



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **313893**

(13) B1

(51) Int Cl⁷ E 21 B 43/013

Patentstyret

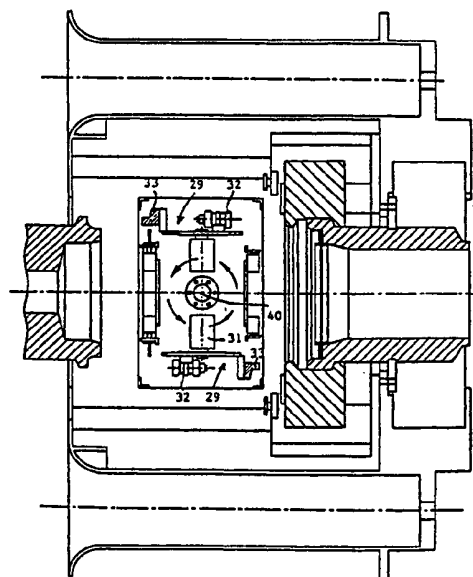
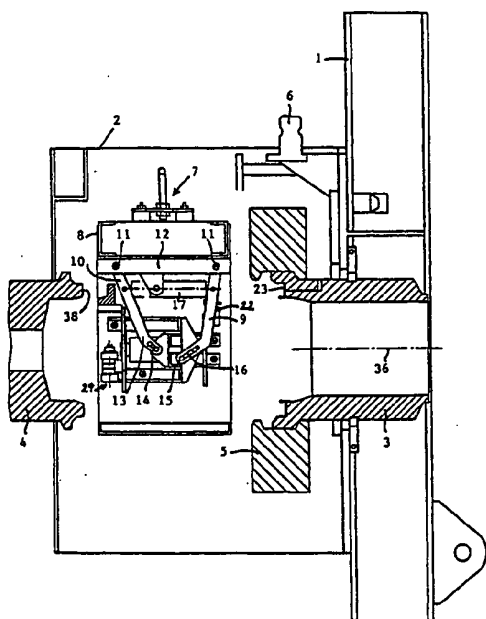
(21) Søknadsnr	19983639	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1998.08.07	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	1998.08.07	(30) Prioritet	1997.08.08. FR, 9710221
(41) Alm. tilgj.	1999.02.09		
(45) Meddelt dato	2002.12.16		

(71) Patenthaver	Coflexip, 23, avenue de Neuilly, F-75116 Paris, FR
(72) Oppfinner	Calum MacKinnon, Peterculter, Aberdeen AB14 0LT, Skottland, GB
(74) Fullmektig	Oslo Patentkontor AS, 0306 Oslo

(54) **Benevnelse** Flerverktøysystem

(56) **Anførte publikasjoner** FR 2381957, EP A1 773398, US 4832530

(57) **Sammendrag** Flerverktøysystem (ROV) som kan benyttes for sammenkobling av rør. Det er av typen som omfatter et flerverktøysystem for inspeksjon, rengjøring og utskifting av deler på en oljeinstallasjon på havbunnen, og det omfatter en bærer (8) hvor det er montert innretninger (9, 10, 17) som er i stand til å flytte minst to anordninger (22,29) sidelengs i motsatte retninger, og hvor det er mulig å rotere minst en av nevnte anordninger (29) om en av nevnte retninger.



Den foreliggende oppfinnelse vedrører et flerverktøy-system som kan benyttes for sammenkobling av fleksible eller stive rør og, mer spesielt, for inspeksjon, rengjøring og utskifting av komponenter på undersjøiske oljeinstallasjoner.

- I oljeindustrien, og mer spesielt innenfor offshore oljeproduksjon langt til havs, finnes undervannsinstallasjonene ofte på meget store dyp, opp til 1000 m eller mer.
- 10 For å lage forbindelser mellom forskjellige sammenstillinger i undervannsinstallasjonen, uten å måtte ty til dykkere eller lignende teknikker, benyttes i økende grad visse typer fartøyer som fjernstyres fra havoverflaten (ROV for 'remote operated vehicle', eller fjernstyrt undervannsfartøy), og som er i stand til å transportere
- 15 og/eller flytte en last med begrenset vekt og utføre forskjellige og varierte arbeidsoperasjoner, som f.eks. sammenkobling av elementer og undervannsinstallasjoner.
- 20 De kjente koblingssystemer er produsert på en slik måte at koblingsinnretningen er montert i en endeanordning som er festet til den faste sammenstillingen. Når det avdekkes en feil under lekkasjesøkingen som utføres før rørlørdningen tas i bruk, eller periodevis mens den er i
- 25 drift, er det nødvendig å reparere eller skifte ut koblingsinnretningen, og da spesielt tetningene. Dette betyr at en eller flere kompliserte og meget kostbare intervensjoner er helt vesentlige fordi de deler som har behov for intervensjonen eller intervensjonene befinner
- 30 seg inne i den faste sammenstillingen.

