonen, forsynt med ett eller flere horisontale, forsenkede, kontinuerlige spor som er bueformet med sitt bøyeseiter sammenfallende med rotasjonsbordets senteråpning og strekker seg gjennom en vesentlig del av sektoren som ringseksjonen tildanner. Tilsvarende, korresponderende rullebane(r) er anordnet i en motstående flate i sokkelseksjonen. Sammen tildanner to motstående spor en rullebane for et rotasjonslegeme, typisk ei kule, og oppviser en profil som samsvarer med formen på rotasjonslegemet. Tilsvarende er korresponderende returkanal(er) anordnet innelukket i lagerhusseksjonen og er i hver ende forbundet med nevnte spor ved hjelp av en første og en andre, vertikal, bueformet overgangskanal på en slik måte at nevnte spor, overgangskanaler og returkanal tildanner ei kontinuerlig rullebanesløyfe innrettet til mottak av ei rekke rotasjonslegemer, idet disse ved dreining av lagerhusseksjonen relativt sokkelseksjonen ruller i sokkelseksjonens og lagerhusseksjonens motstående spor inntil de når enden av sporet og beveger seg inn gjennom den første overgangskanalen, inn i returkanalen og tilbake til sporet gjennom den andre overgangskanalen, idet rullelegemene under returvandringen ved behov skyves fram av etterfølgende rullelegemer som er på vei fra sporet og inn i returkanalen. Antall rullebaner avhenger av hvor store rotasjonslegemer som anvendes og hvor stor last rotasjonsbordet skal kunne bære.

Oppfinnelsen vedrører mer spesifikt en anordning ved et rotasjonsbord forsynt med

midler innrettet til avhenging av en rørstreng, hvor rotasjonsbordet omfatter en rotasjonsring anordnet dreibar om rotasjonsbordets senterakse, kjennetegnet ved at rotasjonsringen er tildannet av to eller flere ringseksjoner, hver tilknyttet et system omfattende en lagerhusseksjon som er dreibar relativt en sokkelseksjon, idet det i en sokkelkontaktflate på lagerhusseksjonen er tildannet et lagerhusspor og det i en motstående lagerkontaktflate i sokkelseksjonen er tildannet et korresponderende sokkelspor, idet nevnte spor tildanner en buetformet bane for et rullelegeme og nevnte spor har et buesenter sammenfallende med rotasjonsbordets senterakse, og rullelegemets rullediameter overstiger nevnte spors samlede dybde, og det i lagerhusseksjonen er tildannet en kanal som forbinder lagerhussporets endepartier, idet kanalen omfatter overgangspartier som hver er forsynt med et ledeparti som rager ned i sokkelsporet.

Rullelegemet kan ha kuleform. Det kan dermed anvendes samme dimensjon på rullelegemet uavhengig av sporenes avstand fra rotasjonsbordets senterakse.

Minst én ringseksjon og den tilhørende sokkelseksjonen kan tildanne en rotasjonsbordseksjon forskyvbar mellom en første posisjon hvor rotasjonsbordet er radielt lukket og en andre posisjon hvor det i rotasjonsbordet er tilveiebrakt en radiell rørstrengåpning.

Til hver ringseksjon kan det være tilknyttet en drivenhet som står i inngrep med en seksjonert tannkrans anordnet på ringseksjonene. Ringseksjonene utsettes dermed for jevnere belastning under rotasjon.

Rotasjonsbordet kan omfatte to rotasjonsbordseksjoner som er dreibart opplagret i ei ramme. Den radielle rørstrengåpningen tilveiebringes dermed på en ukomplisert måte.

Rotasjonsbordseksjonene kan være understøttet på ei anleggsflate anordnet i ramma perpendikulært på rotasjonsbordets senterakse. Den bærende funksjonen er dermed i det vesentlige tilveiebrakt av et statisk element, og elementer som ivaretar rotasjonsbordseksjonenes åpne- og lukkefunksjon, kan dermed utføres med mindre dimensjoner.

