



(12) PATENT

(19) NO

(11) 336371

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 4/18 (2006.01)

E21B 23/14 (2006.01)

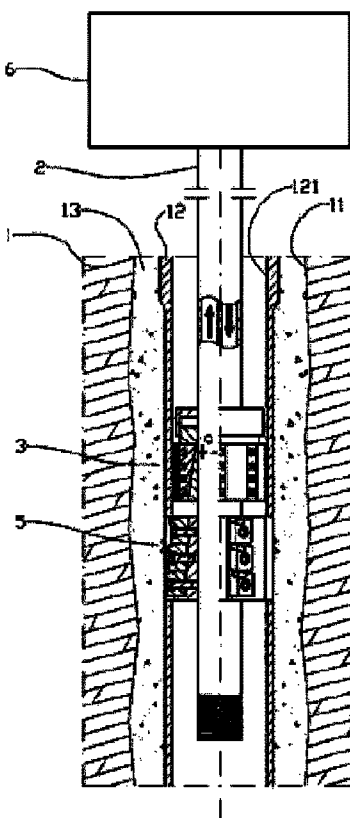
E21B 23/01 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20120216	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2012.02.28	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2012.02.28	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2013.08.29		
(45)	Meddelt	2015.08.10		
(73)	Innehaver	West Production Technology AS, Postboks 374, 4067 STAVANGER, Norge		
(72)	Oppfinner	Odd B Skjærseth, Ulsbergleitet 19, 4034 STAVANGER, Norge		
		Jarle Veshovde, Rognestubben 9, 4050 SOLA, Norge		
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4302 SANDNES, Norge		

(54)	Benevnelse	Mateanordning for nedihullsverktøy samt framgangsmåte for aksuell mating av et nedihullsverktøy
(56)	Anførte publikasjoner	EP 1659259 A1 US 6464003 B2 US 5649603 A US 2004/173116 A1
(57)	Sammendrag	

Det beskrives en mateanordning (3) for et roterbart nedihullsverktøy (4), hvor mateanordningen (3) er forsynt med flere matehjul (32) som ligger i et plan som er skråstilt i forhold til et plan som står perpendikulært på nedihullsverktøyets (5) senterak-se. Det beskrives også en framgangsmåte ved aksuell mating av et nedihullsverktøy (5) ved bearbeiding av et parti av et omsluttende rørlegeme (12) ved anvendelse av mateanordningen.



MATEANORDNING FOR NEDIHULLSVERKTØY SAMT FRAMGANGSMÅTE FOR AKSIELL MATING AV ET NEDIHULLSVERKTØY

Det beskrives en mateanordning for aksial forskyvning av et roterbart nedihullsverktøy under bearbeiding av et parti av et omsluttende rørlegeme. Det beskrives også en framgangsmåte ved aksial mating av et nedihullsverktøy ved bearbeiding av et parti av et omsluttende rørlegeme ved anvendelse av mateanordningen

Ved anvendelse av nedihullsverktøy som krever stor grad av nøyaktighet når det gjelder aksial frammating, for eksempel anvendelse av sponfraskillende verktøy ved bearbeiding av et fôringsrør, byr det ofte på store problemer å utføre dette arbeidet nøyaktig nok. Aksial frammating foregår i stor grad ved at en rørstreng skyves framover eller trekkes tilbake mens verktøyet arbeider, og dette kan lett føre til at verktøyet overbelastes slik at hele rørstrengen må trekkes opp for vedlikehold eller utskifting av verktøyet. Dette medfører store kostnader i og med at en rørstreng av denne art kan ha en betydelig lengde, særlig ved undersjøisk olje- og gassproduksjon og ved bruk av brønner med horisontale partier.

EP 1659259 A1 beskriver et apparat for nedihulls ekspansjon og kutting av rør hvor et kutteverktøy posisjoneres i røret som skal kuttes, hvorefter flere kutteelementer føres i aksial retning til anlegg mot rørets innvendige vegg, og kutteverktøyet roteres til røret er kuttet. Det avkuttete, øvre rørpartiet trekkes deretter opp fra borehullet. Kutteverktøyet kan føres inn i borehullet ved hjelp av et kveilerør, og til hjelp ved innføringen særlig i horisontale borehullspartier anvendes en brønntraktor med skrånstille hjul som under framdrift ligger an mot borehullsveggen og tvinger brønntraktoren framover mens brønntraktoren roteres.