For å overvinne disse ulempene har søkeren foreslått, i en fransk søknad inngitt den 14. juni 1996 med publikasjonsnummeret FR 2 749 918 B1, at tetningsinnretningen og

35 låseinretningen inkorporeres i en flytende kassett som utgjør en grenseflate mellom endene av rørene som skal

kobles sammen, og hvor nevnte kassett også spiller en rolle når det gjelder å føre og sentrere nevnte ender som skal kobles sammen.

- 5 Noen ganger foretrekker brukere imidlertid å montere låseinnretningen enten på den faste enden før sammenkobling eller på begge ender etter sammenkobling.

10 Én løsning som tar direkte hensyn til denne ideen om montering av tetningsinnretningen, samtidig med at endene på rørene som skal sammenkobles kobles sammen på riktig måte, er beskrevet i en annen av søkerens søknader, med publikasjonsnummeret FR 2 763 636 B1.

- 15 Gjenstanden for den sistnevnte søknad vedrører, spesielt, en beholder som er festet til den faste konstruksjonen, og hvor det er montert et fleksibelt rør som anses som fast, hvor nevnte beholder rommer de to endene, på henholdsvis det faste og det bevegelige fleksible røret, som
20 skal kobles sammen. For dette formål omfatter beholderen en forvegg og en bakvegg hvor rørendene kan passere gjennom. De innvendige målene i nevnte beholder velges slik at den innvendige plassen er stor nok til at innretningen som skal låse de sammenkoblede endene i sin helhet kan
25 flyttes til sin endelige sammenkoblede stilling.

Det eksisterer imidlertid et behov i forbindelse med inspeksjon og/eller rengjøring av kontaktflatene på rørendene før montering og/eller utskifting av tetningsinnretningen og/eller låseinnretningen.
30

Hittil, når låseinnretningen skulle monteres eller skiftes ut av en eller annen grunn, for eksempel etter for tidlig eller normal slitasje, ble nevnte låseinnretning
35 ganske enkelt bragt i posisjon uten at endene som skulle kobles sammen ble inspisert. Likeledes ble tetningsele-

mentene som var brukt på minst ett av nevnte rør erstat-
tet med nye tetningselementer etter slitasje eller med
jevne mellomrom, uten at de tilstøtende bæreområder ble
undersøkt på forhånd. På grunn av de noe korrosive væs-
5 kene som kan strømme gjennom de fleksible rørene, er det
mulig at noen deler av ett eller begge av de fleksible
rørene som ligger i koblingsområdet kan være, om ikke
skadd, så i det minste skitnet til. Når f.eks. en ren-
gjøringsintervensjon skal utføres eksisterer det for øye-
10 blikket ingen løsning som kan imøtekomme dette behovet.
Selv sklirammen, som generelt er arrangert på ROVens fun-
dament og som i teorien inneholder de elementer som behø-
ves for intervensjon på stedet, inneholder ikke spesial-
bygget verktøy annet enn det som benyttes for håndtering
15 av enkelte deler av undervannsinstallasjonen, som f.eks.
for fjerning og montering av låseinnretningen, eller al-
ternativt fjerning og montering av tetningselementer.

Formålet med den foreliggende oppfinnelse er å foreslå et
20 flerverktøysystem eller en intervensjonsenhet som kan
styres av ROVen mens den er uavhengig av sistnevnte, det
vil si som ikke er en del av ROVen, eller som kan inkor-
poreres i ROVen, for eksempel huset i sklirammen dersom
dette er mulig.

25 Gjenstanden for den foreliggende oppfinnelse er et fler-
verktøysystem for inspeksjon, rengjøring og utskifting av
deler på en oljeinstallasjon, hvis system omfatter en bæ-
rer hvor det er montert innretninger som er i stand til å
30 flytte minst to anordninger sidelengs i motsatte retning-
er, og hvor det er mulig å rotere minst en av nevnte an-
ordninger om en av nevnte retninger.

