



(12) PATENT

(19) NO

(11) 334399

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 19/00 (2006.01)

E21B 19/06 (2006.01)

F16L 35/00 (2006.01)

E21B 19/081 (2006.01)

E21B 19/20 (2006.01)

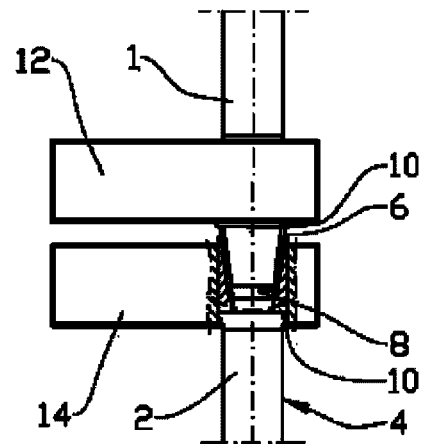
## Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20121417	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2012.11.27	(85)	Videreføringssdag	
(24)	Løpedag	2012.11.27	(30)	Prioritet	2011.11.29, NO, 20111647
(41)	Alm.tilgj	2013.05.30			
(45)	Meddelt	2014.02.24			
(73)	Innehaver	Robotic Drilling Systems AS, Forusbeen 222, 4313 SANDNES, Norge			
(72)	Oppfinner	Kenneth Mikalsen, Ola Barkvedsvei 1, 4340 BRYNE, Norge			
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4302 SANDNES, Norge			

(54)	Benevnelse	<b>Anordning og fremgangsmåte til anvendelse ved montering og demontering av gjengerør</b>
(56)	Anførte publikasjoner	US 4791997 A US 2003/0178847 A1 GB 2334270 A US 4962579 A
(57)	Sammendrag	

Det beskrives en anordning for montering eller demontering av et første gjengerør (1) til eller fra et andre gjengerør (2), hvor anordningen omfatter:

- en første maskin (12) innrettet til å kunne løfte det første gjengerør (1), og hvor anordningen er kjennetegnet ved at den første maskin (12) er innrettet til å kunne løfte det første gjengerør (1) med en kraft som tilsvarer det første gjengerørs (1) egenvekt; og
- at den første maskin er innrettet til å kunne løfte det første gjengerør (1) med en kraft som er lik differansen mellom vekt kraften fra det første gjengerørs egenvekt og en ønsket aksial kontaktkraft mellom det første gjengerør (1) og det andre gjengerør (2) under sammen- eller fraskruingsoperasjonen, hvor den ønskede aksiale kontaktkraften er mindre enn vekt kraften fra det første gjengerørs (1) egenvekt. Det beskrives også en fremgangsmåte ved montering eller demontering av gjengerør (1,2).



## ANORDNING OG FREMGANGSMÅTE TIL ANVENDELSE VED MONTERING OG DEMONTERING AV GJENGERØR

Denne oppfinnelsen vedrører en anordning til anvendelse ved montering eller demontering av et første gjengerør til eller fra et andre gjengerør. Oppfinnelsen vedrører  
5 også en fremgangsmåte ved montering eller demontering av gjengerør.

Oppfinnelsen er særlig aktuell ved oppbygging og demontering av rørstrenger som anvendes til boring i grunnen.

Ifølge kjent teknikk er det vanlig å la et vertikalt rør som skal skrues sammen med en eksisterende rørstreng, hvile med hele sin tyngde mot de korresponderende gjengene  
10 i rørstrengen under hele sammenskruiingsoperasjonen. Under skrueroperasjonen er det videre vanlig å styre den relative forskyvningshastigheten mellom maskinene som holder røret og rørstrengen, med en hastighet som tilsvarer omdreiningshastigheten multiplisert med gjengenes stigning.

Anordninger og fremgangsmåter ifølge kjent teknikk kan medføre skade på gjengene  
15 dersom de korresponderende gjengene ikke er konsentriske når de føres sammen. Problemet forsterkes ved mekanisert håndtering av rørene hvor det røret som skal monteres, posisjoneres mot rørstrengen på en relativt stiv måte sammenlignet med tidligere praksis hvor operasjonen i større grad var manuell. Stor aksial kraft, og dermed stor friksjon, på gjengene medfører videre at det er behov for et større moment for å montere eller demontere gjengerørene.  
20

Patentskrift US 4791997 A beskriver en anordning og en fremgangsmåte for montering og demontering av et første gjengerør til og fra et andre gjengerør, hvor anordningen innbefatter en maskin innrettet til å kunne løfte det første gjengerøret med en kraft tilsvarende det første gjengerørets egenvekt.