US 6464003 B2 beskriver en gripeanordning for å forankre en brønntraktor i et borehull og for å gi assistanse ved framdrift av brønntraktoren. Dokumentet viser ruller som i det vesentlige er rettet i brønntraktorens aksialretning.

US 5649603 A beskriver et nedihullsverktøy for å tilveiebringe rotasjonsstøtte for en nedihullssammenstilling hvor verktøyet er integrert. Verktøyet omfatter skråstilte ruller som ligger i kontakt med brønnveggen og tilveiebringer en kraft som virker til å drive verktøyet i brønnhullets lengderetning.

- 5 US2004173116A1 beskriver en robot for inspeksjon av rørlop, fortrinnsvis ved hjelp av en fluiddrevet fremdriftssystem. Roboten omfatter fortrinnsvis flere hjul som er skråstilte mot rørløpets lengdeakse.

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

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

Det er skaffet til veie en mateanordning for et nedihullsverktøy, idet mateanordningen og nedihullsverktøyet er anordnet på en rørstreng innrettet til innføring i et borehull i undergrunnen. Mateanordningen er forsynt med flere matehjul som hver er radielt forskyvbare mellom en tilbaketrunket, inaktiv stilling og en utskjøvet, aktiv stilling hvor matehjulene ligger an mot en innvendig veggflate i et legeme som omslutter mateanordningen, for eksempel et føringsrør. Matehjulenes senterakse er skråstilt i forhold til nevnte omsluttende legemes senterakse. Når mateanordningen dreies om sin egen senterakse, vil matehjulenes skråstilling virke til at matehjulene vil følge en skruelinje slik at mateanordningen forskyves i aksial retning uten at det er påført en skyvkraft på rørstrengen. Det tilkoblede nedihullsverktøyet følger mateanordningens aksialbevegelse. Ved valg av egnet skråstilling på matehjulene kan nedihullsverktøyet derved oppnå en ønsket matehastighet.

- 25 Matehjulenes skråstilling kan være regulerbar. Reguleringen kan være fjernbetjent. Derved kan det for eksempel kompenseres for varierende friksjonsegenskaper for den innvendige veggflaten til det omsluttende legemet.

Matehjulene aksiale forskyvning skjer fortrinnsvis langs et skråplan som har sin største utstrekning i mateanordningens aksiale utstrekning. Dette er fordelaktig fordi det vanligvis er større begrensninger i radiell enn i aksiell retning for et nedihullsverktøy.

I et første aspekt vedrører oppfinnelsen mer spesifikt en mateanordning for aksiell forskyvning av et roterbart nedihullsverktøy under bearbeiding av et parti av et omsluttende rørlegeme, kjennetegnet ved at mateanordningen er forsynt med flere ma-

tehjul som ligger i et plan som er skråstilt i forhold til et plan som står perpendikulært på nedihullsverktøyets senterakse, og matehjulene er forskyvbare mellom en tilbaketrukket, inaktiv stilling og en aktiv stilling hvor de ligger an mot en innvendig veggflate på et rørlegeme som omslutter mateanordningen.

- 5 Et matehjulsoppheng kan være tilknyttet en radialføring og en første aktuator som ved aktivering er innrettet til å kunne forskyve matehjulene med en radiell retningskomponent. Radialføringen kan være et skråplan. Alternativt kan radialføringen være en radiell utsparing i et mateanordningshus.

- 10 Mateanordningen og nedihullsverktøyet kan være innbyrdes forbundet via en transmissjonsenhet som er innrettet til å tilveiebringe en rotasjonshastighet for nedihullsverktøyet forskjellig fra rotasjonshastigheten til mateanordningen.

Mateanordningen og nedihullsverktøyet kan være anordnet på en roterbar rørstreng, på en ikke-roterbar rørstreng eller på en kabel.