En fordel med den foreliggende oppfinnelse ligger i det
35 faktum at det er mulig å inspisere elementene eller dele-
ne som er arrangert i beholderen, der hvor den faste in-

stallasjonen har en slik, før en eventuell intervensjon. Det er helt klart at det samme systemet kan benyttes i undervannsinstallasjoner enten de omfatter en beholder eller ikke.

5

En annen fordel med den foreliggende oppfinnelse er at systemet kan rengjøre nevnte elementer og/eller deler som rommes i beholderen etter inspeksjon av disse, dersom det er behov for dette.

10

Andre fordeler og trekk vil fremgå ved lesing av beskrivelsen av to utførelser ifølge oppfinnelsen, og av de vedlagte tegninger hvor:

- 15 - Figur 1 er en diagrammatisk vertikalprojeksjon og dels et snitt av en første utførelse av systemet ifølge oppfinnelsen og arrangert i en beholder som en fast konstruksjon er utstyrt med,
- Figur 2 er den samme tegning som figur 1, hvor systemet er i en arbeidsposisjon,
- 20 - Figur 3 er den samme tegning som figur 1, hvor systemet er i en annen arbeidsposisjon,
- Figurene 4 og 5 er andre sideriss av flerverkktøysystemet på figurene 1 til 3,
- 25 - Figur 6 er en tegning av systemet sett ovenfra ifølge en andre utførelse ifølge oppfinnelsen
- Figurene 7 og 8 er sideriss av systemet avbildet på figur 6.
- 30 Ifølge en første utførelse avbildet på figurene 1 til 5 er flerverkktøysystemet tenkt benyttet på en fast undervannsinstallasjon, hvor nevnte installasjon er delvis av-

- bildet og omfatter en fast konstruksjon 1 hvor det er montert en beholder 2 som skal romme den faste enden 3 av et fleksibelt rør og den bevegelige enden 4 av et annet fleksibelt rør, hvor nevnte faste ende 3 og bevegelige ende 4 har samme akse 36 og er avbildet i separert tilstand, hvor låseinnretningen 5 er blitt låst opp ved hjelp av en låse/opplåsingsdel 6, for å muliggjøre adskillelse av nevnte ender 3 og 4.
- 10 Flerverkktøysystemet 7 omfatter en bæreramme eller kassett 8 hvor det er montert to armer 9 og 10 som dreier seg om den ene av sine ender på dreietapper 11 som er montert på et bærestykke 12 i kassetten 8. Enden 13 av armen 10 peker innover og er utstyrt med et avlangt hull 14. Enden 15 av armen 9 peker også inn i kassetten og er også utstyrt med et avlangt hull 16, idet enden 15 er lengre enn enden 13. Armene 9 og 10 flyttes sidelengs i motsatte retninger, som i det viste eksempel er på linje med akse 36 som går gjennom rørendene 3 og 4, ved hjelp av en dobbel hydraulsyylinder 17 som omfatter to stenger 18 og 19 som er koblet til henholdsvis armene 9 og 10. Det er også mulig å bruke to separate sylindere som virker på hver sin av armene 18, 19.
- 25 To bæresammenstillinger 20 og 21 er montert slik at de kan gli i dertil egnede glidespor som er festet i kassetten 8 (Figur 2). Bæresammenstillingen 20 omfatter en anordning 22 for utskifting og montering av en tetning 23 montert i den faste enden 3, hvor en tapp 24 er ført inn i det avlange hullet 16 og festet til den ene enden av et endestykke 25. Utskiftings- og monteringselementene 22 omfatter tre enheter plassert med like mellomrom, for eksempel 120° fra hverandre, på en plate 26 (Figur 5). Bæresammenstillingen 21 omfatter en endeplate 27 utstyrt med en tapp 28 som er ført inn i det avlange hullet 14.

En anordning 29 omfatter en plattform 30 som roteres av en motor 31, og hvor det er montert et kamera 32, minst en rengjøringsbørste og minst en dyse 34 for sprøyting av 5 rengjøringsvæske (Figur 4). Motoren 31 roterer anordningen 29 i forhold til bæresammenstillingen 21, og motorens 31 rotasjonsakse er rettet inn med for eksempel akse 36.

10 Et håndtak 35 er festet på kassetten 8 for å gjøre det mulig for ROven å håndtere flerverktøysystemet, hvor kassetten 8 er i stand til å rotere rundt akse 36.

Måten den første utførelsen av flerverktøysystemet ifølge 15 oppfinnelsen virker på er som følger:

Så snart de to endene 3 og 4 er blitt adskilt, bringes flerverktøysystemet inn i beholderen 2 av ROven, med de to armene 9 og 10 i stilling tett inntil hverandre, som 20 avbildet på figur 1.