25 I patentskrift US 20030178847 A1 beskrives en fremgangsmåte for montering av gjengerør med presis mekanisk forbelastning.

Patentskrift GB 233270 A beskriver en anordning for sammenkobling av rørlegemer

hvor anordningen innbefatter midler for innretting av et første rørlegeme relativt til et andre rørlegeme.

I patentskrift US 4952579 A beskrives en fremgangsmåte for sammenkobling av gjengede rørseksjoner hvor en første rørseksjon er forsynt med et registreringsmerke med en forhåndsbestemt bredde ved en forhåndsbestemt posisjon for å sikre korrekt aksial sammenføyning av rørseksjonene.

Oppfinnelsen har til formål å avhjelpe eller redusere i det minste én av ulempene ved kjent teknikk.

Formålet oppnås i henhold til oppfinnelsen ved de trekk som er angitt i nedenstående beskrivelse og i de etterfølgende patentkrav.

I et første aspekt vedrører oppfinnelsen en anordning for montering eller demontering av et første gjengerør til eller fra et andre gjengerør, hvor anordningen omfatter:

- en første maskin innrettet til å kunne løfte det første gjengerøret;
- en andre maskin innrettet til å kunne holde det andre gjengerøret; og
- et veiemiddel for bestemmelse av egenvekten til det første gjengerøret, kjennetegnet ved at den første maskinen er innrettet til å kunne løfte det første gjengerøret med en kraft som tilsvarer det første gjengerørets egenvekt; og
- at den første maskinen er innrettet til å kunne løfte det første gjengerøret med en kraft som er lik differansen mellom det første gjengerørets egenvekt og en ønsket aksial kontaktkraft mellom det første gjengerøret og det andre gjengerøret under en sammen- eller fraskruingsoperasjon, hvor den ønskede aksiale kontaktkraften er mindre enn vektcraften fra det første gjengerørets egenvekt.

I et andre aspekt vedrører oppfinnelsen en fremgangsmåte til anvendelse ved montering eller demontering av et første gjengerør til eller fra et andre gjengerør, hvor fremgangsmåten omfatter trinnet:-

- å belaste gjengerørens gjenger med en aksial kontaktkraft under en sammen- eller fraskruingsoperasjon, hvor den aksiale kontaktkraften er mindre enn det første gjengerørets egenvekt, kjennetegnet ved at fremgangsmåten ytterligere omfatter følgende trinn:
- å bestemme den vektcraften som gjengerøret skal løftes med for å holde det første gjengerøret som skal monteres eller demonteres, i ro; og
- å la en første maskin løfte det første gjengerøret som skal monteres eller demonteres, med en kraft som er lik differansen mellom vektcraften fra det første gjengerørets egenvekt og den aksiale kontaktkraften under sammen- eller fraskruingsoperasjonen.

Med gjengerør menes her et enkelt gjengerør, en rørsammenbygning av flere gjengerør eller en rørstreng.

Ved å belaste rørgjengene med en for formålet hensiktsmessig aksial kontaktkraft som er mindre enn kraften som genereres av et første gjengerørs egenvekt, er det mulig å foreta montering og demontering av rørgjengeforbindelser på en skånsom måte. Vekten av en gjengerørsammenbygning av for eksempel tre gjengerør er betydelig, og kan ofte være i størrelsesorden ett tonn. Dersom det anvendes vektrør, kan vekten komme opp mot 10 tonn.

Ofte er rørgjengene forurenset av uren væske, noe som kan forårsake uønsket slitasje på gjengene dersom kontaktkraften mellom gjengene er unødig stor.

Fremgangsmåten er mest aktuell når gjengerørene befinner seg i vertikal posisjon, men kan også anvendes når gjengerørene befinner seg i en horisontal posisjon, for eksempel under sammenskruing av enkeltgjengerør til en gjengerørsammenbygning.

Vektkraften, det vil si den vertikale kraften som genereres av det første gjengerørets egenvekt, kan bestemmes for eksempel ved å veie gjengerøret før det skrues sammen med det andre gjengerøret. Dersom det dreier seg om demontering av en rørstreng, er de enkelte gjengerørenes vekt kjent fra da rørstrengen ble montert.

