



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **330320**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 19/16 (2006.01)

B25B 13/46 (2006.01)

F16D 41/067 (2006.01)

F16D 41/069 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20041222	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2002.11.26 PCT/GB2002/05320
(22)	Inng.dag	2004.03.23	(85)	Videreføringsdag	2004.03.23
(24)	Løpedag	2002.11.26	(30)	Prioritet	2001.12.04, NZ, 515919
(41)	Alm.tilgj	2004.04.23			
(45)	Meddelt	2011.03.28			
(73)	Innehaver	Weatherford/Lamb Inc, 515 Post Oak Boulevard, Suite 600, US-TX77027 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	David Niven, 24 Turakina Street, Merrilands, NZ- NEW PLYMOUTH, New Zealand			
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4302 SANDNES, Norge			

(54)	Benevnelse	Gripeapparat og fremgangsmåte ved bruk av samme
(56)	Anførte publikasjoner	WO0181046, US4827808, US3748702
(57)	Sammendrag	

Gripeapparat omfatter et flertall av aksialt koniske ruller (47) som skal gå i inngrep med det grepne element; og et legeme som har en kamflate (36) som er fasongformet til i bruk å tvinge rullene mot det grepne element når rullene glir aksialt med hensyn til kamflaten. Kamflaten er også fasongformet til i bruk å tvinge rullen mot det grepne element når rullene ruller langs kamflaten.

GRYPEAPPARAT OG FREMGANGSMÅTE VED BRUK AV SAMME

Den herværende oppfinnelse vedrører gripeapparat og fremgangsmåte ved bruk av samme.

Et tradisjonelt gripeapparat er vist på fig. 16 og beskrevet i detalj i WO 01/21933.

5 Kjeven 90, 91 er dreibare om stenger 92, 93. Kjeven 90 bærer et halvsirkelformet hus 94 som inneholder ruller 95. Kjeven 91 bærer et halvsirkelformet hus 96 som inneholder ruller 97. Kjevenes 90, 91 indre flater har utsparinger som opptar rullene 95, 97.

Når det er ønskelig å gripe et rør 98, dreies husene 94, 96 i forhold til kjevene 90, 91. Dette påvirker rullene til å rulle langs sine respektive utsparinger og bli kilt mellom
10 røret og kjeven.

Fra publikasjonen WO 01/81046 er det kjent en mekanisk kopplingsinnretning som omfatter en flerhet av ruller og et legeme som har en kamflate som er utformet på en slik måte at rullene drives mot et fastholdt legeme når rullene ruller langs kamflaten.

15 Fra publikasjonene US 3748702 og US 4827808 er det kjent ytterligere apparater som er innrettet til å kunne gripe om et rør.

Et første aspekt ved oppfinnelsen tilveiebringer et gripeapparat som omfatter et flertall av ruller og et legeme som har en kamflate som er fasongformet slik at den tvinger rullene mot et grepet element når rullene ruller langs kamflaten, hvor flerheten av rullene er konet aksialt fra en relativt smal ende og til en relativt vid ende, og at
20 kamflaten også er fasongformet slik at den tvinger rullene mot det grepne element når rullene forskyver seg aksialt med hensyn til kamflaten.

Bruken av koniske ruller tilveiebringer en rekke fordeler sammenlignet med parallellsidede ruller beskrevet i WO 01/21933 og WO 01/81046. For det første kan rullene tilveiebringe motstand både mot aksiale krefter og mot rotasjonskrefter. For det andre
25 er systemet mer fleksibelt fordi rullene kan bringes i inngrep på to forskjellige måter (dvs. ved aksial glidning eller ved rulling). For det tredje kan apparatet tilpasse seg

forskjellige grepne elementer med et større størrelsesspekter. For det fjerde kan rullene pakkes tettere fordi det behøves å gi rom for mindre rullebevegelse. For det femte kan aksialt inngrep for rullene oppnås lettere ved bruk av en lineær drivanordning slik som en hydraulisk eller pneumatisk sylinder.

- 5 Apparatet omfatter fortrinnsvis videre en aktivator som skal generere relativ aksial og/eller rullende bevegelse mellom rullene og kamflaten for å tvinge rullene mot det grepne element.

Aktivatoren kan gå i inngrep med rullene og/eller kamflaten. Kamflaten eller rullene kan forbli stasjonære under den relative bevegelse.

- 10 I en foretrukket utførelse blir rullene forskjøvet av et hus som er koplet til en håndbetjent spak. Alternativt kan aktivatoren innbefatte en hydraulisk eller pneumatisk sylinder.

- Aktivatoren omfatter fortrinnsvis et flertall av fjærende elementer, slik som bladfjærer, som hver er forbundet med en respektiv rulle. De fjærende elementer kan da
15 bøye seg i ulikt omfang dersom én av rullene setter seg fast.

Rullenes koningsvinkel kan variere, men er fortrinnsvis omtrent konstant langs rullenes lengde.

Rullene kan ha et ikke-sirkulært (f.eks. elliptisk) tverrsnitt, men er typisk i det vesentlige sirkulære i tverrsnitt.

- 20 Mest fortrinnsvis har rullene i det vesentlige form som en avkortet konus.

I én utførelse koner alle rullene i samme retning. I en annen utførelse veksler rullenes koningsretning for suksessive ruller. Dette "hode-hale"-arrangement tillater rullene å pakkes tettere sammen.

- Kamflaten er typisk utformet med et flertall av utsparinger, og hver utsparing opptar
25 en respektiv rulle.

Legemet kan omfatte ett enkelt, fiksert stykke, eller det kan omfatte to eller flere kje-ver som kan åpnes for å slippe inn det grepne element.

Et andre aspekt ved oppfinnelsen tilveiebringer et apparat for griping av et nedihullsrør, hvilket apparat omfatter et gripeapparat ifølge oppfinnelsens første aspekt.

Apparatet er særlig egnet til slik bruk hvor nedihullsrøret kan være et foringsrør, en borestreng eller et hvilket som helst annet rør som er forbundet med underjordiske operasjoner, typisk innenfor oljefeltsindustrien.

For eksempel kan apparatet være til nytte i en krafttang som skal gripe og rotere nedihullsrøret, en støttetang som skal gripe og sikre nedihullsrøret mot rotasjonsbevegelse, eller i en rørklave som skal sikre nedihullsrøret mot aksial bevegelse og rotasjonsbevegelse.

Et tredje aspekt ved oppfinnelsen tilveiebringer en pipenøkkel som omfatter et gripeapparat ifølge det første aspekt ved oppfinnelsen. Dette legger til rette for en alternativ anvendelse av apparatet. I dette tilfelle er gripeelementet en integrert del i apparatet og omfatter én eller flere piper, typisk sekskantformet.

En tradisjonell fremgangsmåte for griping av et nedihullsrør er beskrevet i US-A-5845549 og US-A-4084453. Gripeelementer med skarpe tenner blir tvunget inn i inngrep med røret. Et problem med denne fremgangsmåte er at tennene forårsaker permanent deformering av røret. Under visse omstendigheter kan dette by på alvorlige problemer. For eksempel vil det i en sur gassbrønn finnes korrosive gasser slik som hydrogensulfid og karbondioksid. Dersom røret er utformet med et materiale slik som krom, vil disse gasser korrodere røret raskere dersom røret har en ru, deformert overflate.

Et fjerde aspekt ved oppfinnelsen tilveiebringer en fremgangsmåte for håndtering av et rør, hvor fremgangsmåten omfatter å gripe røret ved hjelp av et flertall av gripeelementer i form av koniske ruller anordnet langs omkretsen omkring røret, og la en aktivator gå i inngrep slik at den tvinger rullene mot det grepne element slik at rotasjonskrefter og/eller langsgående krefter overføres til eller fra røret, hvor røret utgjøres av et nedihullsrør, gripeelementene utformes konisk, og røret gripes på en slik måte at rørets elastiske deformasjonsgrense ikke overskrides mens kreftene overføres.

Fordelen med oppfinnelsens fjerde aspekt er at den i det vesentlige unngår permanent deformering av røret.

Fremgangsmåten omfatter typisk å tvinge gripeelementene mot røret ved en kilevirkning. Denne kilevirkning er tilbøyelig til å spre gripekraften over et relativt vidt areal, hvorved overdreven deformering av røret unngås.

Gripeelementet omfatter typisk en rulle. Rullen kan ha en lang rekke forskjellige fasonger, herunder sylindrisk, avkortet konisk, sfærisk eller asymmetrisk – for eksempel "hundeben"-fasongen vist på fig. 13 i WO 01/21933.

5 Fremgangsmåten for griping kan anvendes under en rekke forskjellige nedihullsoperasjoner. For eksempel kan røret gripes mens det er koplet sammen (for eksempel ved skruing) med en tilleggslengde av nedihullsrør.

Rørets maksimumsdeformasjon er typisk større enn 10 % og mindre enn 100 % av elastisitetsgrensen.

10 En rekke utførelser av oppfinnelsen vil nå bli beskrevet, bare som eksempel, under henvisning til de medfølgende tegninger, hvor:

- Fig. 1 er et sidesnittriss av en rørstrenggripende mekanisme;
- Fig. 2 er et tverrsnitt tatt langs linjen A-A på fig. 1;
- Fig. 3 er et sideriss av mekanismen fra høyre side på fig. 1 med aktivatorhendelen i delvis løftet stilling;
- 15 Fig. 4a er et oppriss av huset, sett innenfra mekanismens boring, uten noe foringsrør til stede;
- Fig. 4b er et oppriss av et alternativt hus;
- Fig. 4c er et oppriss av et ytterligere, alternativt hus;
- Fig. 5 er et planriss av en oljefeltstang innbefattende mekanismen på fig. 1-4;
- 20 Fig. 5a er et planriss av en adapterplate;
- Fig. 6 viser tangen med gripekjevne åpne;
- Fig. 7 er et snittriss av en alternativ rørstrenggripende mekanisme med omvendte ruller;
- Fig. 8 er et perspektivoppriss av en alternativ rørstrenggripende mekanisme med vekslende ruller;
- 25 Fig. 9a er et oppriss av huset sett innenfra boringen i mekanismen på fig. 8, uten noe foringsrør til stede;

- Fig. 9b er et snitt langs linjen B-B på fig. 9a;
- Fig. 10 er et forenklet planriss av mekanismen på fig. 1-4 og viser rullene i deres stilling ute av inngrep;
- Fig. 11 viser rullene etter at de har rullet til en stilling delvis i inngrep;
- 5 Fig. 12 viser rullene i deres stilling i fullt inngrep, hvor de deformerer rørstreng-
en;
- Fig. 13a er et frontoppriss av en håndholdt pipenøkkel;
- Fig. 13b er et sideriss av nøkkelen på fig. 13a;
- Fig. 13c er et tverrsnitt tatt langs linjen C-C på fig. 13a;
- 10 Fig. 14 er et sideriss i tverrsnitt av en rørklave av kilebeltetypen; og
- Fig. 15 er et planriss av rørklaven på fig. 14.