I den første fasen (Figur 2), aktiveres hydraulsynderen 17 for å bringe i stilling stangen 18 som skyver armen 9, noe som får denne til å dreie seg om sin dreietapp 11 til 25 tappet 24 når enden av sin vandring ved enden av det avlange hullet 16. Under påvirkning av hydraulsynderen 17 beveges deretter hele støtten 20 ved forflytting langs styreskinnene til anordningen 22 er i riktig stilling for fjerning av tetningen 23. Anordningen 22 er utstyrt med 30 deler 37 for å gripe og/eller montere en ny tetning, spesielt til dette formålet. Når tetningen er blitt fjernet, returneres sammenstillingen 20 til utgangsstillingen, og sammenstillingen 21 flyttes mot den bevegelige enden 4 under påvirkning av hydraulsynderen 17 og stangen 35 19 som får armen 10 til å dreie seg rundt til anordningen 29 er i stilling for inspeksjon og rengjøring. Som et

første trinn inspiserer kameraet 32 forholdene på kontaktflatene 38 på den bevegelige enden 4. Når disse flatene har behov for rengjøring, roteres anordningen 29 slik at dysene 34 kan sprøyte en stråle med rengjøringsvæske, hvoretter børstene 33 beveges for å rengjøre hele nevnte flater 38.

Etter at flatene 38 er blitt rengjort, kan flatene 39 på den faste enden 3 inspiseres og muligens rengjøres så snart tetningen 23 er blitt fjernet (Figur 3). For å gjøre dette må kassetten 8 trekkes ut av beholderen av ROven, som så snur den 180° for å vende anordningen 29 mot den faste enden 3. Etter dette inspiserer kameraet flatene 39 med henblikk på mulig rengjøring.

Kassetten 8 trekkes ut av beholderen 2 for å fjerne den skadde tetningen og hente en ny tetning. Utstyrt med en ny tetning, føres kassetten 8 så inn i beholderen 2 én gang til i sin opprinnelige stilling for å montere nevnte nye tetning på flatene 39.

Så snart rengjøringen er ferdig og en ny tetning 23 er blitt montert, trekkes flerverkktøysystemet tilbake fra beholderen 2 ved hjelp av ROven. Etter dette åpnes låseinnretningen for å la endene 3 og 4 bli koblet sammen, og deretter beveges den igjen for å låse nevnte ender 3 og 4 i sin endelige sammenkoblede stilling.

Figurene 6 til 8 viser en andre utførelse av flerverkktøysystemet ifølge oppfinnelsen.

I systemet som er avbildet på figurene 6 til 8 er kassetten 8 utstyrt med en ramme hvor det er montert et par anordninger 29 og 29a og et par anordninger 22 og 22a. Rammen er i stand til å rotere om en vertikal akse 40

- inne i kassetten 8 på en slik måte at de relevante anordninger etter tur anbringes i sin arbeidsstilling, det vil si vendt mot elementene som skal inspiseres, rengjøres eller skiftes ut. Hver av anordningene 29, 29a omfatter
- 5 et kamera 32, dyser 34 for sprøyting av væske og minst en børste 33 og en motor 31. Likeledes omfatter hver av anordningene 22, 22a en innretning for å holde en ny tetning 23a og en innretning for å fjerne tetningen 23 fra den faste enden 3.
- 10
- Som vist på figurene 6 og 7, er en ny tetning 23a montert på anordningen 22a, mens den andre anordningen 22 fjerner tetningen 23 som skal skiftes ut.
- 15 På figur 8 er anordningen 29 for inspeksjon og rengjøring av flatene 38 på den bevegelige og den faste enden i gang, og børstene 33 rengjør nevnte flater.