Fremgangsmåten kan omfatte å la kontaktkraftens retning sammenfalle med skrue-retningen. Ved sammenskruing av gjengerør er det ønskelig å la kontaktkraften virke i sammenskruingsretningen. Under demontering kan kontaktkraften også virke i sammenskruingsretningen, men det vil oftest være fordelaktig å la den virke i fraskruingsretningen. Løfteanordningen må i så fall løfte med en kraft som er lik summen av vektkraften og kontaktkraften.

I én ikke begrensende utførelsesform kan det første gjengerøret ha en vekt på i størrelsesorden 3000 kg. For å ikke belaste de to gjengerørenes gjenger med denne vekten, benyttes den første maskinen, som for eksempel kan være en krafttang eller en toppdrevet rotasjonsmaskin, til påføre det første gjengerøret en oppoverrettet kraft tilsvarende egenvekten til det første gjengerøret slik at gjengerørets vekt i det vesentlige balanseres av den første maskinen. Når de to gjengerørene skal monteres sammen, kan den oppoverrettede kraften fra den første maskinen reduseres noe slik at for eksempel 100 kg hviler på gjengeforbindelsene under sammenskruingen. Det vil si at den første maskinen løfter oppover med 2900 kg under sammenskruingen. Ved demontering av de to samme gjengerørene kan den første maskinen løfte det første gjengerøret oppover med en kraft som er noe større egenvekten av det første gjenge-

røret, for eksempel med 3100 kg slik at det påføres gjengeforbindelsen 100 kg aksial kraft i fraskruingsretningen. Ved å eliminere eller redusere den vertikale kraften introdusert av det første gjengerøret vil man kunne skåne gjengene under montering og demontering idet det tilveiebringes vesentlig mindre friksjonskraft mellom gjengene på de to gjengerørene. Dette reduserer også risikoen for skader ved den første kontakten mellom de to gjengerørene.

Fremgangsmåten kan videre omfatte å la den første maskinen, ved montering av det første gjengerøret, forskyve det første gjengerøret mot det andre gjengerøret inntil det første gjengerørets første gjenge kommer i kontakt med det andre gjengerørets andre gjenge før den forutbestemte kontaktkraften aktiveres.

Fremgangsmåten er like velegnet for både sylindriske og koniske gjenger.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen løser et lenge følt problem ved mekanisert gjengerørsmontering, særlig i forbindelse med montering av et gjengerør eller en gjengerørsammenbygning i vertikal posisjon til en rørstreng.

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

Fig. 1 viser, delvis i snitt, et første gjengerør som er klart til å skulle monteres til et andre gjengerør ved hjelp av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen;

Fig. 2 viser det samme som i fig. 1, men etter at det første gjengerørets gjenge og det andre gjengerørets gjenge er kommet i kontakt med hverandre;

Fig. 3 viser det samme som i fig 1, men etter at gjengerørene delvis er sammenskrudd; og

Fig. 4 viser det samme som i fig. 1, men etter at det første gjengerøret er ferdig sammenskrudd i det andre gjengerøret.

På tegningene betegner henvisningstallet 1 et første gjengerør som er innrettet til å kunne skrues sammen med et andre gjengerør 2.

Som vanlig ved oppbygging av en rørstreng 4 anvendes gjengerør 1, 2 hvor gjengerørenes 1, 2 første gjenge 6 utgjøres av en konisk utvendig gjenge, og hvor gjengerørenes 1, 2 andre gjenge 8 utgjør en til den første gjengen 6 komplementært passende konisk innvendig gjenge.

Når det er tale om en rørstreng 4 av den art som er vist i fig. 1-4 som skal anvendes som borestreng, befinner gjengene 6, 8 seg ved et muffeparti 10 av gjengerøret 1, 2 som er tildelt en større diameter enn gjengerøret 1, 2 for øvrig. Fremgangsmåten er like velegnet for gjengerør 1, 2 som ikke har et muffeparti 10 med større diameter enn resten av gjengerøret 1, 2.

På tegningene er det første gjengerøret 1 holdt av en første maskin 12 i form av en krafttang. Den første maskinen 12 kan imidlertid utgjøres av en toppdrevet boremaskin, av en såkalt "spinner", av en robot eller av andre kjente maskiner som anvendes til formålet. De alternative maskiner er ikke vist på tegningene.