Det vises til fig. 2, hvor en gripemekanisme som er generelt angitt med 1 omfatter et par kjeve 2, 3 som hver er montert på respektive dreieaksler 4, 5. Kjevene 2, 3 kan dreies fra hverandre med håndtak 6, 7 til den åpne stilling vist på fig. 6, i hvilken en
15 rørstreng 8 kan føres inn i en boring 39 mellom kjevene. Kjevene blir deretter lukket og sikret ved hjelp av en lukkekile 9.

Det vises til fig. 1, hvor hver kjeve 2, 3 bærer et respektivt hus 10, 11 (ikke vist på fig. 2). De to hus er identiske, så bare huset 10 vil bli beskrevet i detalj. Huset 10 har et halvsylindrisk legemeparti 14 med øvre og nedre flenser 12, 13. Fig. 4a viser huset
20 10 sett innenfra boringen mellom kjevene, når rørstrengen 8 er fjernet. Som vist på fig. 4a, bærer den øvre flens 12 en festeanordning 15 som fester en bladfjær 16 til undersiden av flensen 12. Bladfjæren 16 har et par halvsirkelformede utspring som hver er i inngrep med en relativt vid, øvre ende av en respektiv rulle 47 for å påføre en nedadrettet forspenningskraft. Rullene 47 har avkortet konisk fasong og er utfor-
25 met av rustfritt 420-stål. Rullene 47 rager hver delvis ut gjennom en respektiv konisk spalte 20, 21 som er litt smalere enn rullene, for å hindre rullene fra å passere gjennom spaltene. De relativt smale, nedre ender av rullene er forspent mot bunnen av spaltene 20, 21 av bladfjæren 16 for å holde rullene sikkert på plass.

Det vises til fig. 1, hvor den øvre og den nedre flens 12, 13 hver har føringer 22, 23
30 som opptas i respektive øvre og nedre husspor i kjevene 2, 3. Det øvre husspor 24 er

vist i planrisset på fig. 2. Det øvre husspor 24 inneholder en retur fjær 25 vist på fig. 1, hvilken påfører husføringen 22 en oppadrettet forspenningskraft.

Hvert hus 10, 11 kan bli drevet nedover mot retur fjærens 25 kraft av en respektiv aktiveringsmekanisme. Bare den aktiveringsmekanisme som driver huset 11, vil bli
 5 beskrevet. Mekanismen omfatter en L-formet aktiveringsarm 30 som er dreibart montert på kjeven 3 via et ledd 31. Det vises til fig. 3, hvor en plate 32 som er festet til kjeven 3, har en L-formet spalte 33 som opptar aktiveringsarmen 30. For å drive huset 11 ned til dets inngrepsstilling, blir aktiveringsarmen 30 løftet opp fra stillingen vist på fig. 1 (hvor armen er i inngrep med spaltens 33 nedre flate 34), og dreies deretter til armen 30 går i inngrep med spaltens 33 flate 35. Armen 30 skyver huset 11
 10 nedover for å drive dette til nedført inngrepsstilling. For illustrasjon er huset 10 (og dets tilknyttede aktiveringsmekanisme) vist i sin inngrepsstilling på fig. 1, og huset 11 er vist i sin posisjon ute av inngrep.

Idet rullen 47 glir aksialt ned til sin inngrepsstilling, kiler den motsvarende konede
 15 indre kamflate 36 av kjeven 2 rullen mot rørstrengen. Dette sikrer rørstrengen mot relativ aksial bevegelse.

Kamflatens 36 og rullens innvendige koningsvinkel 37 er fortrinnsvis større enn 0 grader og mindre enn 60 grader. Mer fortrinnsvis er den innvendige koningsvinkel 37 i området 3 til 5 grader. Koningsvinkelen er overdrevet på tegningene for illustrasjonsformål.
 20

Kamflaten 36 er utformet med en serie V-formede utsparinger 38 anordnet omkring boringens 39 omkrets, hvilke opptar rullene, som vist i planrisset på fig. 2. Disse utsparinger virker til å tvinge rullene mot rørstrengen som beskrevet nedenfor under henvisning til fig. 10-12. I stillingen ute av inngrep på fig. 10 er rullene 47 sentrert i hver sin respektive utsparing 38 i kamflaten 36. Dersom rørstrengen påføres dreiemoment (eller likeledes hvis huset dreies), vil rullene 17 rulle omkring rørstrengen 8. Når rullene beveger seg, blir de tvunget av kamflaten mot rørstrengen til den stilling som er vist på fig. 11, hvor de er i inngrep med rørstrengen. Når rullene fortsetter å bevege seg, blir de kilt inn i rørstrengen og påvirker rørstrengen til å deformeres, som
 30 vist på fig. 12. Slik deformering vil kunne måles, for eksempel med en strekkspenningsmåler festet til rørstrengens indre eller ytre omkrets.

Rørstrengen behøver imidlertid bare deformeres litt for å gripe rullene fast. Derfor blir foringsrøret 8 ikke deformert ut over sin elastiske deformasjonsgrense (verken under innledende griping eller når foringsrøret roteres), og når rullene er frigjort til den ikke-

inngripende stilling på fig. 10, avspennes foringsrøret 8 til sin udeformerte tilstand igjen.

Det skal forstås at rullenes 47 bevegelsesområde og graden av deformering av rørstrengen 8 er begge blitt overdrevet på fig. 10-12 for illustrasjonsformål.

- 5 Aktiveringsmekanismen vist på fig. 1-3 driver husene nedover for å bringe rullene i inngrep med rørstrengen. En fordel med dette arrangement er at et vidt spekter av rørstrengsdiametere kan etterkommes ved å variere husenes bevegelsesområde.

I et alternativt arrangement illustrert på fig. 4b blir husene dreid av alternative aktiveringsmekanismer (ikke vist) for å bringe rullene i inngrep med rørstrengen. I dette
10 tilfellet er bladfjæren 16 erstattet med øvre bladfjærer 40, 41 og nedre bladfjærer 42, 43. Bladfjærene 40-43 har hver et respektivt basisparti festet til en husflens 12, 13 og et par armer som griper motsatte sider av rullen. Når huset dreies, blir kraft påført rullene av fjærarmene, hvilket påvirker rullene til å rulle omkring rørstrengen.

I et ytterligere alternativt arrangement er det tilveiebrakt to forskjellige aktiveringsmekanismer (ikke vist) – én for å drive rullene nedover, og en annen for å dreie rulle-
15 ne. Rullemonteringssystemet for en slik mekanisme er vist på fig. 4c. Hver festeanordning 15 fester bladfjæren 16 på flensen 12. Hver festeanordning 15 fester også en andre bladfjær som har et basisparti og to armer 45, 46, hvilke påfører en sideveis forspenningskraft på hver sin respektive rulle.

- 20 Det vises til fig. 5, 5a og 6, hvor gripemekanismen 1 i bruk er montert i en tang 50. Mekanismen 1 er huset mellom et par adapterplater 51. Rørstrengen 8 blir ført inn ved at en port 53 og kjevene 2, 3 (se fig. 6) åpnes og rørstrengen 8 forskyves sideveis inn i en hals 52.

I bruk opptas en eksisterende rørstreng (ikke vist) i et borehull og støttes aksialt av
25 en kilebelterørklave (ikke vist). For å feste en tilleggs lengde av rørstreng 8, blir den eksisterende rørstreng sikret mot dreiemoment ved hjelp av et sett støttekjeve (ikke vist), og tilleggs lengden 8 gripes av tangen 50 og skrus inn i den eksisterende rørstreng. Det kreves store dreiemomenter for å sikre gasstett tetning mellom de sammenkoblede rørstrengslengder.

- 30 Det skal forstås at mekanismen på fig. 1-3 kan være omsnudd, som vist på fig. 7. I dette tilfellet er rullenes 47' og kamflatens 36' koningsvinkel snudd om, og husene blir trukket oppover av sine respektive aktiveringsmekanismer.

I et ytterligere alternativt arrangement vist på fig. 8, 9a og 9b er rullene plassert "hode og hale". Det finnes spesifikt seks nedadrettede ruller 70 som er plassert vekselvis med seks oppadrettede ruller 71. Det vises til fig. 9a og 9b, hvor de nedadrettede ruller 70 er montert i et første hus 72, og de oppadrettede ruller 71 er montert i et andre hus 73. Huset 72 har en rekke nedadpekende fingrer 74, og huset 73 har en rekke oppadpekende fingrer 75 som griper inn mellom fingrene 74. Det er tilveiebrakt vinduer 76 for å tillate relativ, aksial bevegelse mellom de to sett fingrer.

Hvert hus blir drevet opp eller ned av en respektiv aktiveringsmekanisme (ikke vist) og er montert i et respektivt husspor 77, 78 som inneholder en retur fjær 79, 80 vist på fig. 9b.

Rullene 71 blir tvunget mot foringsrøret av en motsvarende konet kamflate 81 med en V-formet utsparring vist på fig. 8, og rullene 70 blir tvunget mot foringsrøret av en lignende kamflate (ikke vist).

En fordel med arrangementet på fig. 8-9b er at rullene kan pakkes tettere enn i arrangementet på fig. 1.

Det vises til fig. 13a-13c, hvor en pipenøkkel som er generelt angitt med 100, har et håndtak 101 og et hode 102 som har en boring avgrenset av en kamflate 103 vist tydeligst på fig. 13c. Et hus montert i boringen omfatter et sylindrisk legemeparti 106 med et par flenser 104, 105. Legemepartiet 106 har åtte koniske vinduer som hver opptar en respektiv konisk rulle 107.

Et generelt sylindrisk pipeelement 108 er utformet med en stor sekskantet pipe 109 på den ene side og en liten sekskantet pipe 110 på den andre side. Elementet 108 har en rekke huller anordnet langs sin periferi, hvilke huser hver sin spiralfjær og inntrukket kule 111, 112.

Rullene 107 kan bringes i inngrep med elementet 108 på to måter. I ett alternativ beveger elementet 108, ved at elementet 108 skyves med tommelen i en retning angitt med pilen A (mens håndtaket 101 holdes i ro), den inntrukne kule 111 som går i inngrep med husflensen 104. Huset går deretter i inngrep med rullene 107 og fører disse langs kamflaten 112. Kamflaten 112 tvinger rullene mot elementet 108 for å låse elementet 108 på plass. En mutter kan deretter mottas i hver av pipene 109, 110 og dreies ved at håndtaket 101 dreies i den ene eller andre retning. Rullene kan bringes ut av inngrep ved at elementet 108 skyves i motsatt retning av pilen A med tommelen.

I et andre alternativ kan rullene bringes i inngrep ved at huset dreies med et aktive-ringshåndtak 113. Håndtaket 113 kan beveges mot venstre eller høyre (som det ses på fig. 13a). Kamflaten 103 er utformet med V-formede utsparinger vist på fig. 13a, hvilke tvinger rullene 107 mot elementet 108 når huset dreies.