P a t e n t k r a v

1. Flerverktøysystem for inspeksjon, rengjøring og utskifting av deler på en oljeinstallasjon,
5 k a r a k t e r i s e r t v e d a t systemet omfatter en bærer (8) hvor det er montert innretninger (9,10,17) som er i stand til å flytte minst to anordninger (22,29) sidelengs i motsatte retninger, og hvor det er mulig å rotere minst en av nevnte anordninger (29) om en av nevnte
10 te retninger.
2. System som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t dette omfatter minst en anordning (29) for inspeksjon og rengjøring.
15
3. System som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t en av anordningene (22) består av en innretning for fjerning og montering av en tetning (23) montert på en ende (3) av et fleksibelt rør.
20
4. System som angitt i kravene 1 til 3, k a r a k t e r i s e r t v e d a t flytteinnretningen består av minst to armer (9, 10), hvorav hver beveges mot en ende (3, 4) av et fleksibelt rør, hvor nevnte ender
25 (3, 4) av de fleksible rør er arrangert slik at de vender mot hverandre og er adskilt av et mellomrom, og hvor nevnte ender har samme langsgående akse (36).
5. System som angitt i ett av kravene 1 til 4,
30 k a r a k t e r i s e r t v e d a t bæreren består av et hus (8) hvor nevnte armer er montert slik at de kan dreie seg.
6. System som angitt i krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d a t en forflytningsinnretning (17) virker på
35 nevnte armer.

7. System som angitt i krav 6, k a r a k t e r i s e r t
v e d a t forflytningsinnretningen består av en hy-
draulsylinder (17) med en dobbel stang (18, 19) hvor hver
5 av stengene (18, 19) samvirker med en av nevnte armer
(9,10).

8. System som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t
v e d a t anordningen (29) omfatter en plate (30) hvor
10 det er montert et kamera (32) for inspeksjon av flatene
(38, 39) på endene av de fleksible rør, og minst en børste
(33) for rengjøring av nevnte flater.

9. System som angitt i krav 8, k a r a k t e r i s e r t
15 v e d a t anordningen (29) videre omfatter dyser (34)
for sprøyting av en rengjøringsvæske.

10. System som angitt i ett av kravene 1 til 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t bærereren er montert
20 slik at den kan rotere om en akse (40) loddrett på aksens
(36) som går gjennom endene på rørene, og hvor denne om-
fatter to verktøy (22, 22a) for fjerning og montering av
en tetning (23) og to anordninger (29, 29a) for inspek-
sjon og rengjøring av flatene (38, 39) på endene (3, 4)
25 av rørene.