Den av sokkelseksjonen og lagerhusseksjonen som ligger an mot rammans anleggsflate, og/eller ramma er forsynt med ei rekke fjørende glidesko som, når rotasjonsbordet er avlastet, er innrettet til å kunne opprettholde en klaring mellom anleggsflata og en motstående endeflate på sokkelseksjonen, idet hver glidesko er fjørende opplagret i en utsparing i nevnte element, eventuelt i ramma, og rager ut fra elementets endeflate, henholdsvis fra anleggsflata.

Lagerhusseksjonen kan være anordnet over sokkelseksjonen. Alternativt kan lagerhusseksjonen være anordnet under sokkelseksjonen. Dette gir større fleksibilitet, særlig når rotasjonsbordet er forsynt med flere lagersystem, for eksempel for å muliggjøre tvangskjøring av en rørstreng under rotasjon.

- 5 I det etterfølgende beskrives et eksempel på en foretrukket utførelsesform som er anskueliggjort på medfølgende tegninger, hvor:

Fig. 1 viser i grunnriss et rotasjonsbord ifølge oppfinnelsen i åpen stilling;

Fig. 2 viser i grunnriss rotasjonsbordet i lukket stilling;

Fig. 3 viser et sideriss av rotasjonsbordet i lukket stilling;

- 10 Fig. 4 viser i større målestokk et vertikalsnitt IV-IV ifølge figur 2 gjennom et parti av lagerhusseksjonen og sokkelseksjonen, og

Fig. 5 viser et sideriss av et rotasjonsbord i lukket stilling med lagerhuset anordnet under sokkelen.

- På figurene angir henvisningstallet 1 et rotasjonsbord fastgjort til og understøttet av ei
 15 ramme 2. Ramma 2 er fastgjort i et vertikalt tårn 3 som typisk rager opp fra et boredekk (ikke vist) på en borerigg (ikke vist). Ramma 2 er sammenkoplet med tårnet 3 ved hjelp av flere koplinger 22 og kan forskyves i vertikal retning langs glideflater 31 anordnet på tårnet 3. Rotasjonsbordet 1 er forsynt med en aksiell rørstrengåpning 18 innrettet til mottak av en rørstreng 4 av i og for seg kjent art.

- 20 Rotasjonsbordet 1 omfatter i det første utførelseseksempelet (se særlig figur 1 og 2) to rotasjonsbordseksjoner 1a, 1b hver forsynt med en sokkelseksjon 11 fastgjort i ramma ved hjelp av en dreietapp 114, idet rotasjonsbordseksjonene 1a, 1b er dreibare om hver sin vertikale dreieakse 114a ved hjelp av en dreieaktuator 115. Sokkelseksjonen 11 kan forskyves i dreieaksens 114a retning.

- 25 Sokkelseksjonen 11 er understøttet på ei anleggsflate 21 anordnet perpendikulært på dreieaksene 114a. Flere glidesko 116 er anordnet i utsparinger 118 i sokkelseksjonen 11 idet de er innrettet til å skyves ut fra en endeflate 112 og mot anleggsflata 21 ved hjelp av ei fjør 117. I ubelastet tilstand vil rotasjonsbordseksjonene 1a, 1b hvile mot
 30 ramma 2 bare på glideskoene 116, idet sokkelseksjonenes 11 endeflate 112 er løftet klar av anleggsflata 21 ved hjelp av glideskoene 116 og deres fjører 117. Når rotasjonsbordseksjonene 1a, 1b er belastet, vil sokkelseksjonenes 11 endeflate 112 ligge an mot sokkelanleggsflata 21, idet glideskoene 116 er skjøvet inn i sine respektive

utsparinger 118.

Anleggsflata 21 er forsynt med en utsparing 211 (se figur 1) som strekker seg fra en ytterkant og inn mot rotasjonsbordsenteret og tildanner sammen med rotasjonsbordseksjonene 1a, 1b en radiell rørstrengåpning 17 når rotasjonsbordseksjonene 1a, 1b er dreid fra hverandre.

Ei lagerkontaktflate 111 er anordnet nedsenket i sokkelseksjonens 11 øvre parti og er avgrenset av en sidevegg 119 og en senteråpning (ikke vist) som utgjør et parti av den aksielle rørstrengåpningen 18. De to rotasjonsbordseksjonenes 1a, 1b sokkelseksjoners 11 lagerkontaktflate 111 og tilstøtende sidevegg 119 tildanner i sammenskjøvet tilstand en sylindrisk forsenkning som rommer to halv sylindriske lagerhusseksjoner 13 som er radielt støttet av flere støttelager 136 anordnet i tilknytning til sideveggene 119.