- 5 En rørklave av kilebeltetypen er vist på fig. 14 og 15. Rørklaven har et generelt sylindrisk legemeparti 120 som er utformet som ett enkelt stykke, og er ikke delt og hengslet som i tangmekanismen vist på fig. 1-7. Legemepartiet har en boring som tar imot rørstrengen 121. Rørstrengen 121 blir grepet av tretti ruller som er anordnet som tre lag med ti ruller. Det øvre lag med ti ruller 130 er vist i planrisset på fig. 15. To ruller i
10 hvert lag 130, 131, 132 er vist i snittrisset på fig. 14.

- Det øvre lag av ruller 130 er innesperret av en føring 122 som er vist på fig. 14, men utelatt på fig. 15 for tydelighetens skyld. Hvert lag med ruller bæres av et respektivt hus omfattende en sirkulær ring 123 og en flens 124 som er utformet med en rekke koniske spalter (ikke vist) som opptar rullene. De tre hus er hver for seg koplet til et
15 håndtak 125. Når håndtaket 125 løftes opp, senkes husene ned, hvilket tillater rullene å falle på grunn av tyngdekraften. Når rullene glir ned, blir de av respektive kamflater 126 tvunget mot rørstrengen 121. Vekten av rørstrengen 121 kan deretter bli båret av rullene. Vektkreftene blir overført til legemepartiet 120 som er fastgjort i et riggdekk (ikke vist) via tre støtter 127, 128, 129 vist på fig. 15. I et alternativt arrangement
20 (ikke vist) kan vektkreftene overføres til bøyler via ører.

Dersom rørstrengen 121 roteres, ruller rullene oppover sine V-formede utsparinger i kamflaten (vist på fig. 15) og blir tvunget mot rørstrengen, hvorved de motsetter seg rotasjonsbevegelsen.

- Mekanismen vist på fig. 1-13 (med én enkelt rad ruller) er i stand til å overføre aksial belastning og dreiemoment. Evnen til å overføre aksial belastning økes imidlertid når
25 det også foreligger dreiemoment. Hvor mekanismen er brukt i en kilebelterørklave, er dreiemoment kanskje ikke til stede. Dette er grunnen til at det finnes flere rader av ruller i utførelsen på fig. 14, 15: for å tilveiebringe økt evne til å tåle aksiale belastninger i fravær av dreiemoment, uten å deformere foringsrøret ut over dettes elastiske deformasjonsgrense. Selv om det bare er vist tre rader av ruller på fig. 15, kan et
30 større antall rader (for eksempel femten) tas i bruk om nødvendig.

P A T E N T K R A V

1. Gripeapparat som omfatter en flerhet av ruller (47) og et legeme som har en kamflate (36) som er fasongformet slik at den tvinger rullene (47) mot et grepet element (8) når rullene (47) ruller langs kamflaten (36), k a -
 5 r a k t e r i s e r t v e d at flerheten av rullene (47) er konet aksialt fra en relativt smal ende og til en relativt vid ende, og at kamflaten (36) også er fasongformet slik at den tvinger rullene (47) mot det grepne element (8) når rullene (47) forskyver seg aksialt med hensyn til kamflaten (36).
2. Gripeapparat ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at det videre omfatter en aktivator (30) som skal generere relativ bevegelse mellom rullene (47) og kamflaten (36) for å tvinge rullene (47) mot det grepne element (8).
 10
3. Gripeapparat ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at aktivatoren (30) er utformet til å generere relativ aksial bevegelse mellom rullene (47) og kamflaten (36).
 15
4. Gripeapparat ifølge krav 2 eller 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at aktivatoren (30) er utformet til å generere relativ rullebevegelse mellom rullene (47) og kamflaten (36).
5. Gripeapparat ifølge krav 2, 3 eller 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at aktivatoren (30) går i inngrep med rullene (47).
 20
6. Gripeapparat ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at aktivatoren (30) omfatter et flertall av fjærende elementer (16; 40, 41, 42, 43) som hver er forbundet med en respektiv rulle (47).
7. Gripeapparat ifølge hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k -
 25 t e r i s e r t v e d at rullenes (47) koningsvinkel er tilnærmet konstant langs rullenes (47) lengde.
8. Gripeapparat ifølge hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k -
 t e r i s e r t v e d at rullene (47) er i det vesentlige sirkulære i tverrsnitt.
9. Gripeapparat ifølge krav 7 eller 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at
 30 rullene (47) er formet i det vesentlige som en avkortet konus.

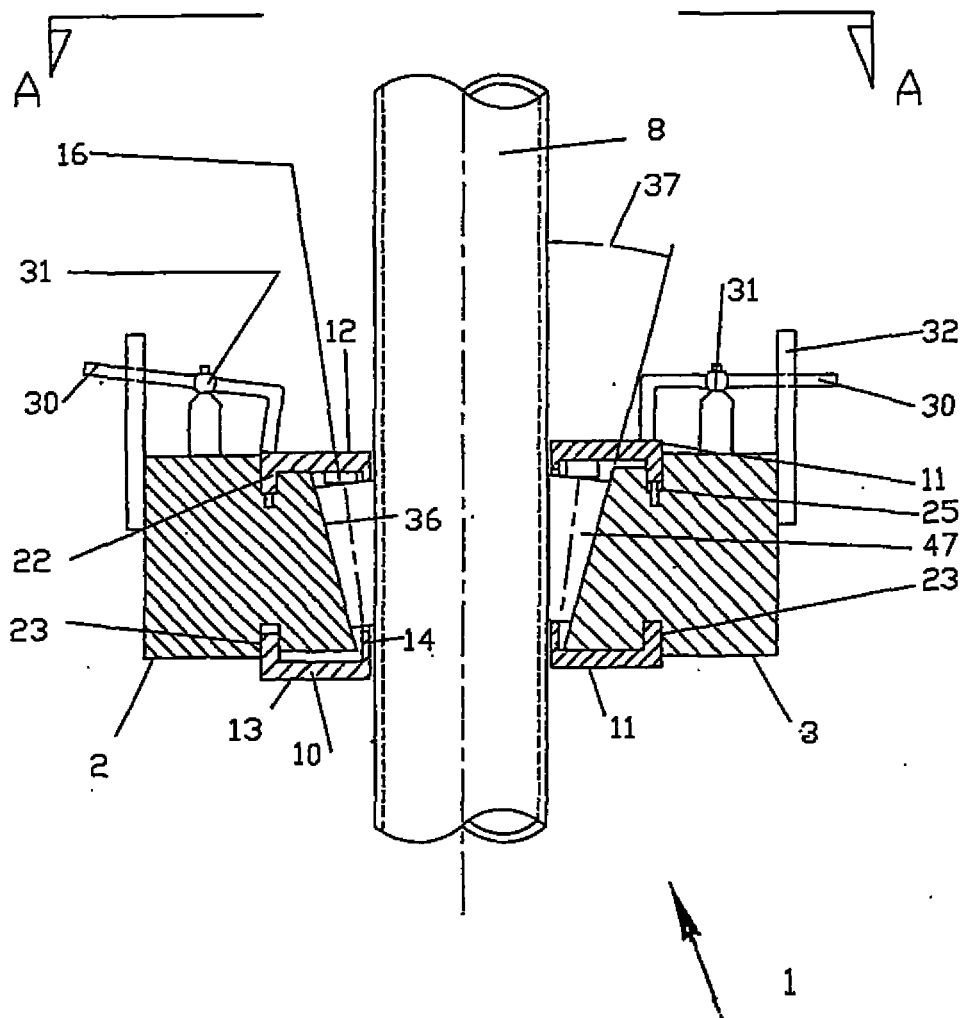
10. Gripeapparat ifølge hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at rullenes (47) koningsretning veksler suksessive
ruller (47) imellom.
- 5 11. Gripeapparat ifølge hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at kamflaten (36) er utformet med et flertall av ut-
sparinger (38), hvor hver utsparing (38) opptar en respektiv rulle (47).
12. Gripeapparat ifølge hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at legemet omfatter to eller flere kjever (2, 3) som
kan åpnes for å slippe inn det grepne element (8).
- 10 13. Gripeapparat ifølge hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at rullene (47) er plassert med aksial avstand i for-
hold til hverandre.
14. Gripeapparat ifølge krav 13, k a r a k t e r i s e r t v e d at rullene
15 (47) er anordnet i to eller flere rader som er plassert med aksial avstand imel-
lom.
15. Apparat for griping av et nedihullsrør (8), k a r a k t e r i s e r t
v e d at apparatet omfatter gripeapparat ifølge hvilket som helst av de fo-
regående krav.
16. Apparat ifølge krav 15, k a r a k t e r i s e r t v e d at apparatet er
20 en krafttang (50) som skal gripe og rotere nedihullsrøret (8).
17. Apparat ifølge krav 15, k a r a k t e r i s e r t v e d at apparatet er
en støtte som skal gripe og sikre nedihullsrøret (8) mot rotasjonsbevegelse.
18. Apparat ifølge krav 15, k a r a k t e r i s e r t v e d at apparatet er
en rørklave som skal sikre nedihullsrøret (8) mot aksial bevegelse og rota-
25 sjonsbevegelse.
19. Pipenøkkel (100), k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter gri-
peapparatet ifølge hvilket som helst av kravene 1-14.
20. Fremgangsmåte for håndtering av et rør (8), hvor fremgangsmåten omfatter
å gripe røret (8) ved hjelp av et flertall av gripeelementer i form av koniske
30 ruller (47) anordnet langs omkretsen omkring røret, og la en aktivator (30)
gå i inngrep slik at den tvinger rullene (47) mot det grepne element slik at ro-

tasjonskrefter og/eller langsgående krefter overføres til eller fra røret (8),
 k a r a k t e r i s e r t v e d at røret (8) utgjøres av et nedihullsrør,
 gripeelementene utformes konisk, og røret (8) gripes på en slik måte at rørets
 (8) elastiske deformasjonsgrense ikke overskrides mens kreftene overføres.

- 5 21. Fremgangsmåte ifølge krav 20, k a r a k t e r i s e r t v e d at den videre omfatter trinnet å tvinge gripeelementene (47) mot røret (8) ved en kilevirkning.
22. Fremgangsmåte ifølge krav 20 eller 21, k a r a k t e r i s e r t v e d at gripeapparatet er gripeapparat ifølge hvilket som helst av kravene 1-14.
- 10 23. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av kravene 20 til 22, k a r a k - t e r i s e r t v e d at den videre omfatter trinnet å kople nedihullsrøret (8) til en tilleggslengde av nedihullsrør (8).
24. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av kravene 20 til 23, k a r a k - t e r i s e r t v e d at rørets (8) maksimumsdeformasjon ligger i et område som er større enn 10 % av rørets (8) elastisitetsgrense og mindre enn 100 % av rørets (8) elastisitetsgrense.
- 15 25. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av kravene 20 til 24, k a r a k - t e r i s e r t v e d at den omfatter griping av røret (8) med tre eller flere gripeelementer.
- 20 26. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av kravene 20 til 25, k a r a k - t e r i s e r t v e d at gripeelementene er metalliske.