FIG. 2

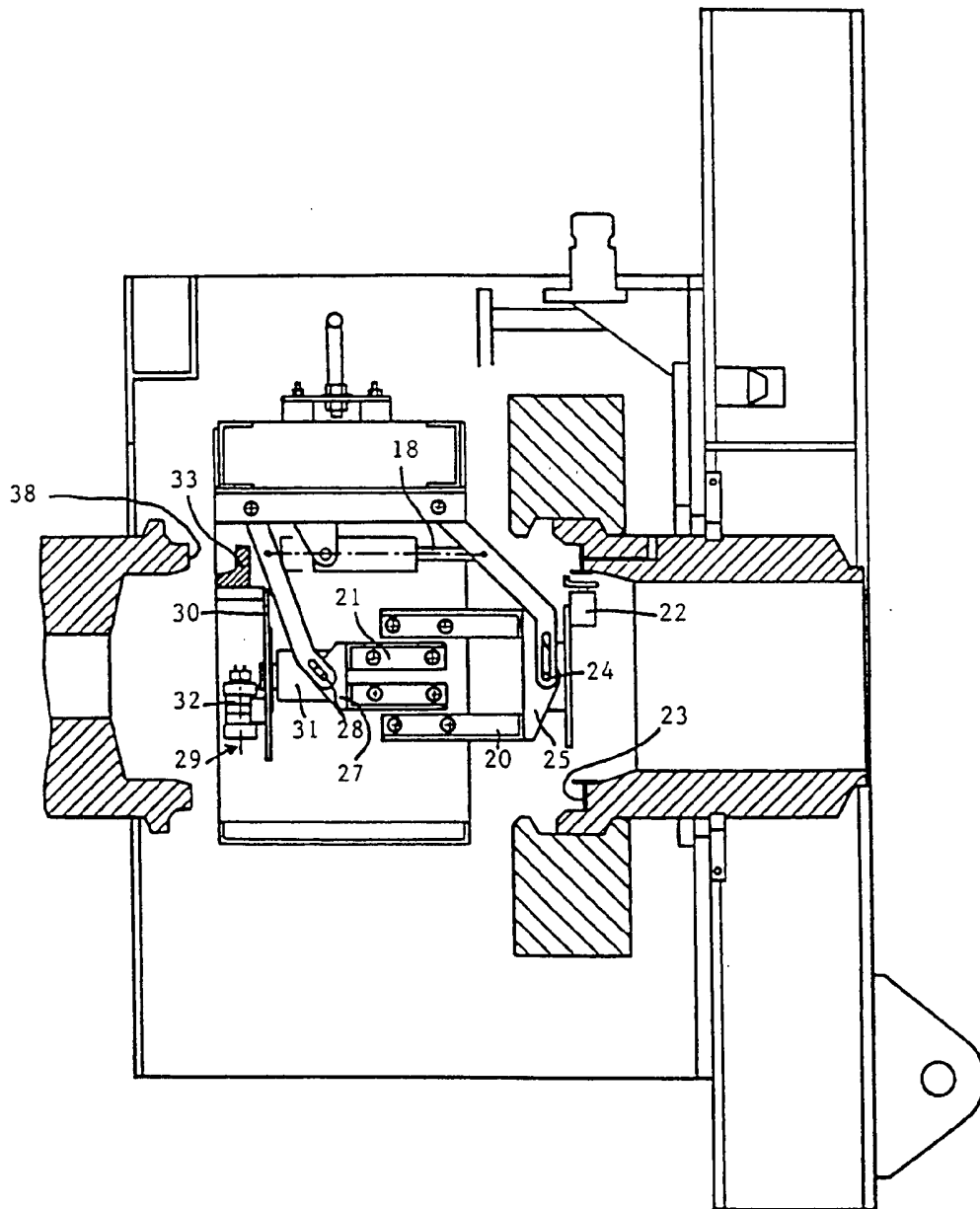


FIG. 3

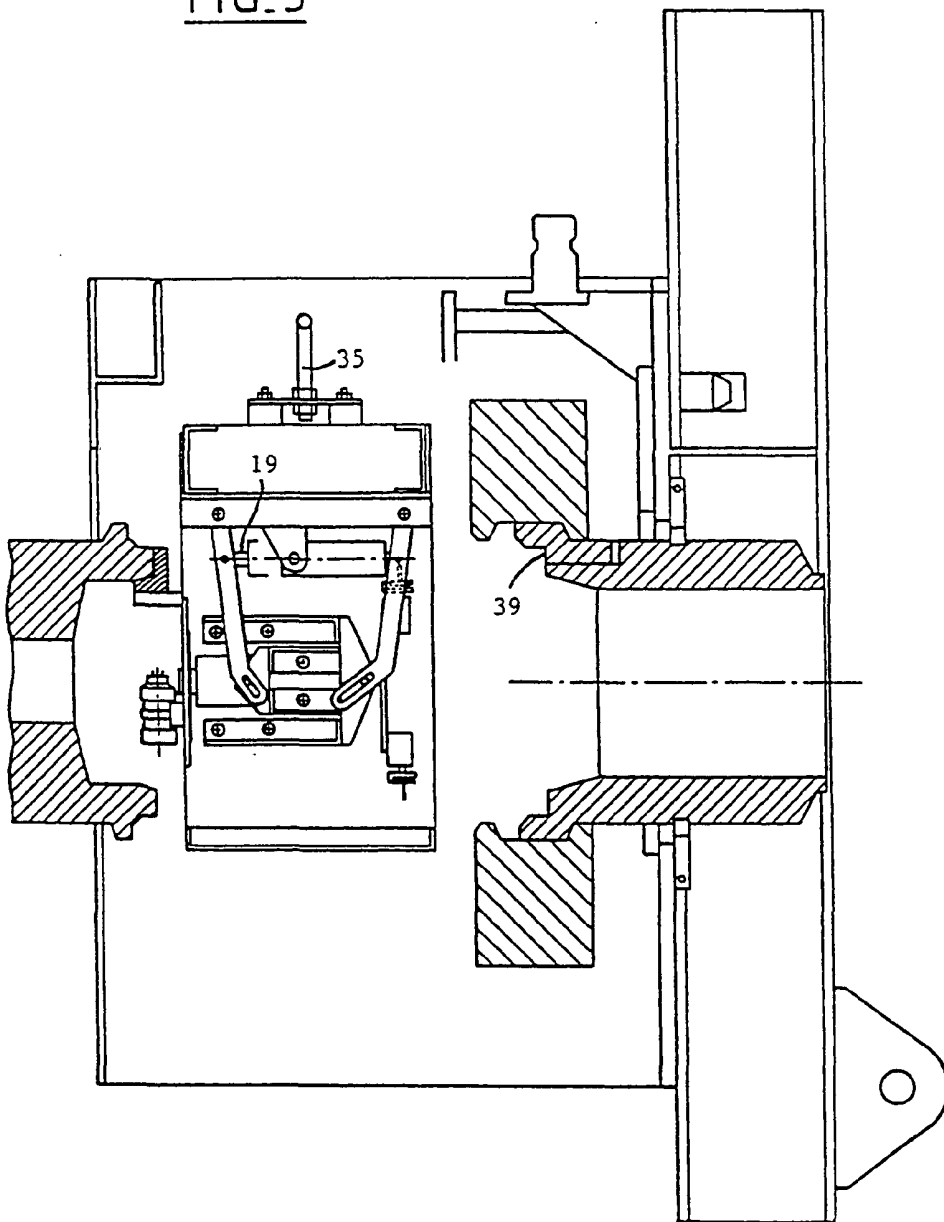