Lagerhusseksjonene 13 er ringformet, idet de i sammenskjøvet tilstand tildanner et parti av den aksielle rørstrengåpningen 18 i rotasjonsbordet 1.

Lagerhusseksjonene 13 er fastgjort til hver ringseksjon 12a, henholdsvis 12b som i sammenskjøvet tilstand tildanner en sylindrisk rotasjonsring 12 som utgjør et parti av den aksielle rørstrengåpningen 18 i rotasjonsbordet 1. Ringseksjonene 12, 12b er hver forsynt med en avsats 122 innrettet til mottak av et kileanlegg 15 og en kilebelteseksjon 16.

I en sokkelkontaktflate 131 på lagerhusseksjonene 13 er det anordnet flere parallelle, buedeformede spor 132 som er konsentriske med lagerhusseksjonens 13 senterakse. Sporenes 132 endepartier 132a ligger i en avstand fra sokkelkontaktflatens 131 radialt rettede sidekanter. Parallelt med sporene 132 strekker det seg gjennom lagerhusseksjonen 13 en returkanal 133 med et tverrsnitt større en rullelegemets 14 tverrsnitt og som i hver ende er forbundet med nevnte spor 132 ved hjelp av et buet overgangsparti 134 som munner ut i endene av de respektive sporene 132.

I sokkelseksjonenes 11 lagerkontaktflate 111 er det anordnet spor 113 komplementære til sporene 132 i den motstående, sokkelkontaktflaten 131 på lagerhusseksjonen 13. Sporene 113 strekker seg til lagerkontaktflatens 111 radialt rettede sidekanter.

Et ledeparti 135 rager ned i sokkelseksjonens 11 spor 113 som en forlengelse av overgangspartiets 134 ytre periferi.

Sporene 113, 132 tildanner en rullebane for ei rekke rullelegemer 14, idet sporenes

samlede dybde er mindre enn rullelegemets 14 diameter. Når flere rullelegemer 14 er anbrakt i sine spor 113, 132 vil lagerhusseksjonen 13 ligge med en klaring til sokkelseksjonen 11 og rulle på rullelegemene 14 som, når de har beveget seg til enden av sporet 113 i sokkelseksjonen 11, føres inn i returkanalen 133 via overgangspartiet 134. Rullelegemene 14 danner ei sammenhengende rekke i sporene 113, 132 og returkanalen 133 idet de drives framover i sporene 113, 132 ved lagerhusseksjonens 13 dreining relativt sokkelseksjonen 11 inntil de møter ledepartiet 135 og føres inn i overgangspartiet 134 og returkanalen 133 idet rullelegemene 14 her skyves framover av stadig innmating av nye rullelegemer 14.

10 Hver rotasjonsbordseksjon 1a, 1b er forsynt med en rotasjonsdrivenhet 19 som står i inngrep med en seksjonert tannkrans 121 anordnet på ringseksjonene 12a, 12b.

I lukket tilstand (se figur 2) kan lagerhusseksjonene 13 som danner et sylinderformet legeme, rotere kontinuerlig, idet sokkelseksjonene 11 tildanner sammenhengende, ringformede spor 113, mens rullelegemene 14 ledes inn i returkanalen 133 via overgangspartiet 134 når rullelegemene 14 møter ledepartiet 135 som rager ned i sokkelsporet 113.

Når rotasjonsbordet 1 skal åpnes for å kunne trekkes bort fra rørstrengen 4, dreies ringseksjonene 12a, 12b til en utgangsstilling hvor de flukter med sin respektive sokkelseksjon 11, slik at rotasjonsbordseksjonene 1a, 1b tildanner et i det vesentlige plant grensesnitt mot hverandre, slik det framgår av figur 1. Det er nærliggende å forsyne rotasjonsbordet 1 ifølge oppfinnelsen med midler som sikrer at rotasjonsbordseksjonene 1a, 1b ikke forskyves fra hverandre med mindre ringseksjonene 12a, 12b står i sine utgangsposisjoner.