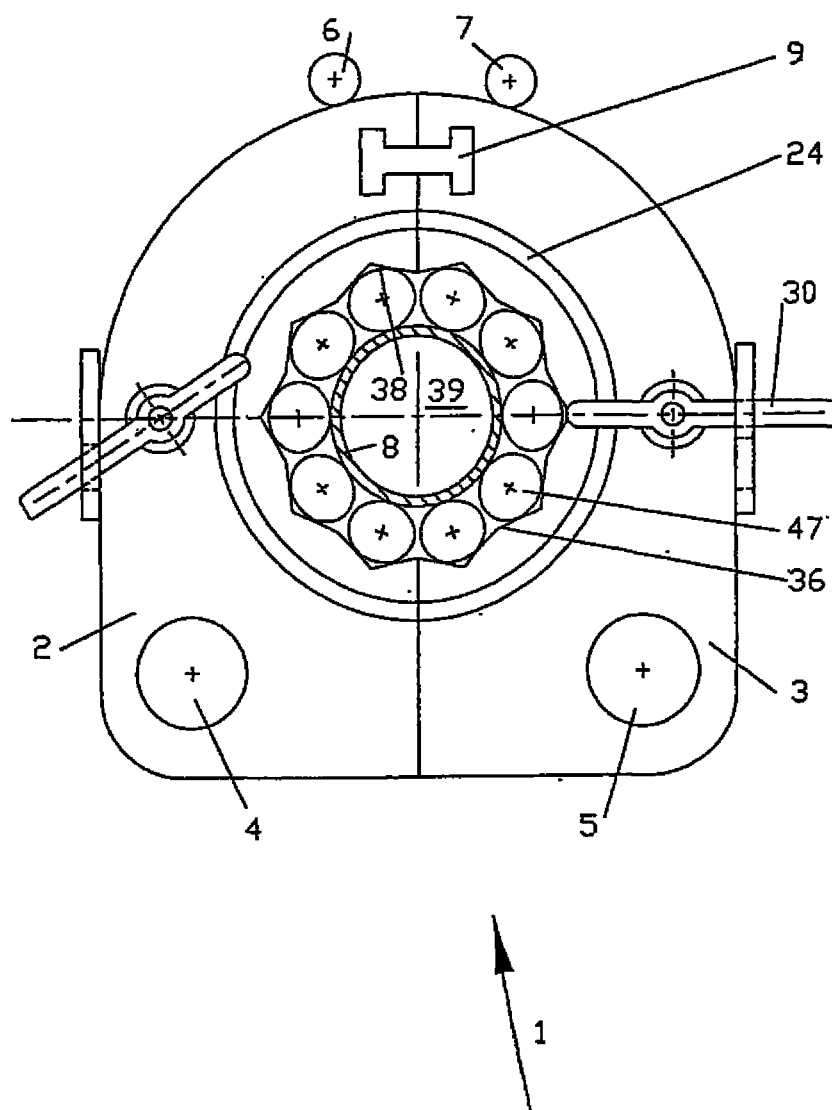
1/18

Fig. 1



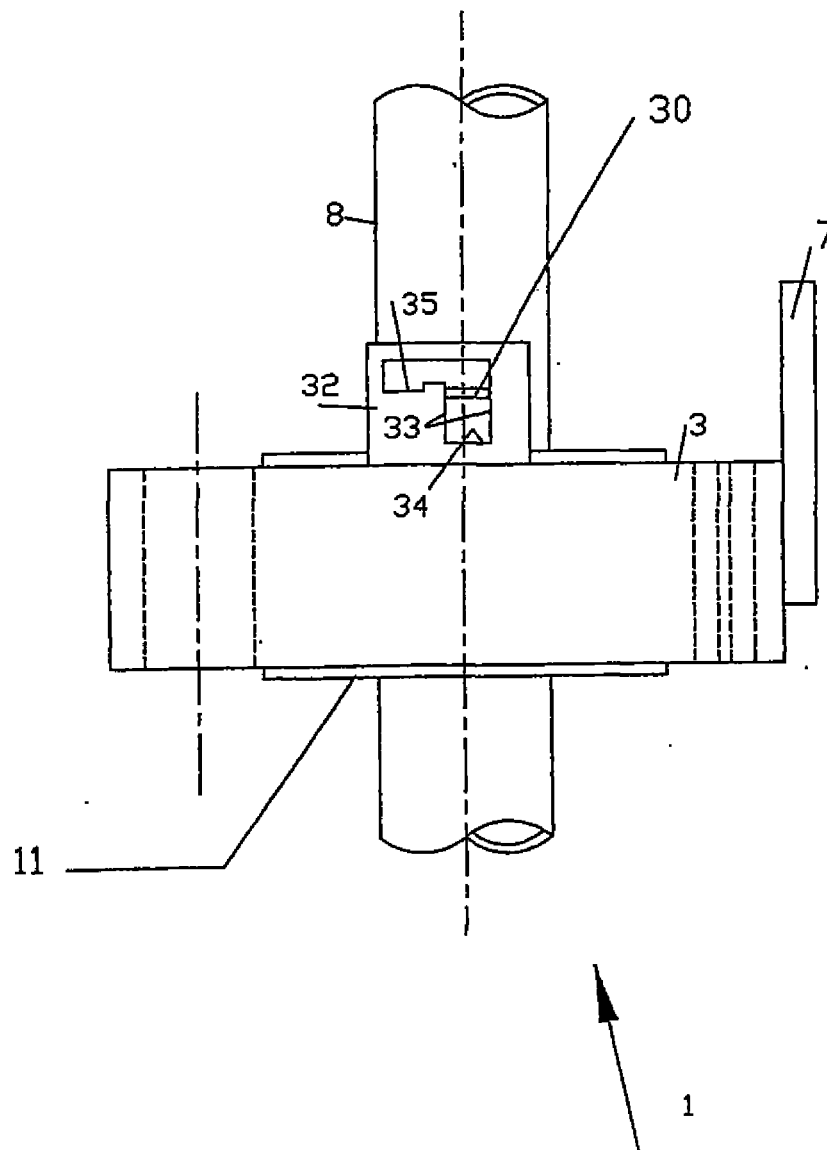
2/18

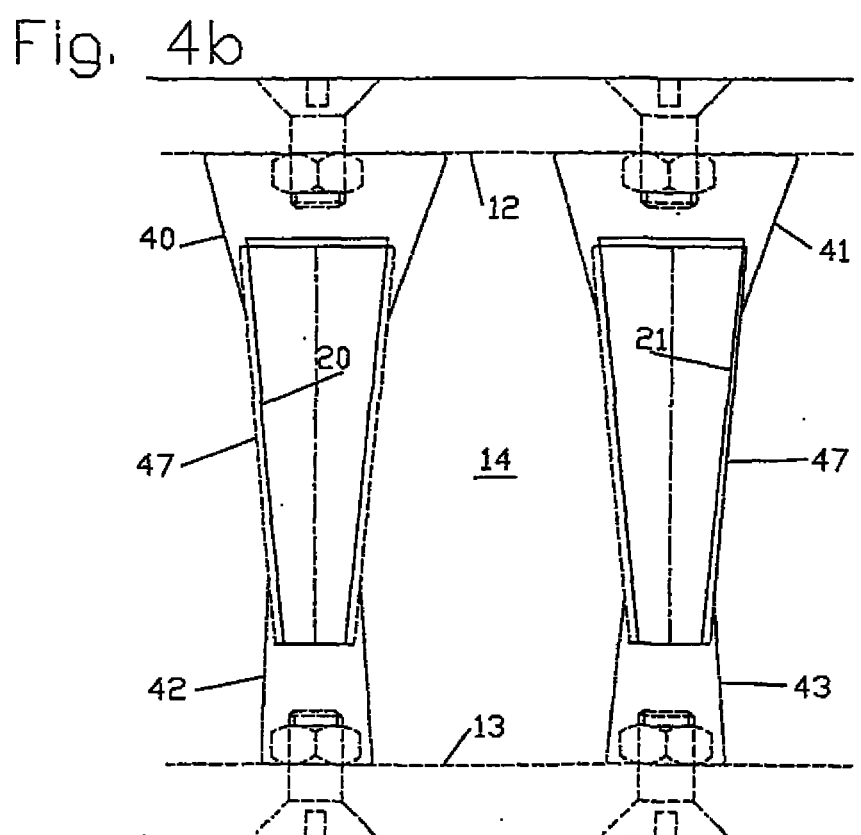
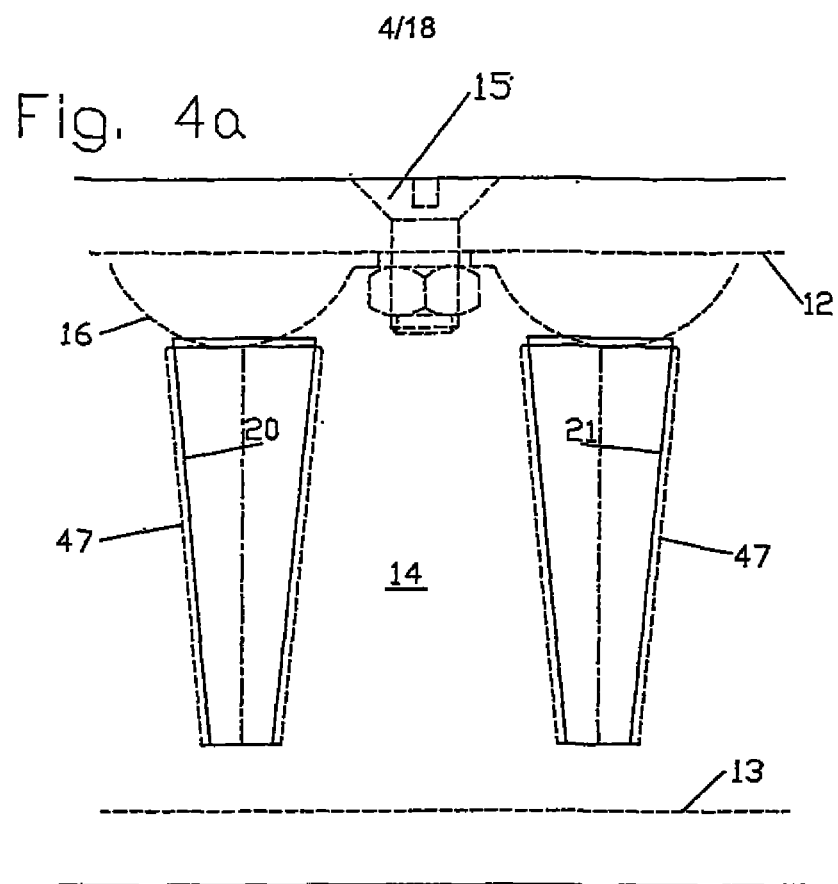
Fig. 2