- 15 I et andre aspekt vedrører oppfinnelsen mer spesifikt en framgangsmåte ved aksial mating av et nedihullsverktøy ved bearbeiding av et parti av et omsluttende rørlegeme, kjennetegnet ved at framgangsmåten omfatter følgende trinn:

- a) nedihullsverktøyet og en tilknyttet mateanordning anbringes i ønsket posisjon i rørlegemet;
 - b) flere matehjul som er anordnet i mateanordningen og ligger i et plan som er skråstilt i forhold til et plan som står perpendikulært på nedihullsverktøyets senterakse, forskyves til anlegg mot en innvendig veggflate på rørlegemet;
 - 20 c) nedihullsverktøyet og den tilknyttede mateanordningen settes i en roterende bevegelse ved hjelp av en tilknyttet drivmotor; og
 - d) nedihullsverktøyet forskyves i sin aksiale retning ved at matehjulene beveger seg langs en imaginær skruelinje på den innvendige veggflaten.
- 25

Drivmotoren kan være anordnet i et fjerntliggende endeparti av en roterbar rørstreng. Alternativt kan drivmotoren være anordnet i tilknytning til et nedihulls endeparti av en ikke roterbar rørstreng eller en kabel.

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

Fig. 1 viser en prinsippskisse av et sponfraskillende nedihullsverktøy og en mateanordning ifølge oppfinnelsen i et sideriss og gjennomskåret, anordnet på en roterbar rørstreng anbrakt i et fôret borehull;

Fig. 2 viser en prinsippskisse tilsvarende figur 1, men hvor en transmisjonsenhet er satt inn mellom nedihullsverktøyet og mateanordningen for å tilveiebringe en rotasjonshastighet på nedihullsverktøyet forskjelling fra rotasjonshastigheten til mateanordningen;

5 Fig. 3a og 3b viser i større målestokk et utsnitt av et aksialsnitt av mateanordningen i en inaktiv stilling I (figur 3a) og en aktiv stilling II (figur 3b);

Fig. 4a viser i mindre målestokk en prinsippskisse av anordningen ifølge oppfinnelsen tilsvarende figur 1, men anordnet på en ikke roterbar rørstreng; og

10 Fig. 4b viser tilsvarende figur 4a anordningen ifølge oppfinnelsen anordnet hengende i en kabel.

På figurene angir henvisningstallet 1 en undergrunnsformasjon hvor det er tilveiebrakt et borehull 11 som på i og for seg kjent vis er fôret med et fôringsrør 12. På en rørstreng 2 er det dreiestivt anordnet en mateanordning 3 ifølge oppfinnelsen samt et nedihullsverktøy 5 som ved rotasjon er innrettet til å bearbeide et parti av fôringsrøret 12, som i denne sammenhengen er et eksempel på et rørlegeme som i en operativ situasjon omslutter i det minste mateanordningen 3 og med en innvendig veggflate 121 tildanner en anleggsflate for matehjul 32 anordnet i mateanordningen 3. Nedihullsverktøyet 5 er her vist som et sponfraskillende verktøy, men kan være av en hvilken som helst art som krever aksiell forskyvning i sin aktive tilstand.

20 Mellomrommet mellom fôringsrøret 12 og undergrunnsformasjonen 1 er her vist fylt med sement 13, men dette har ingen betydning for anvendelsen av mateanordningen 3.

Figur 1 og 2 viser dessuten en drivmotor 6 tilknyttet rørstrengen 2 og innrettet til rotasjon av rørstrengen 2.

25 På figur 2 er det vist en utførelse hvor en transmisjonsenhet 4 er satt inn mellom mateanordningen 3 og nedihullsverktøyet 5, for eksempel en planetgirenhet, med den hensikt å kunne tilveiebringe en rotasjonshastighet for nedihullsverktøyet 5 forskjellig fra rotasjonshastigheten til mateanordningen 3.

30 Det vises så til figurene 3a og 3b. Mateanordningen 3 er forsynt med et mateanordningshus 31 omfattende matehjulsføringer 34, her vist som et konisk legeme som danner et skråplan for flere matehjulsoppheng 33 som hver danner en opplagring og innfesting for flere matehjul 32. En aktuator 35 er tilknyttet mateanordningshuset 31

og matehjulsopphengene 33 på en slik måte at matehjulene 32 kan forskyves mellom en inaktiv stilling I, hvor matehjulene 32 er trukket radielt bort fra den innvendige veggflaten 121 på det omsluttende rørlegemet 12, i dette tilfellet føringsrøret, og en aktiv stilling II, hvor matehjulene 32 er skjøvet radielt utover til anlegg mot den inn-
 5 vendige veggflaten 121.