Selv om det i det foregående er beskrevet og vist rullelegemer 14 med kuleform, utelukker det ikke anvendelse av andre former for rotasjonslegemer, for eksempel koniske ruller med en konusvinkel som samsvarer med rullebanens 113, 132 radius.

Glideskoene 116 er her vist innfelt i sokkelseksjonene 11, men det er innlysende at en innfelling i ramma 2 hvor glideskoene 116 rager opp mot sokkelseksjonene 11 vil tilveiebringe samme fjørende understøttelse som beskrevet ovenfor.

30 Det er nærliggende å forsyne den flaten 21, 112, som glideskoene glir på, med utskiftbare glidebaner (ikke vist).

Selv om det i det foregående er vist to halvsylindriske ringseksjoner 12a, 12b med korresponderende sokkelseksjoner 11 dreibare om vertikale dreieakser 114a, kan en

radiell rørstrengåpning 17 tilveiebringes på andre måter, for eksempel ved at en C-formet ringseksjon (ikke vist) lukkes og åpnes ved at en kompletterende ringseksjon (ikke vist) forskyves i radiell retning inn og ut av den C-formede ringseksjonens åpning, for deretter å forskyves bort fra åpningssektoren utenfor den C-formede ringseksjonens periferi.

I utførelseseksempelet beskrevet ovenfor og med henvisning til figurene 1-4 er lagerhusseksjonene 13 anordnet over sokkelseksjonene 11. Det utelukker ikke at disse elementene bytter plass slik at sokkelseksjonene 11 understøttes av lagerhusseksjonene 13, slik det er indikert i figur 5. I en slik utførelsesform er nevnte glidesko 116 anordnet i utsparinger 118 i en bæreflate 137 anordnet på lagerhusseksjonene 13 og vender mot rammas 2 anleggsflate 21.

For en fagperson på området er det nærliggende også å anordne rotasjonsbordet 1 ifølge oppfinnelsen med et andre lagersystem (ikke vist) speilvendt i forhold til og sammenkoplet med det som er beskrevet ovenfor for at rotasjonsbordet 1 derved også skal kunne påføre rørstrengen 4 en aksialt nedoverrettet kraft når rørstrengen 4 må tvangskjøres ned i et brønnhull ved såkalt "snubbing".

P a t e n t k r a v

1. Anordning ved et rotasjonsbord (1) forsynt med midler (15, 16, 122) innrettet til avhenging av en rørstreng (4), hvor rotasjonsbordet (1) omfatter en rotasjonsring (12) anordnet dreibar om rotasjonsbordets (1) senterakse, k a r a k t e r i s e r t v e d at rotasjonsringen (12) er tildannet av to eller flere ringseksjoner (12a, 12b), hver tilknyttet et system omfattende en lagerhusseksjon (13) som er dreibar relativt en sokkelseksjon (11), idet det i en sokkelkontaktflate (131) på lagerhusseksjonen (13) er tildannet et lagerhusspor (132) og det i en motstående lagerkontaktflate (111) i sokkelseksjonen (11) er tildannet et korresponderende sokkelspor (113), idet nevnte spor (113, 132) tildanner en bueformet bane for et rullelegeme (14) og nevnte spor (113, 132) har et buesenter sammenfallende med rotasjonsbordets (1) senterakse, og rullelegemets (14) rullediameter overstiger nevnte spors (113, 132) samlede dybde, og det i lagerhusseksjonen (13) er tildannet en kanal (133) som forbinder lagerhussporets (132) endepartier (132a), idet kanalen (133) omfatter overgangspartier (134) som hver er forsynt med et ledeparti (135) som rager inn i sokkelsporet (113).
2. Anordning i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at rullelegemet (14) har kuleform.
3. Anordning i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at minst én ringseksjon (12a, 12b) og den tilhørende sokkelseksjonen (11) tildanner en rotasjonsbordseksjon (1a, 1b) forskyvbar mellom en første posisjon hvor rotasjonsbordet (1) er radielt lukket og en andre posisjon hvor det i rotasjonsbordet (1) er tilveiebrakt en radiell rørstrengåpning (17).
4. Anordning i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at det til hver ringseksjon (12a, 12b) er tilknyttet en drivenhet (19) som står i inngrep med en seksjonert tannkrans (121) anordnet på ringseksjonene (12a, 12b).
5. Anordning i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at rotasjonsbordet (1) omfatter to rotasjonsbordseksjoner (1a, 1b) som er dreibart opplagret i ei ramme (2).
6. Anordning i henhold til krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at rotasjonsbordseksjonene (1a, 1b) er understøttet på ei anleggsflate (21) anordnet i ramma (2) perpendikulært på rotasjonsbordets (1) senterakse.