På tegningene er det andre gjengerøret 2 holdt av en andre maskin 14 i form av en motholdstang. Den andre maskinen 14 kan imidlertid utgjøres av et kilebelte, en robot eller andre kjente maskiner som anvendes for formålet. De alternative maskinene er ikke vist på tegningen.

Maskinene 12, 14 er vist skjematisk i figurene.

Den første maskinen 12 og den andre maskinen 14 kan utgjøre deler av en ikke vist maskin, for eksempel i form av en såkalt "iron roughneck".

Den første maskinen 12 og den andre maskinen 14 er på i og for seg kjent måte koplet til en ikke vist styring eller til individuelle styringer som kommuniserer via et nettverk.

Når det første gjengerøret 1 skal monteres til det andre gjengerøret 2, bestemmes først det første gjengerørets 1 vektkraft ved å veie gjengerøret 1. Ofte er det første gjengerørets 1 vekt allerede kjent fra rørstrengens 4 monteringsplan. Ellers kan det første gjengerøret 1 veies i en ikke vist rørmanipulator for eksempel under transport til monteringsstedet, eller i den første maskinen 12.

Det første gjengerøret 1 forskyves deretter mot det andre gjengerøret 2 inntil den første gjengen 6 kommer i kontakt med den andre gjengen 8, se fig. 2. Det kan registreres at den første gjengen 6 er i kontakt med den andre gjengen 8 for eksempel ved at den første maskinen 12 registrerer en lastreduksjon. Alternativt kan forskyvingslengden av det første gjengerøret 1 fra et bestemt punkt være kjent slik at posisjonen til det førstegjengerøret 1, når det kommer til anslag mot det andregjengerøret 2, på forhånd er kjent.

Den første maskinens 12 løftekraft reduseres deretter til differansen mellom vekt-

kraften og kontaktkraften slik at den første gjengen 6 ligger an mot den andre gjengen 8 med den forutbestemte kontaktkraften mens gjengene 6, 8 skruses sammen, se fig. 3. Det er selvfølgelig mulig å endre ønsket kontaktkraft etter hvert som gjengene 6, 8 skruses sammen.

- 5 Når det første gjengerøret 1 og det andre gjengerøret 2 er skrudd sammen, se fig. 4, trekkes gjengene 6, 8 til med ønsket moment av den første maskinen 12 mens den andre maskinen 14 holder det andre gjengerøret 2 i ro.

## P a t e n t k r a v

1. Anordning for montering eller demontering av et første gjengerør (1) til eller fra et andre gjengerør (2), hvor anordningen omfatter:
  - en første maskin (12) innrettet til å kunne løfte det første gjengerøret (1);
  - 5 - en andre maskin (14) innrettet til å kunne holde det andre gjengerøret; og
  - et veiemiddel for bestemmelse av egenvekten til det første gjengerøret (1),  
k a r a k t e r i s e r t v e d at den første maskinen (12) er innrettet til  
å kunne løfte det første gjengerøret (1) med en kraft som tilsvarer det første  
gjengerørets (1) egenvekt; og
  - 10 - at den første maskinen (12) er innrettet til å kunne løfte det første gjengerøret  
(1) med en kraft som er lik differansen mellom det første gjengerørets (1) egen-  
vekt og en aksial kontaktkraft mellom det første gjengerøret (1) og det andre  
gjengerøret (2) under en sammen- eller fraskruingsoperasjon, hvor den aksiale  
kontaktkraften er mindre enn vekt-kraften fra det første gjengerørets (1) egenvekt.
- 15 2. Anordning i henhold til krav 1, hvor den første maskinen (12) er hentet fra en  
gruppe omfattende krafttang, toppdrevet boremaskin, spinner og robot.
3. Anordning i henhold til krav 1 eller 2, hvor den andre maskinen (14) er hentet fra  
en gruppe omfattende motholdstang, kilebelte og robot.
4. Anordning i henholdt til krav 1, 2 eller 3, hvor veiemiddelet er en rørmanipulator.
- 20 5. Fremgangsmåte til anvendelse ved montering eller demontering av et første  
gjengerør (1) til eller fra et andre gjengerør (2), hvor fremgangsmåten omfatter å  
belaste gjengerørens (1, 2) gjenger (6, 8) med en aksial kontaktkraft under en  
sammen- eller fraskruingsoperasjon, hvor den aksiale kontaktkraften er mindre  
enn det første gjengerørets (1) egenvekt, k a r a k t e r i s e r t v e d  
25 at fremgangsmåten ytterligere omfatter følgende trinn:
  - å bestemme den vekt-kraft som det skal løftes med for å holde det første gjenge-  
røret (1) som skal monteres eller demonteres, i ro; og
  - å la en første maskin (12) løfte det første gjengerøret (1) som skal monteres el-  
ler demonteres, med en kraft som er lik differansen mellom vekt-kraften fra det  
30 førstegjengerørets egenvekt og kontaktkraften under sammen- eller fraskru-  
ingsoperasjonen.
6. Fremgangsmåte i henhold til krav 5, hvor fremgangsmåten omfatter å la kontakt-  
kraftens retning sammenfalle med skrueretningen.