Matehjulen 32 radielle midtplan er skråstilt i forhold til et plan som står perpendikulært på mateanordningens 3 rotasjonsakse, på figur 1 indikert med vinkelansvisningen a. Skråstillingen medfører at matehjulene 32 beveger seg langs en skrueformet linje på den innvendige veggflaten 121, og skråstillingen er valgt for å tilveiebringe en ønsket, spesifikk aksial forskyvning, dvs. en viss aksial frammating pr. rotasjon av mate-
 10 anordningen 3. Matehjulen 32 skråstilling kan endres ved utskifting av matehjulsopphengene 33, eventuelt ved at matehjulene 32 er innfestet i matehjulsopphengene 33 dreibart om en i det vesentlige radiell akse (ikke vist).

På figurene 1 og 2 og i den foregående beskrivelsen er mateanordningen 3 og nedihullsverktøyet 5 vist og beskrevet i tilknytning til en rørstreng 2. Oppfinnelsen er
 15 ikke begrenset til en slik kombinasjon, idet det for eksempel kan tenkes at mateanordningen 3, nedihullsverktøyet 5 og drivmotoren 6 er anordnet som en enhet som kan føres inn i og trekkes ut av føringsrøret 12 ved hjelp av i og for seg kjent kabel 2'' (wireline), idet en slik enhet omfatter midler 7 for fjernbetjent fastspenning av enheten i føringsrøret 12 for opptak av reaksjonskreftene som oppstår når mateanordning-
 20 en 3 og nedihullsverktøyet 5 settes i roterende bevegelse ved hjelp av drivmotoren 6.

En enhet av tilsvarende utførelse kan også tenkes å være tilkopleet et ikke roterbart rør 2', for eksempel et kveilrør (se figur 4a). Ved anvendelse sammen med et ikke roterbart rør 2' som er forankret på en overflateinstallasjon (ikke vist), vil mateanordning-
 25 en 3 og nedihullsverktøyet 5, eventuelt sammen med tilknyttede elementer som transmisjonsenheten 4, være roterbart anordnet på et endeparti av røret 2, eventuelt uten anvendelse av midlene 7 for fjernbetjent fastspenning av enheten i føringsrøret 12, i og med at reaksjonskreftene som oppstår når mateanordningen 3 og nedihullsverktøyet 5 settes i roterende bevegelse, blir opptatt av det ikke roterbare røret 2'.

Det er en fordel om mateanordningen 3 og nedihullsverktøyet 5, eventuelt sammen med tilknyttede elementer som transmisjonsenheten 4, ikke er aksielt fiksert i forhold til rørstrengen 2, 2', eventuelt, for enheten operert med en kabel 2'' (se figur 4b), ikke aksielt fiksert til kabelen 2'', slik at den aksielle frammatingen ikke blir hindret av rørstrengen 2, 2' kabelen 2'' eller fastspenningsmidlene 7.
 30

Det er nærliggende at mateanordningen 3 kan plasseres foran nedihullsverktøyet 5 eller bak nedihullsverktøyet 5 (slik det er vist på figurene 1 og 2) uten at det påvirker det oppfinneriske konseptet.