7. Anordning i henhold til krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at den av sokkelseksjonen (11) og lagerhusseksjonen (13) som ligger an mot rammes (2) anleggsflate (21), og/eller ramma (2) er forsynt med ei rekke fjørende glidesko (116) som, når rotasjonsbordet (1) er avlastet, er innrettet til å kunne opprettholde en klaring mellom anleggsflata (21) og en motstående endeflate (112, 137) på sokkelseksjonen (11), idet hver glidesko (116) er fjørende opplagret i en utsparring (118) i nevnte element (11, 13), eventuelt i ramma (2), og rager ut fra elementets (11, 13) endeflate (112, 137), henholdsvis fra anleggsflata (21).
8. Anordning i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at lagerhusseksjonen (13) er anordnet over sokkelseksjonen (11).
9. Anordning i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at lagerhusseksjonen (13) er anordnet under sokkelseksjonen (11).

1/3

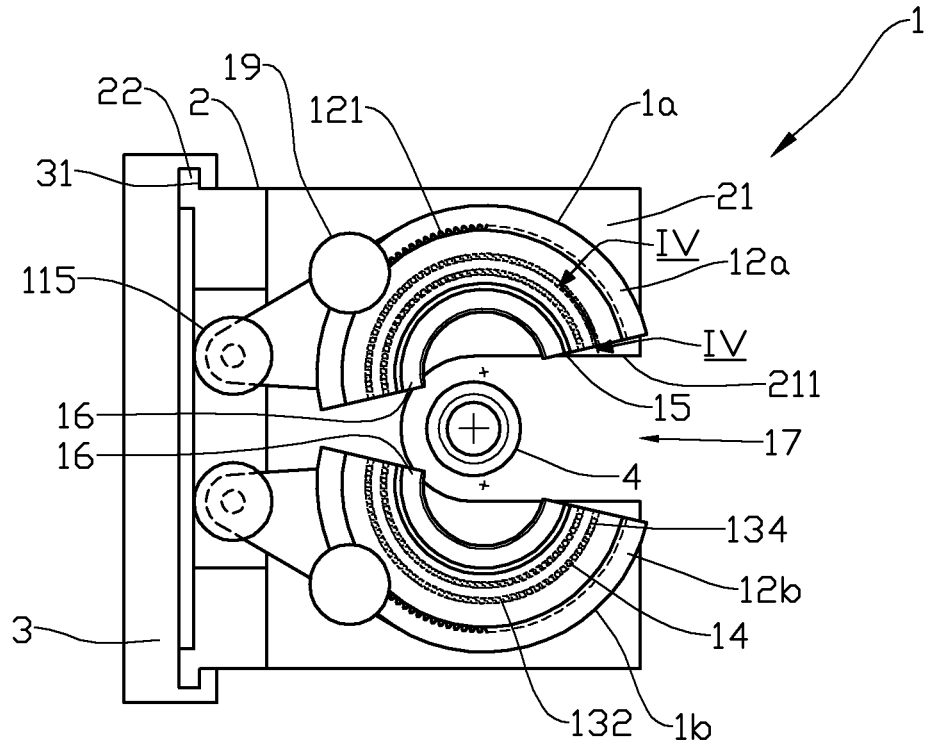


Fig. 1

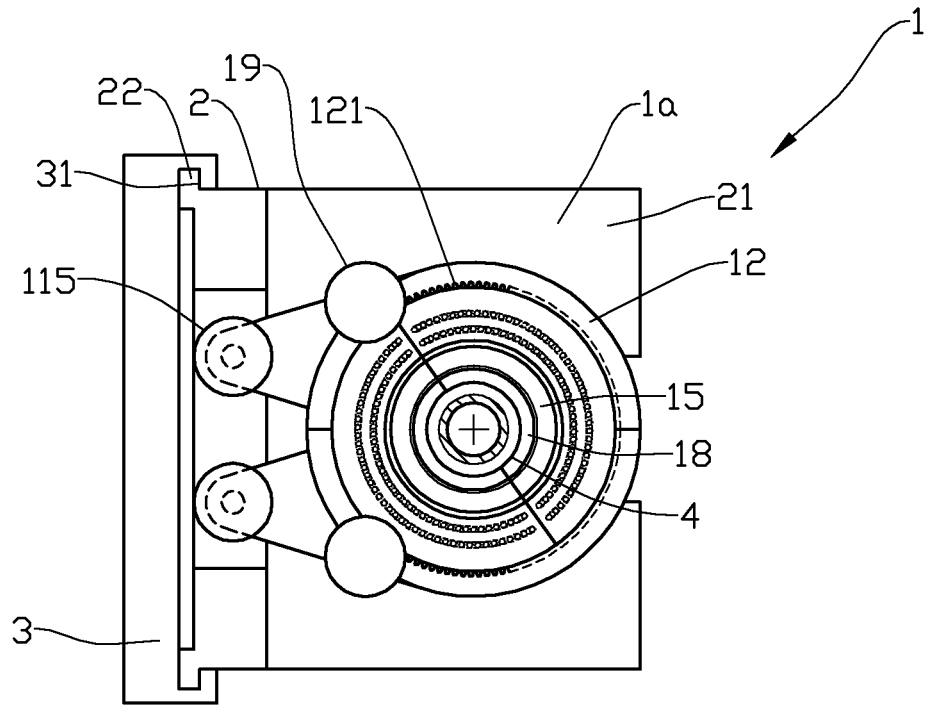


Fig. 2

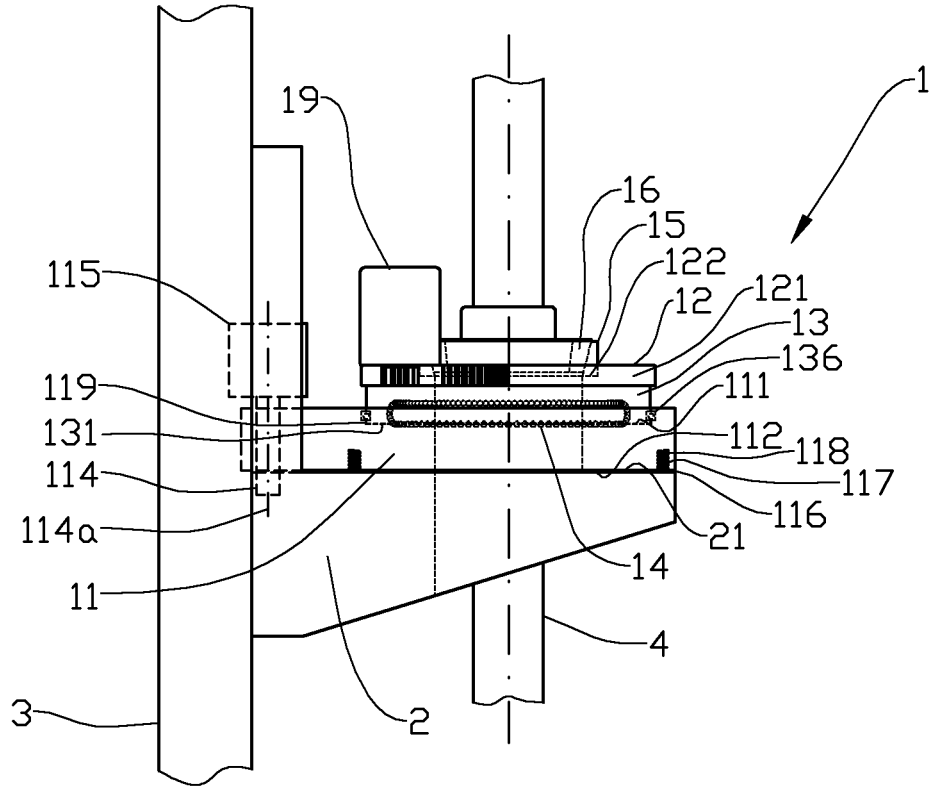


Fig. 3

IV-IV

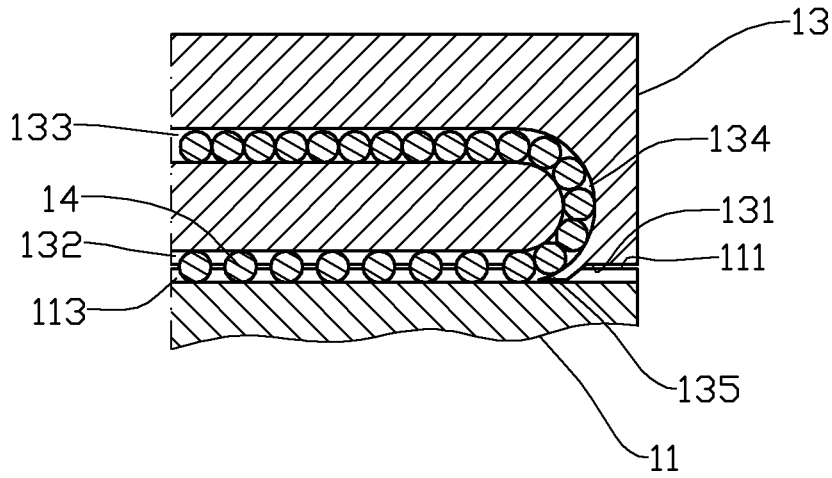


Fig. 4

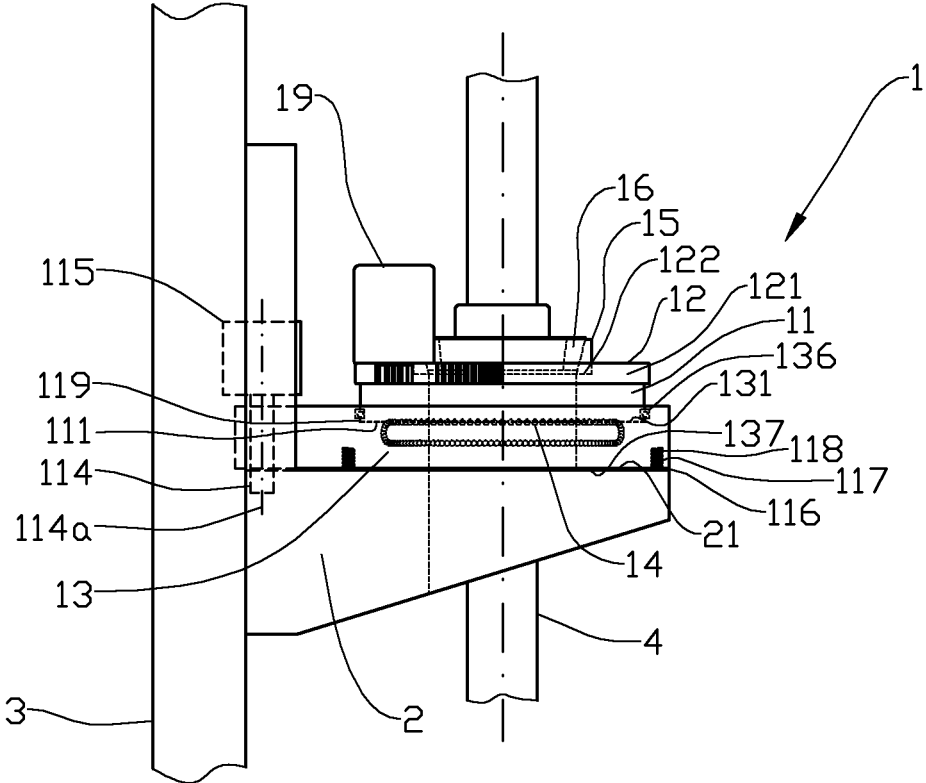


Fig. 5