FIG.5

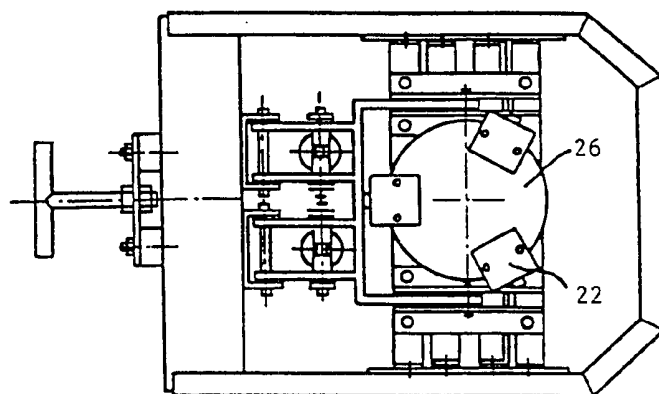
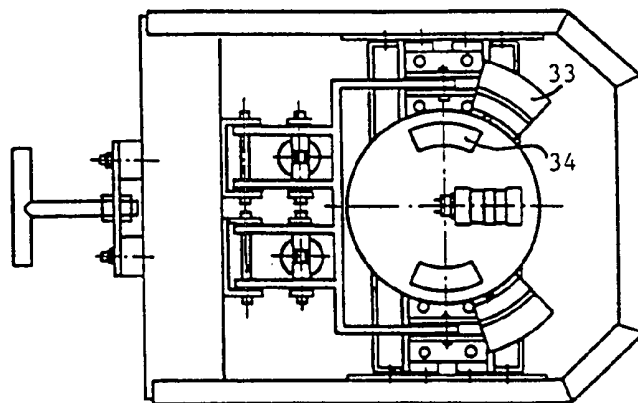