3/18

Fig. 3





5/18

Fig. 4c

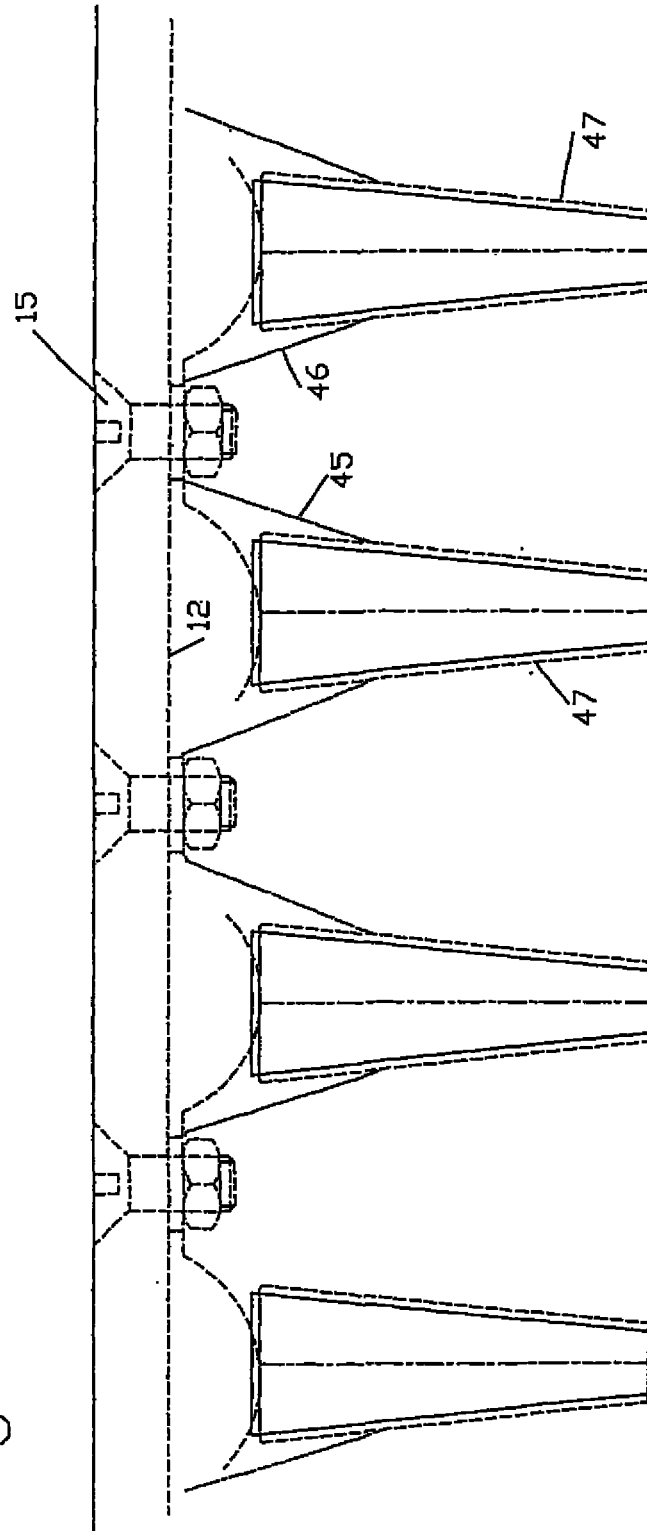
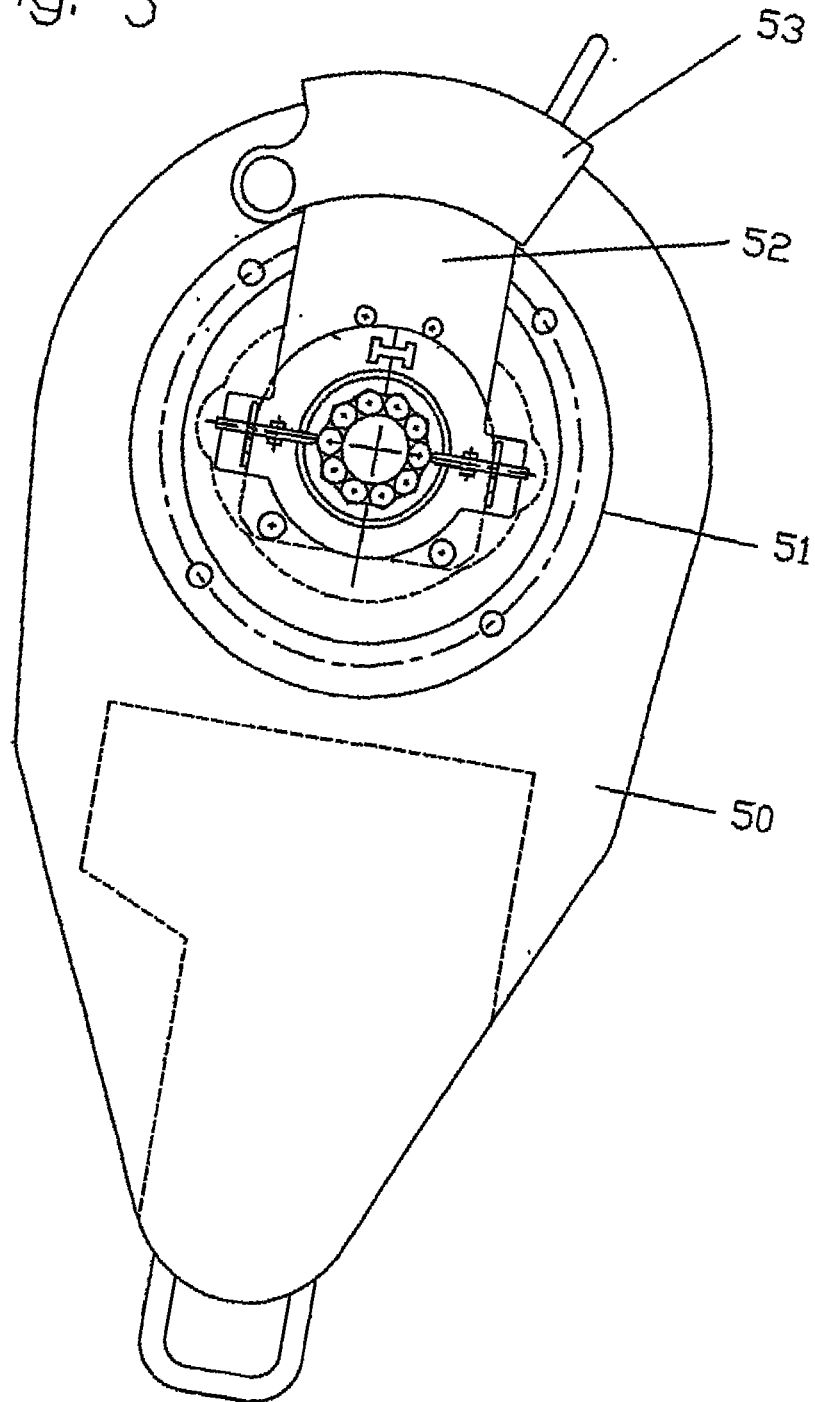
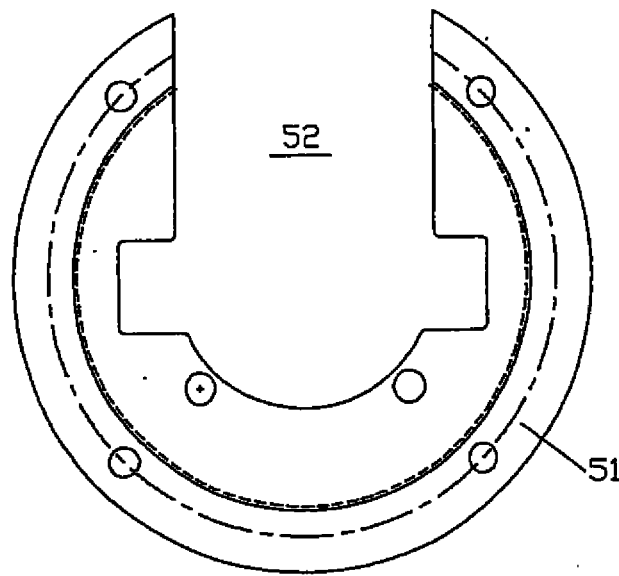