P a t e n t k r a v

1. Mateanordning (3) for aksial forskyvning av et roterbart nedihullsverktøy (4) under bearbeiding av et parti av et omsluttende rørlegeme (12), k a -
 5 r a k t e r i s e r t v e d at mateanordningen (3) er forsynt med flere matehjul (32) som ligger i et plan som er skråstilt i forhold til et plan som står perpendikulært på nedihullsverktøyets (5) senterakse, og matehjulene (32) er forskyvbare mellom en tilbaketrunket, inaktiv stilling (I) og en aktiv stilling (II) hvor de ligger an mot en innvendig veggflate (121) på et rørlegeme (12) som omslutter mateanordningen (3).
- 10 2. Mateanordning (3) i henhold til krav 1, hvor et matehjulsoppheng (33) er tilknyttet en radialføring (34) og en første aktuator (35) som ved aktivering er innrettet til å kunne forskyve matehjulene (32) med en radiell retningskomponent.
- 15 3. Mateanordning (3) i henhold til krav 2, hvor radialføringen (34) er et skråplan.
4. Mateanordning (3) i henhold til krav 2, hvor radialføringen (34) er en radiell utsparing i et mateanordningshus (31).
5. Mateanordning (3) i henhold til krav 1, hvor mateanordningen (3) og nedihullsverktøyet (5) er innbyrdes forbundet via en transmisjonsenhet (4)
 20 som er innrettet til å tilveiebringe en rotasjonshastighet for nedihullsverktøyet (5) forskjellig fra rotasjonshastigheten til mateanordningen (3).
6. Mateanordning (3) i henhold til krav 1, hvor mateanordningen (3) og nedihullsverktøyet (5) er anordnet på en roterbar rørstreng (2), en ikke-roterbar rørstreng (2') eller på en kabel (2'').
- 25 7. Framgangsmåte ved aksial mating av et nedihullsverktøy (5) ved bearbeiding av et parti av et omsluttende rørlegeme (12), k a r a k t e r i s e r t v e d at framgangsmåten omfatter følgende trinn:
 - a) nedihullsverktøyet (5) og en tilknyttet mateanordning (3) anbringes i ønsket posisjon i rørlegemet (12);
 - 30 b) flere matehjul (32) som er anordnet i mateanordningen og ligger i et plan som er skråstilt i forhold til et plan som står perpendikulært på nedihullsverktøyets (5) senterakse, forskyves til anlegg mot en innvendig veggflate (121) på rørlegemet (12);

c) nedihullsverktøyet (5) og den tilknyttede mateanordningen (3) settes i en roterende bevegelse ved hjelp av en tilknyttet drivmotor (6); og

d) nedihullsverktøyet (5) forskyves i sin aksiale retning ved at matehjulene (32) beveger seg langs en imaginær skruelinje på den innvendige veggflaten (121).

5

8. Framgangsmåte i henhold til krav 7, hvor drivmotoren (6) er anordnet i et fjerntliggende endeparti av en roterbar rørstreng (2).

9. Framgangsmåte i henhold til krav 7, hvor drivmotoren (6) er anordnet i tilknytning til et nedihulls endeparti av en ikke roterbar rørstreng (2') eller en kabel (2").