FIG.4



5 / 7

FIG. 6

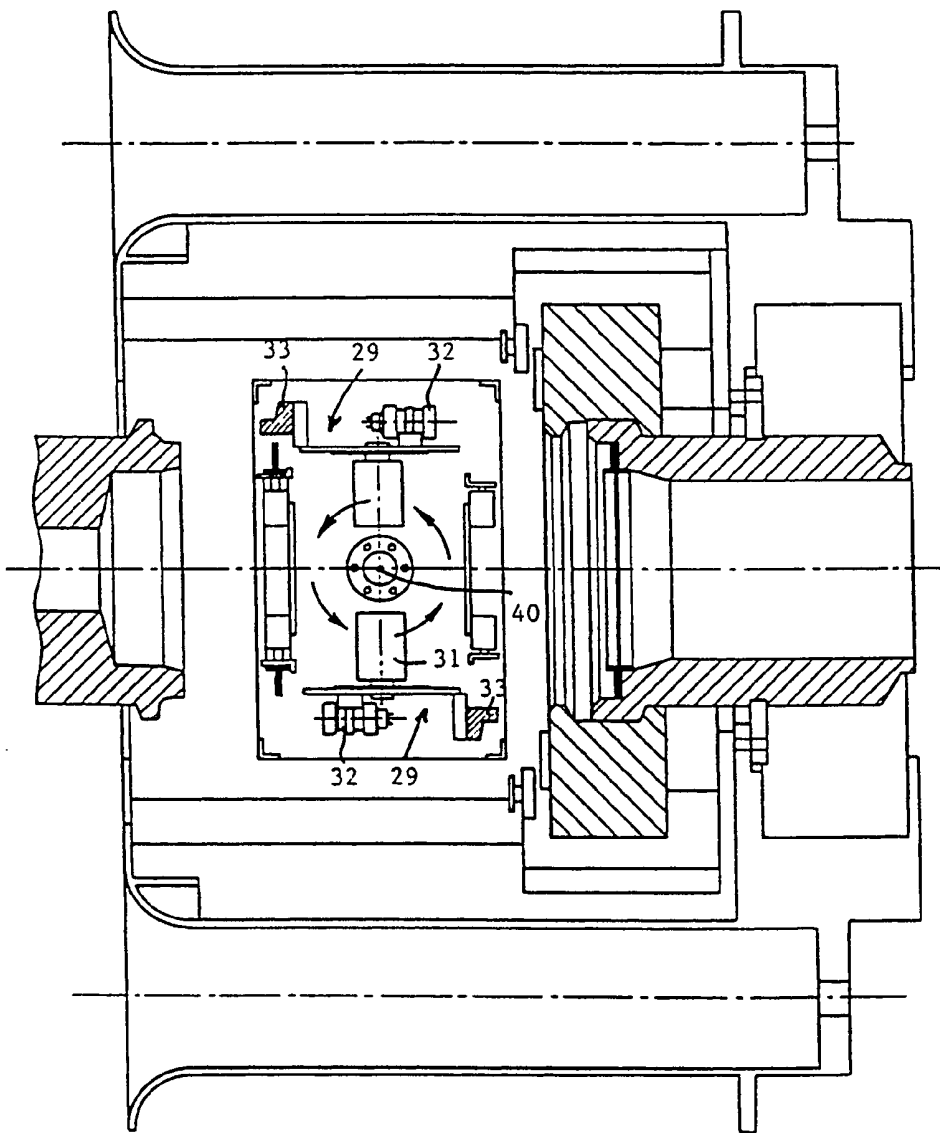


FIG. 7

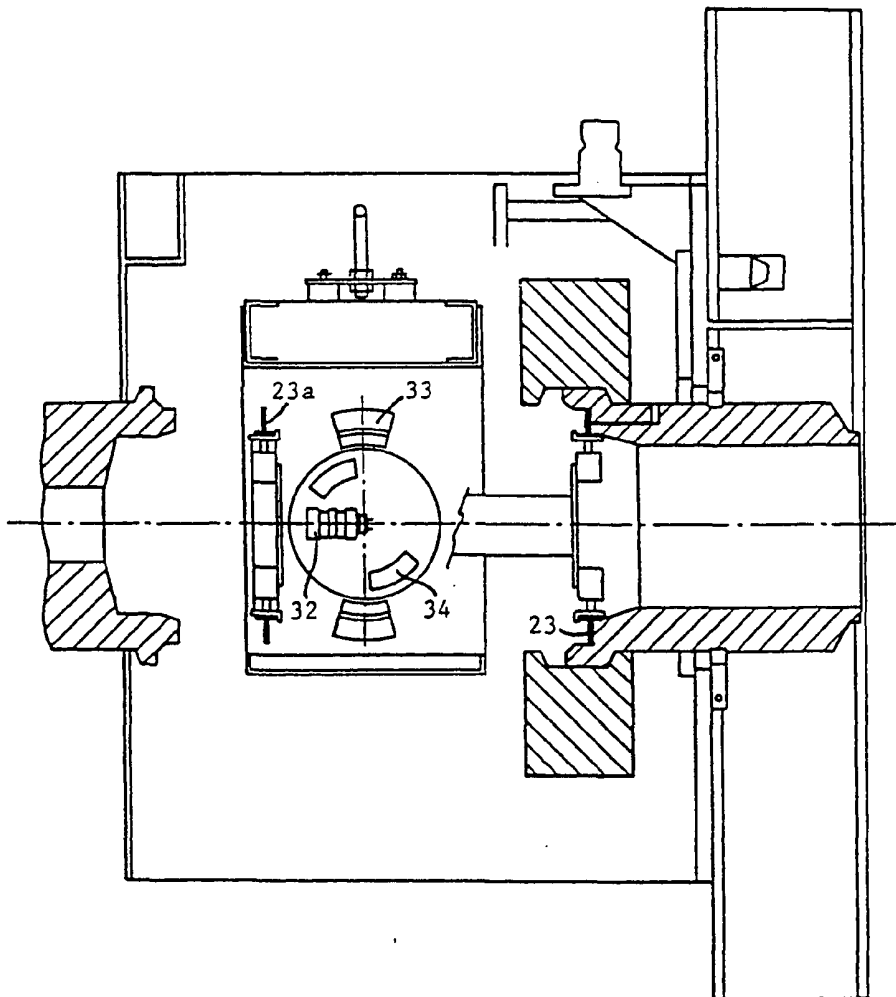


FIG. 8