Fig. 5



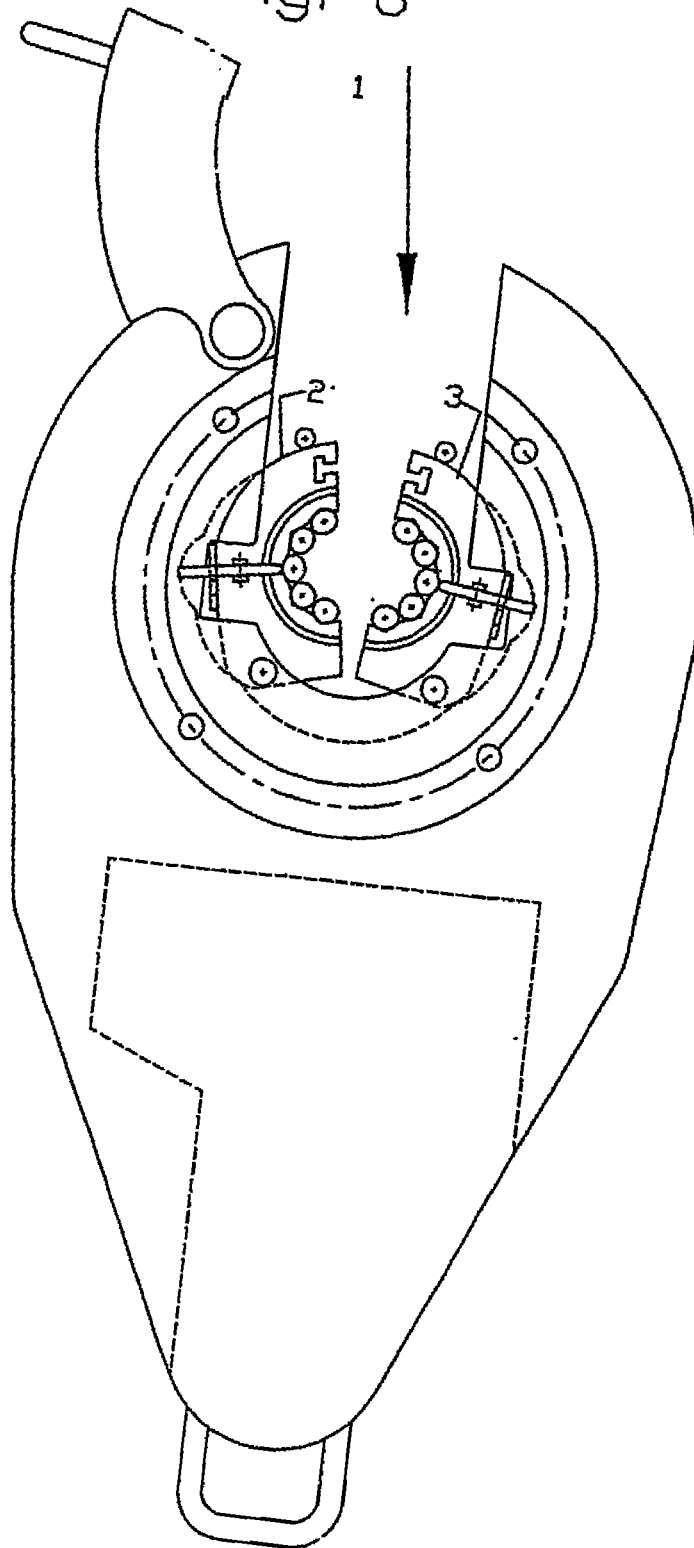
7/18

Fig. 5a



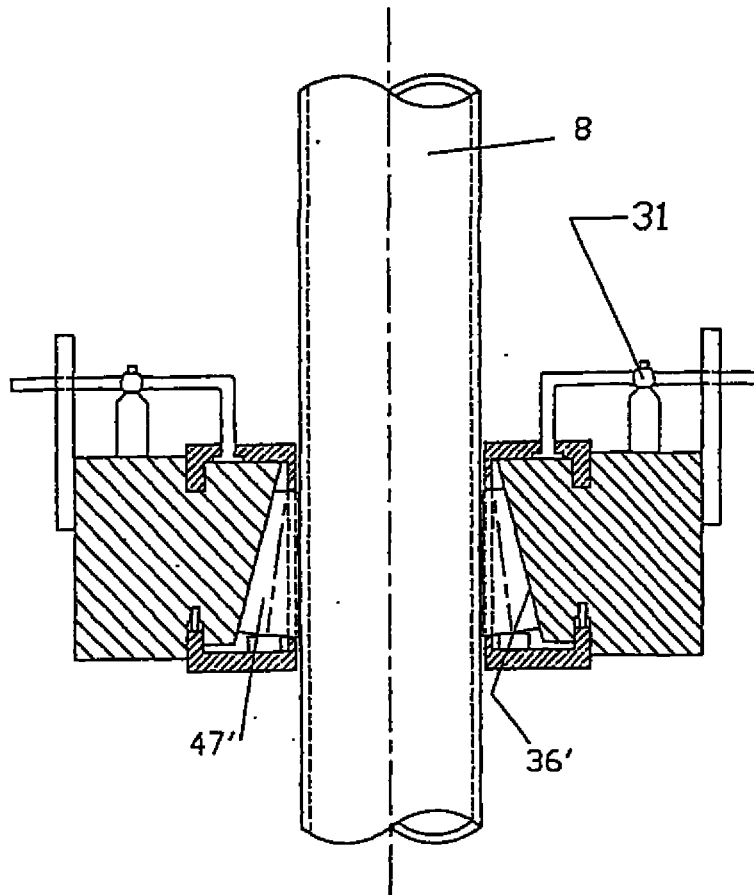
8/18

Fig. 6



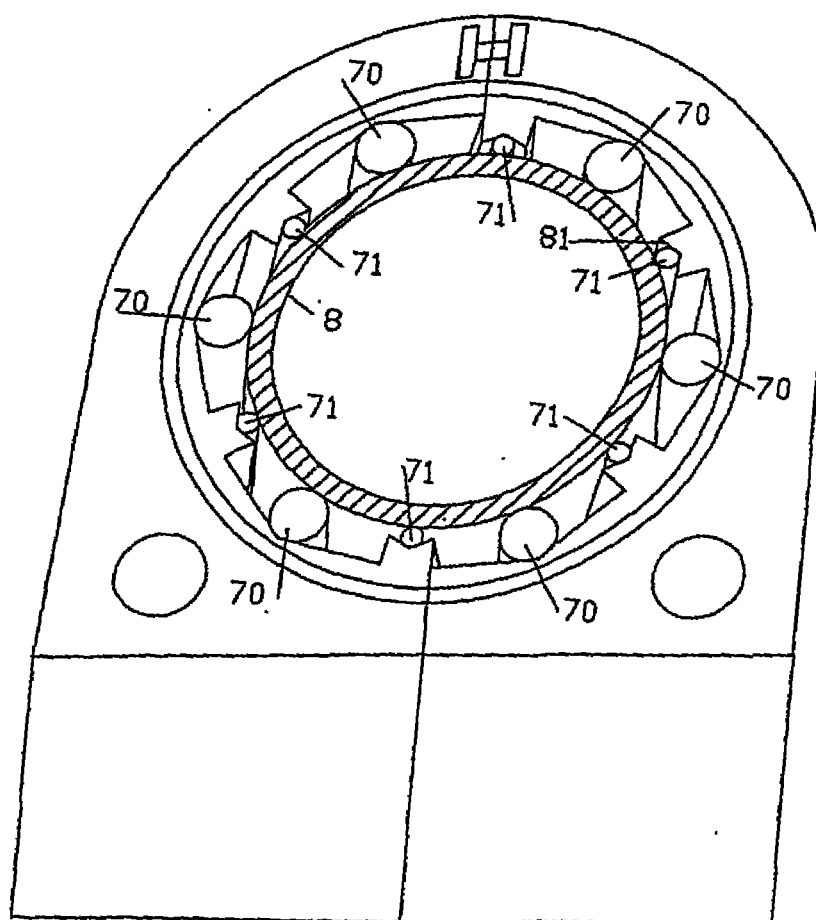
9/18

Fig. 7



10/18

Fig. 8



11/18

Fig. 9a

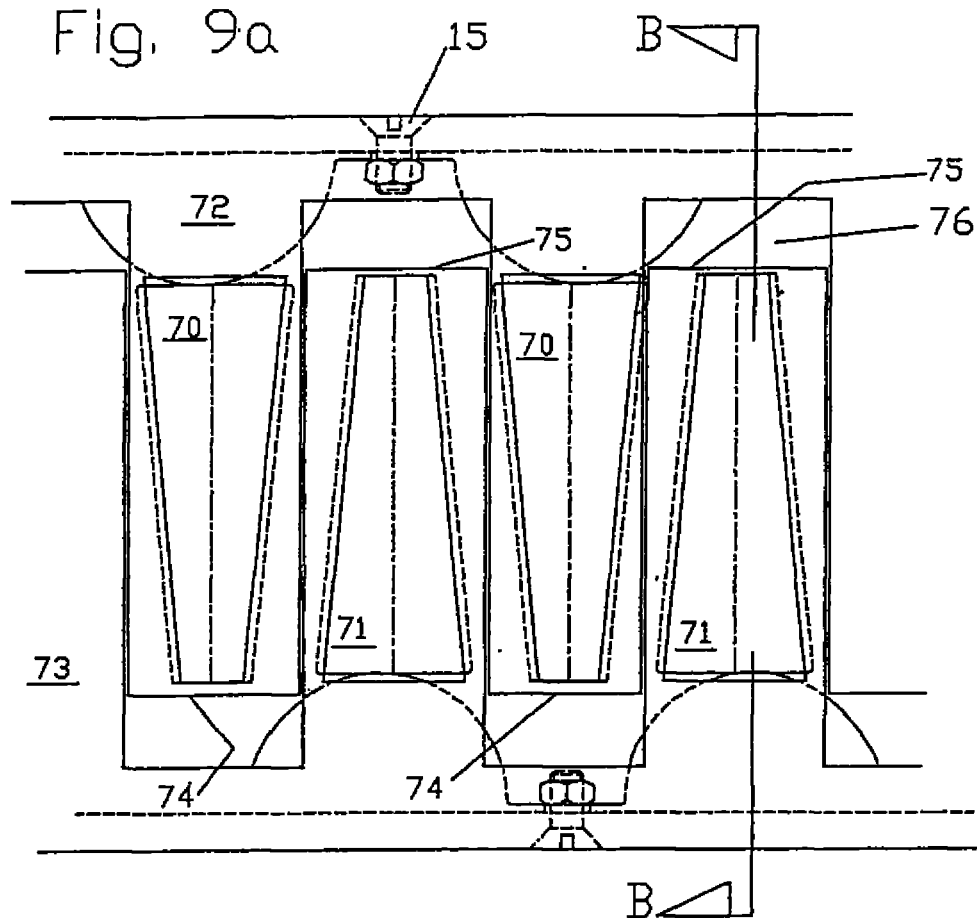
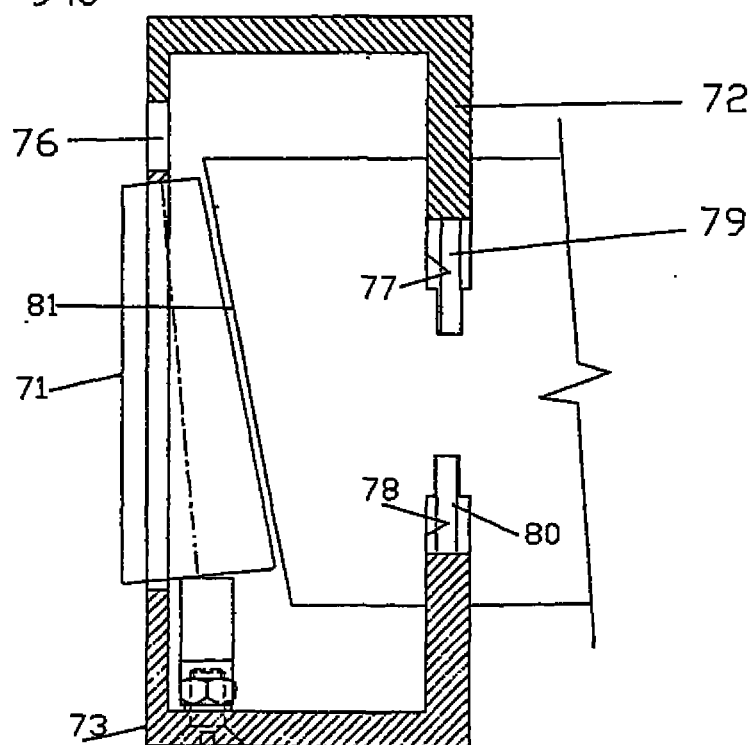
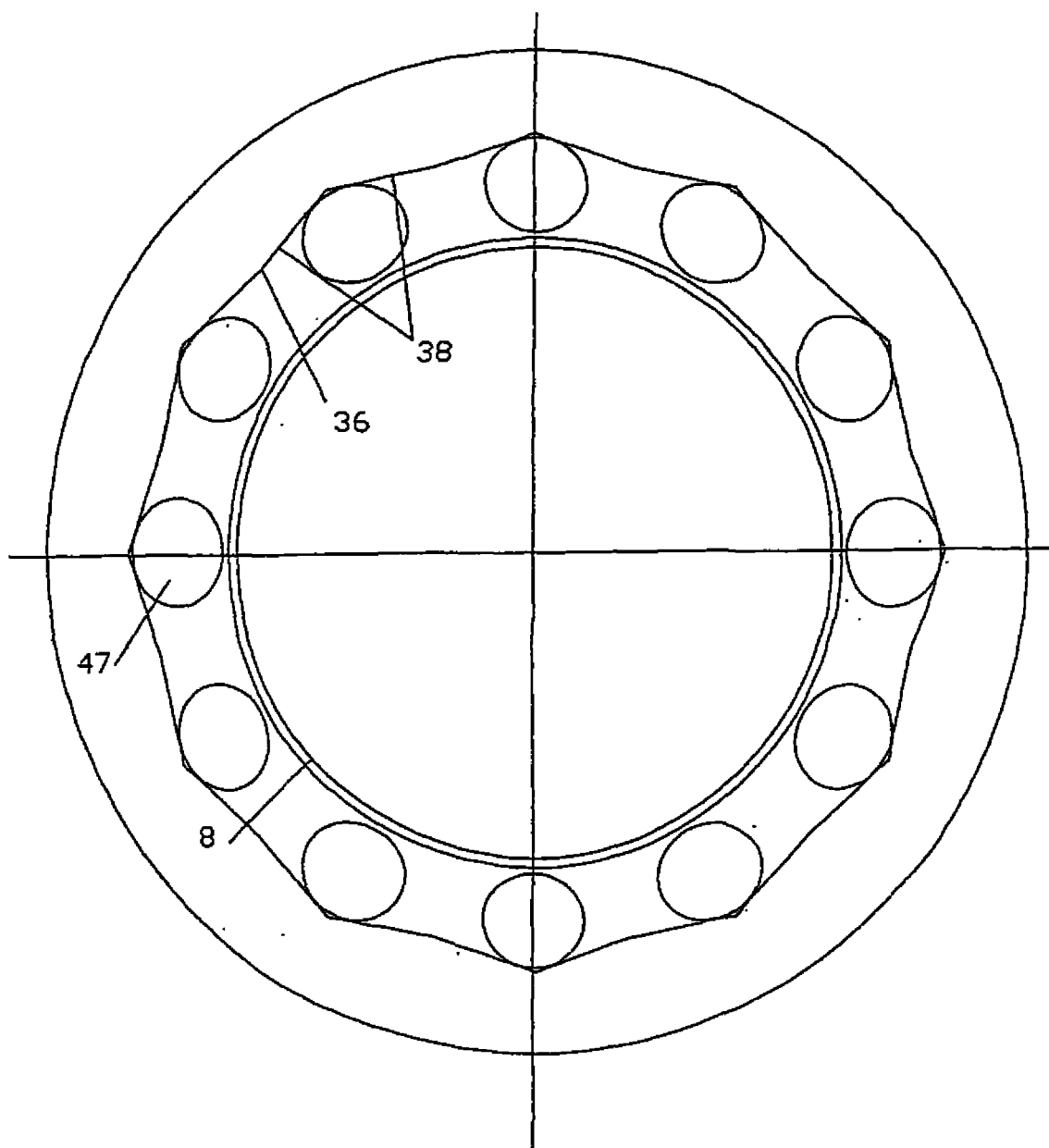