10

1/3

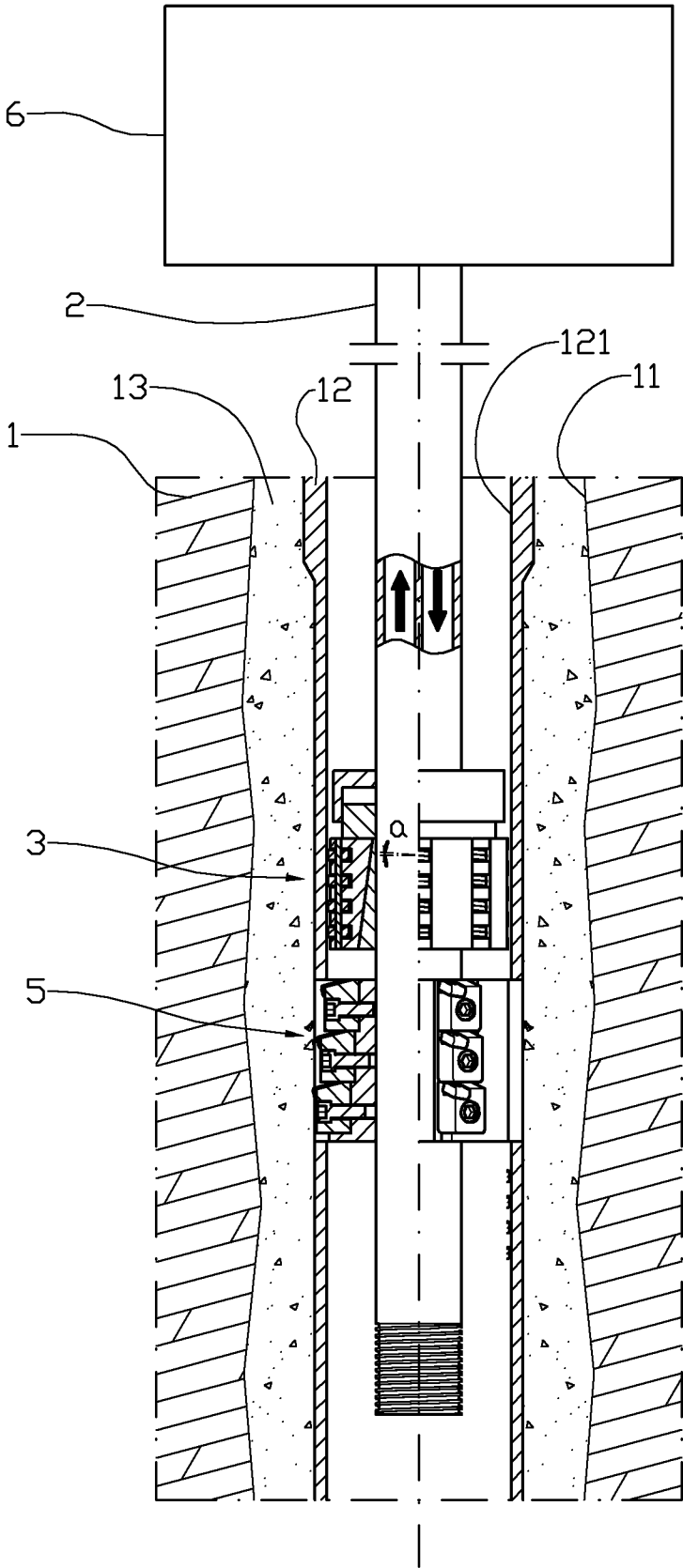


Fig. 1

2/3

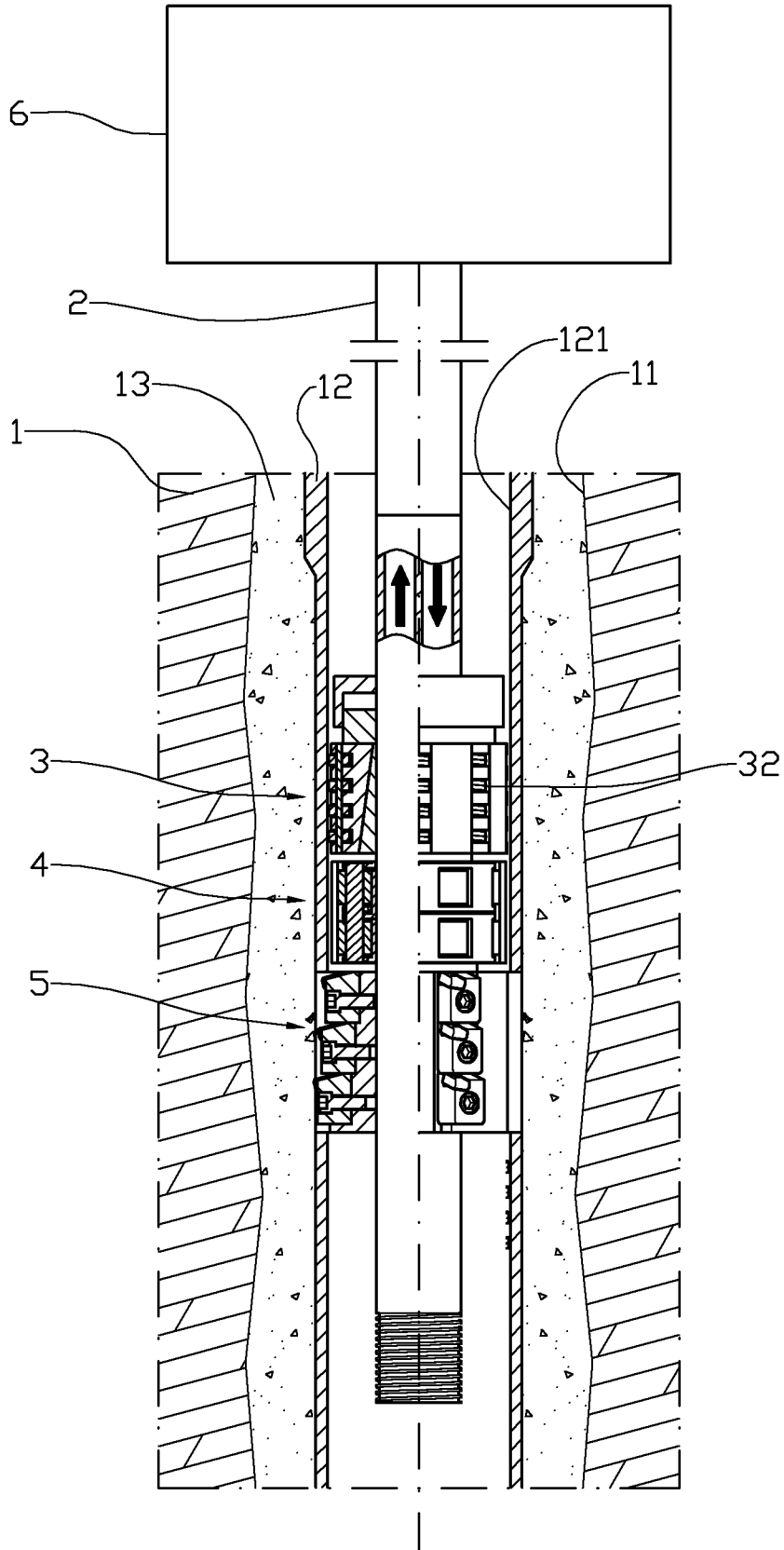


Fig. 2

3/3

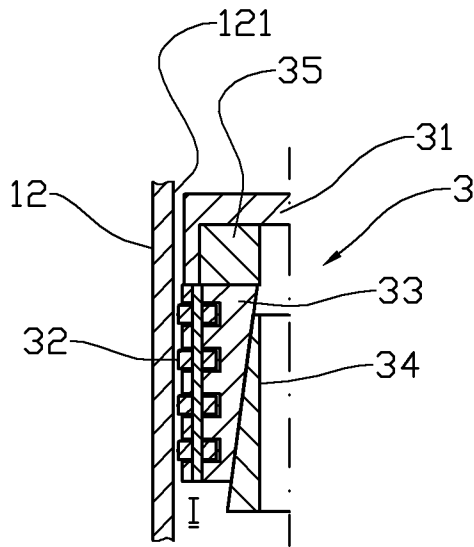