7. Fremgangsmåte i henhold til krav 5 eller 6, hvor fremgangsmåten omfatter å la den første maskinen (12), ved montering av det første gjengerøret (1), forskyve det første gjengerøret (1) mot det andre gjengerøret (2) inntil det første gjengerørets (1) første gjenger (6) kommer i kontakt med det andre gjengerørets (2) andre gjenger (8) før den forutbestemte kontaktkraft aktiveres.

1/1

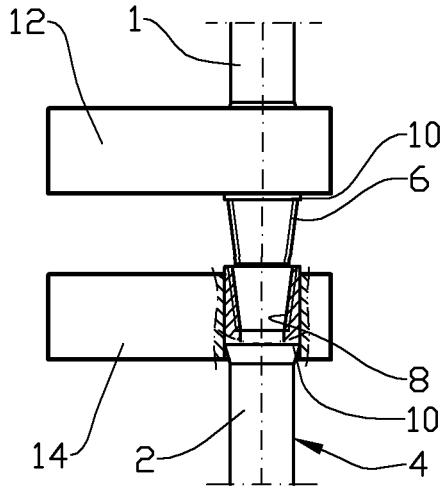


Fig. 1

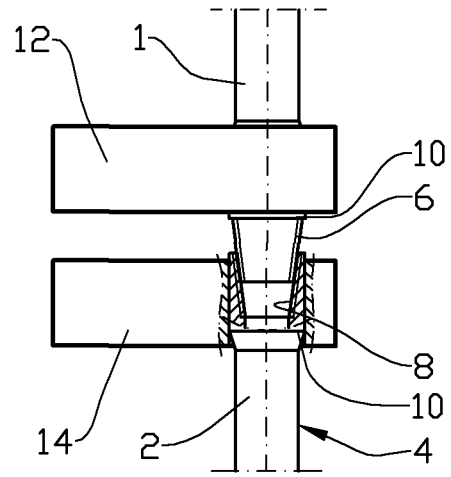


Fig. 2

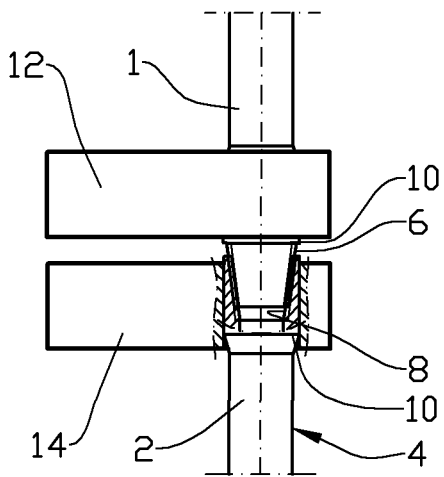


Fig. 3

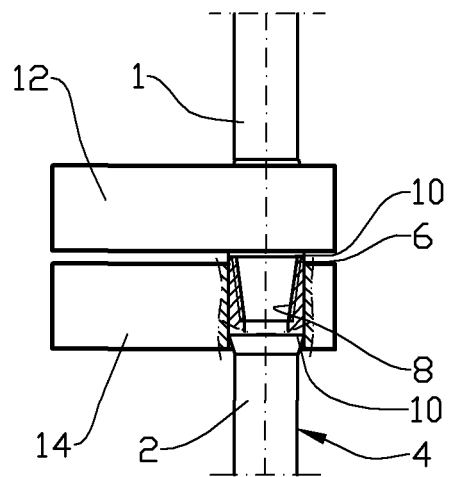


Fig. 4