Fig. 9b



12/18

Fig. 10



13/18

Fig. 11

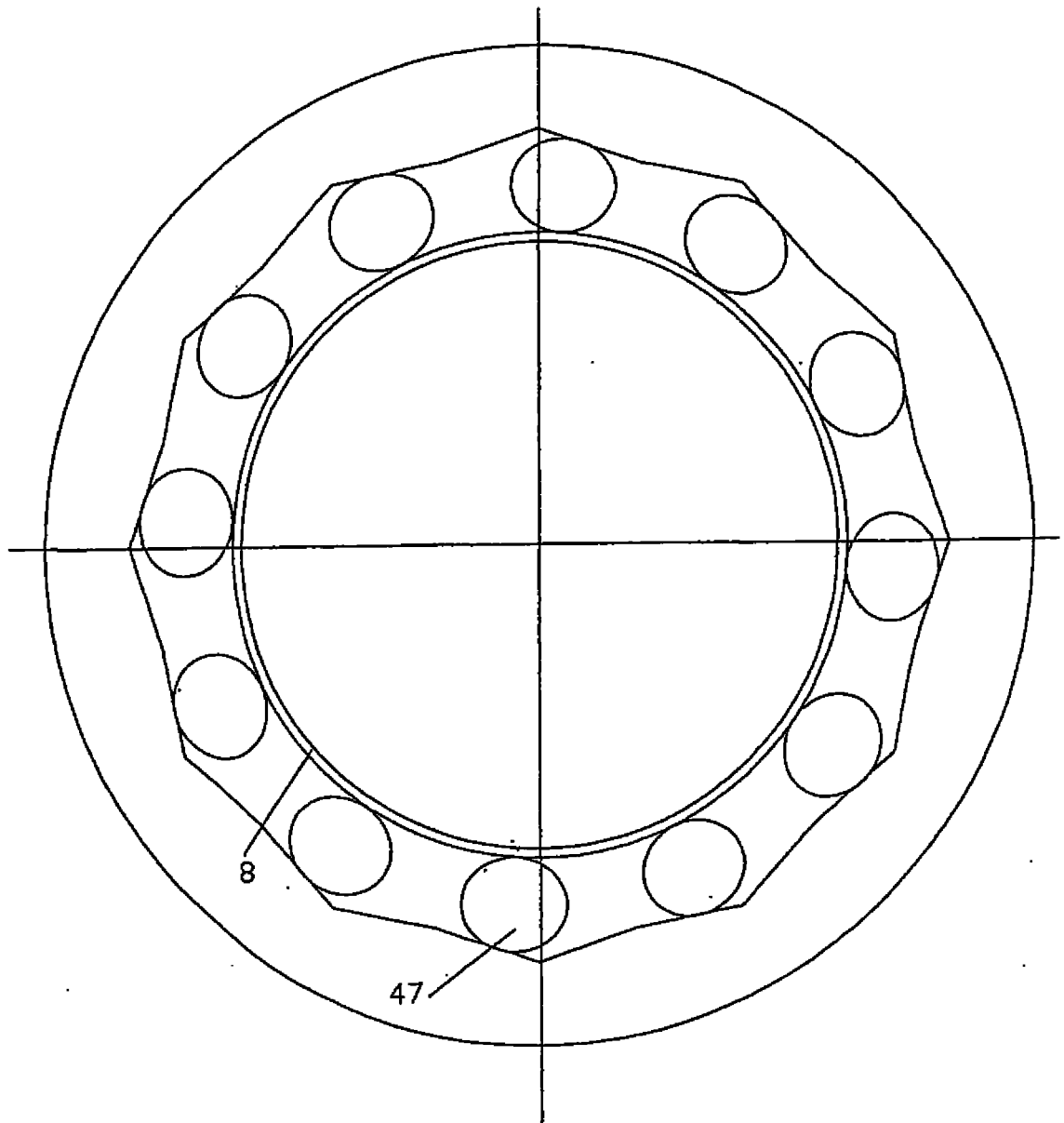
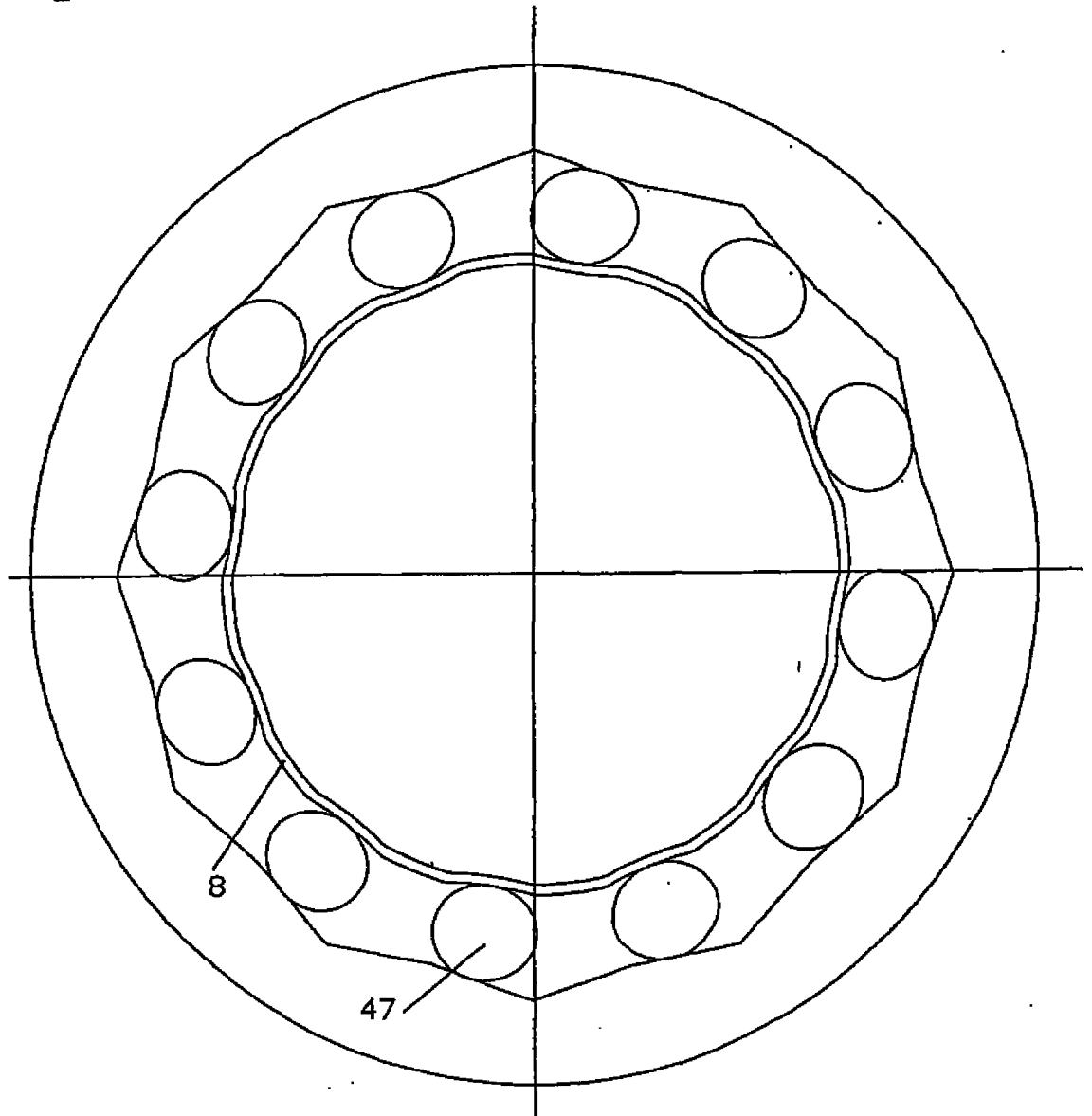