Fig. 3a

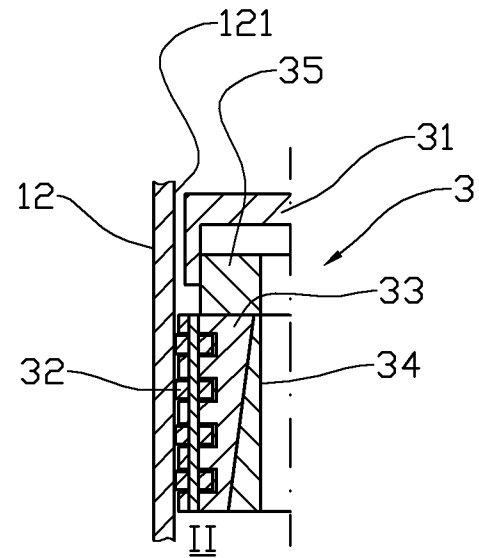


Fig. 3b

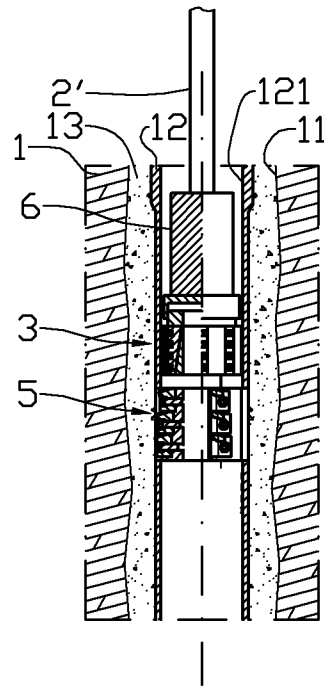


Fig. 4a

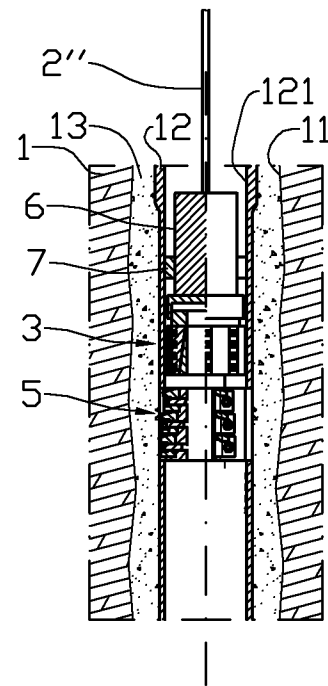


Fig. 4b