Fig. 12



15/18

Fig. 13c

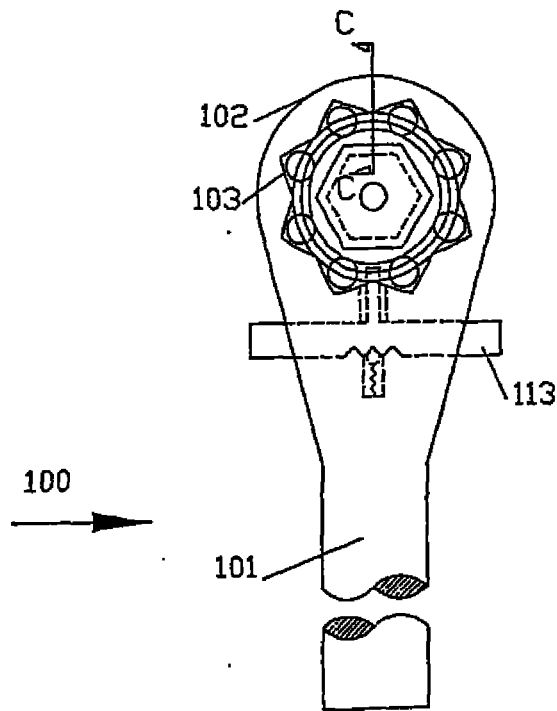
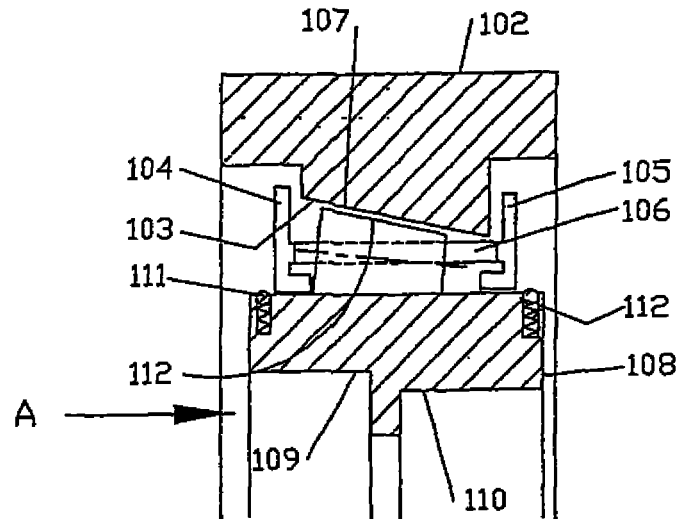


FIG.13a

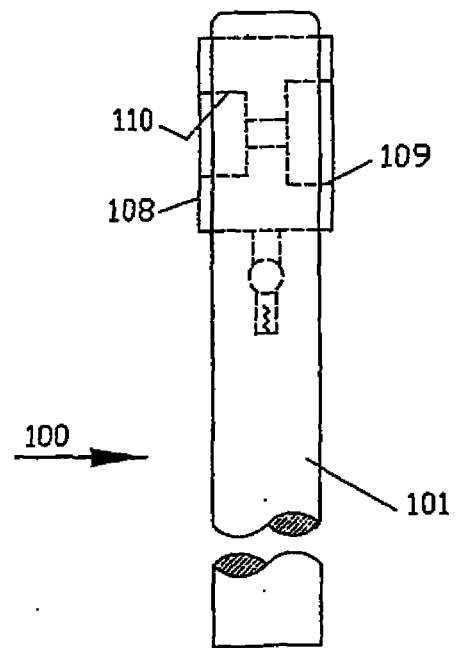
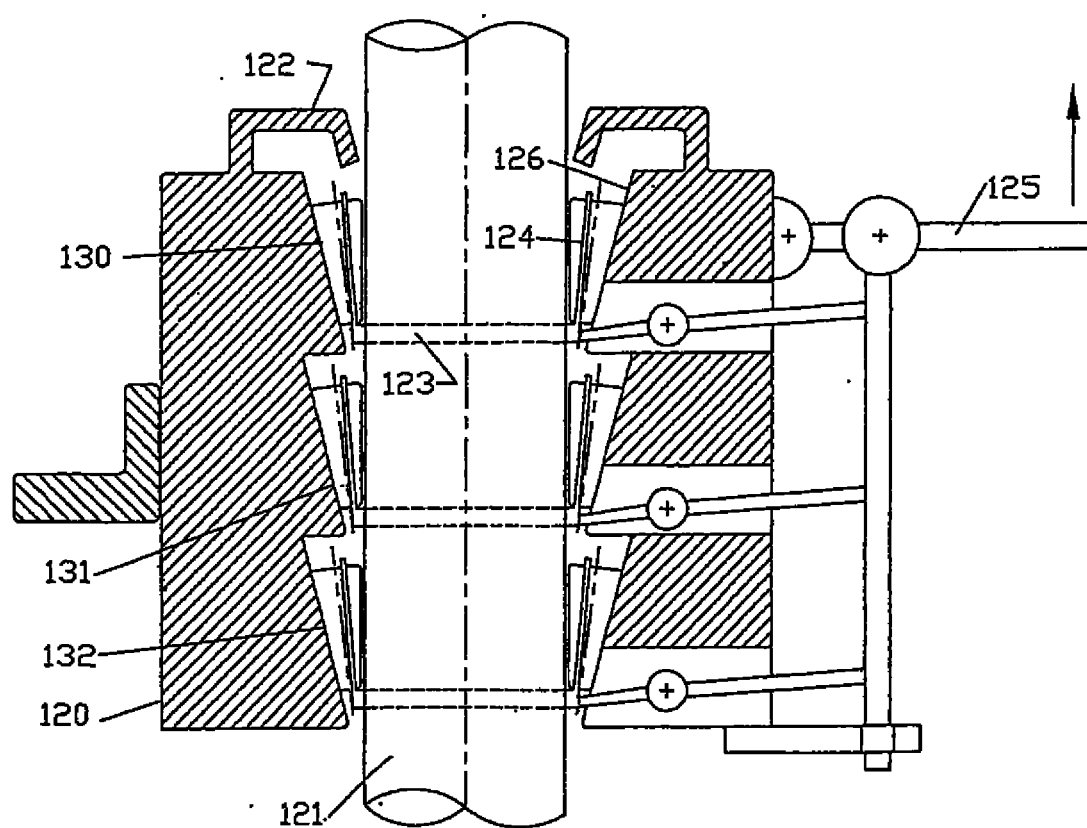


FIG.13b

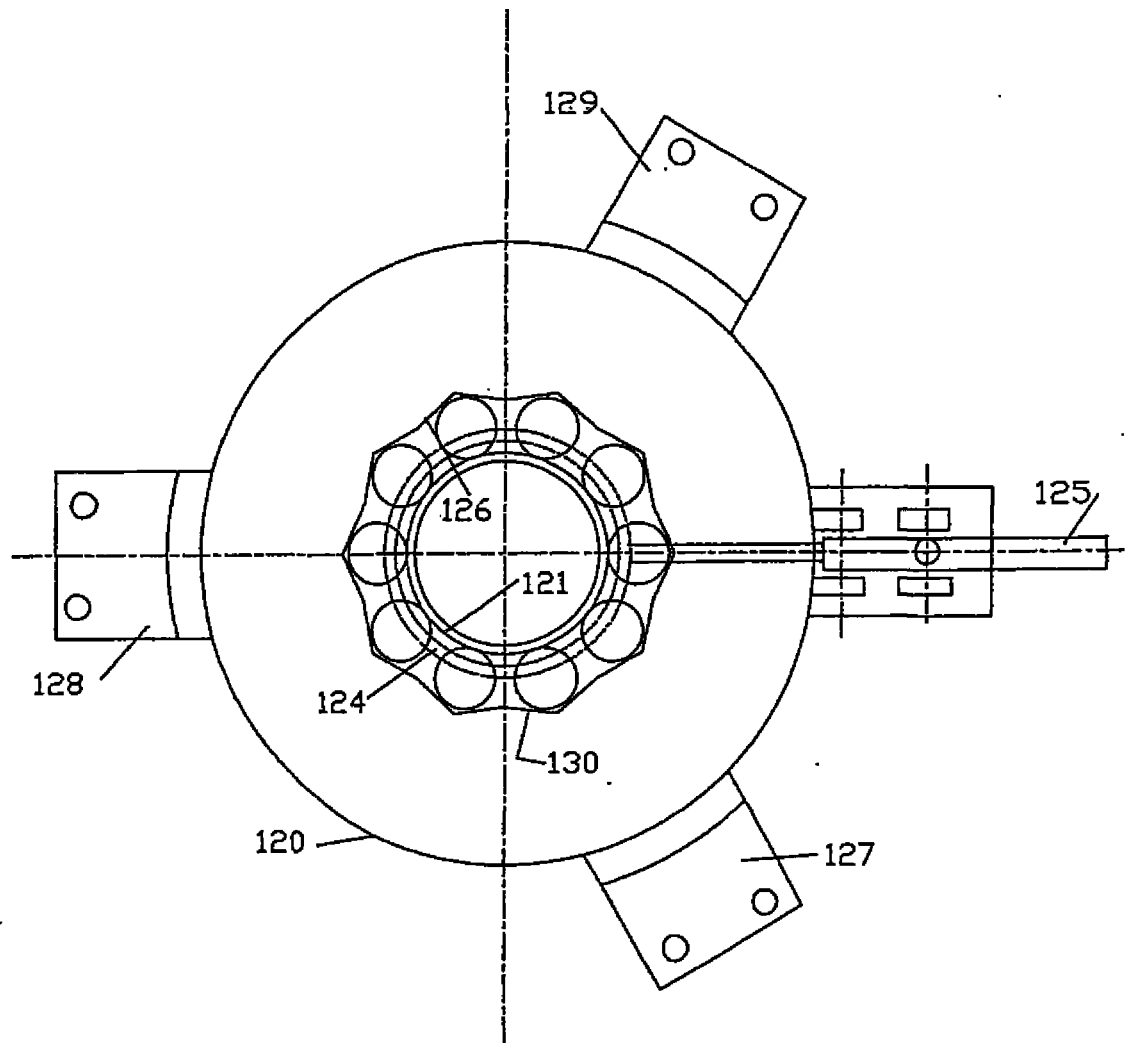
16/18

Fig. 14



17/18

Fig. 15.



18/18

Fig. 16

