



(12) PATENT

(19) NO

(11) 341427

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 27/00 (2006.01)
E21B 27/04 (2006.01)
B08B 9/051 (2006.01)
E21B 37/00 (2006.01)

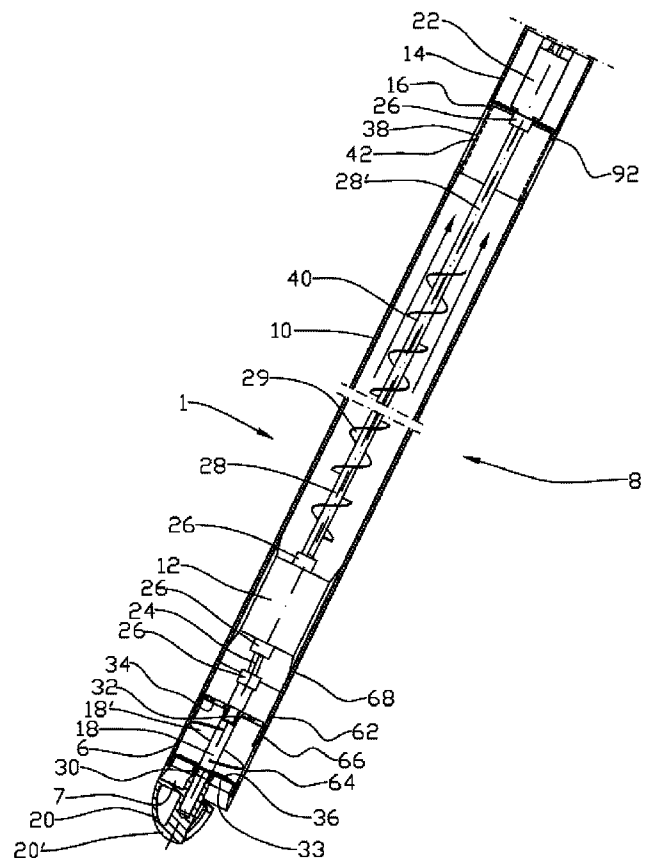
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20150339	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2015.03.18	(85)	Videreføringssdag	
(24)	Løpedag	2015.03.18	(30)	Prioritet	2014.03.18, NO, 20140357
(41)	Alm.tilgj	2015.09.21			
(45)	Meddelt	2017.11.13			
(73)	Innehaver	Qinterra Technologies AS, Moseidveien 35, 4033 STAVANGER, Norge			
(72)	Oppfinner	Lasse Haugland, Pastellveien 13, 4344 BRYNE, Norge			
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå AS, Postboks 171, 4301 SANDNES, Norge			

(54)	Benevnelse	Oppsamlingsenhet for en forurensning i en brønn og framgangsmåte for å samle opp og transportere forurensningen ut av brønnen
(56)	Anførte publikasjoner	GB 2338499 A NO 315212 B1 WO 2010/120454 A1 WO 2013/079935 A2
(57)	Sammendrag	

Oppsamlingsenhet (1) for å løsgjøre og å samle opp en forurensning fra en brønn, hvor oppsamlingsenheten (1) omfatter:

- et første endeparti og et andre endeparti;
- et materør (6) i det første endepartiet;
- en oppsamlingsbeholder (8) som omfatter i det minste én beholderseksjon (10), mellom materøret (6) og det andre endepartiet;
- en transportanordning (18) i materøret (6) hvor transportanordningen (18) er innrettet til å kunne forskyve forurensningen inn mot oppsamlingsenheten (1);
- et verktøy (20) ved transportanordningens (18) ledende endeparti; og
- et væskeutløp (38) ved det andre endepartiet, og slik at oppsamlingsenheten (1) omfatter en monopumpe (12) drevet av en motor (22) og minst én beholderseksjon (10) i en strømningsbane (40) på monopumpens (12) trykkside. Det beskrives også en framgangsmåte for å løsne og å samle opp forurensninger fra en brønn ved hjelp av oppsamlingsenheten (1).



OPPSAMLINGSENHET FOR EN FORURENSNING I EN BRØNN OG FRAMGANGSMÅTE FOR Å SAMLE OPP OG TRANSPORTERE FORURENSNINGEN UT AV BRØNNEN

Denne oppfinnelsen vedrører en oppsamlingsenhet for å løsgjøre og å samle opp forurensninger i en brønn, spesielt i en petroleumsbrønn. Nærmere bestemt dreier det seg om en oppsamlingsenhet som omfatter et materør med en roterbar transportanordning på en pumpes sugeside, idet transportanordningen er innrettet til å kunne forskyve forurensninger fram til pumpen. Forurensningen transporteres gjennom pumpen når pumpen er aktiv, og samles opp i et parti av en oppsamlingsbeholder på pumpens trykkside. Pumpen fungerer som en ventil når pumpen er passiv, slik at oppsamlet forurensning ikke strømmer ut av oppsamlingsbeholderen når oppsamlingsenheten transporteres opp til overflaten og ut av brønnen hvor oppsamlingsbeholderen tømmes. Oppfinnelsen omfatter også en framgangsmåte for å samle opp forurensning i en brønn og for å bringe forurensningen ut av brønnen.

Det forekommer relativt ofte at forurensninger i form av silt, sand, løsgjorte avleiringer, borevæskepartikler, boreavfall og annet materiale avleirer seg på innsiden av et rør tilhørende en brønn i en grunn. Brønnen kan være en brønn som produserer olje eller en brønn som produserer en gass. Slike forurensninger kan, om de bygger seg opp i tilstrekkelig grad, være sterkt hindrende for en fluidstrøm gjennom røret. Normalt blir avleiringsmaterialet fjernet ved hjelp av et oppsamlingsverktøy. Det er kjent å bruke ulike typer oppsamlingsverktøy i forbindelse med kveilrøperasjoner, snubbing eller boreoperasjoner.

Også i mindre mengder kan forurensninger være et problem selv om de ikke i betydelig grad påvirker brønnproduksjonen. Forurensningene kan for eksempel være til hinder for vedlikeholdsarbeider, særlig når det er tale om lette framgangsmåter så som kabelarbeider. Det er ikke uvanlig at avleiret sand og annet materiale i en brønn, selv i moderate mengder, forhindrer verktøy fra å nå fram til den ønskede posisjonen i brønnen under vedlikeholdsarbeider.

Det er vanlig å dele oljebrønner og gassbrønner inn i følgende grupper:

- Konvensjonelle brønner hvor største vinkelavvik fra vertikal retning er cirka 65 grader.
- 5 - Utvidet rekkevidde brønner (Extended Reach Drilled, ERD) hvor vinkelavviket i forhold til vertikalretningen er større enn 65 grader.
- Horisontale brønner hvor enkelte brønnseksjoner har et vinkelavvik på cirka 90 grader i forhold til vertikalretningen.

I konvensjonelle brønner anvendes ifølge kjent teknikk en sandsamler som føres ned i brønnen for eksempel ved hjelp av en kabel. Sandsamleren omfatter minst ett opp-
10 samlingskammer. Det finnes sandsamlere med ulike virkemåter. En sandsamler av en første type kan bli hamret ned i forurensningen, en sandsamler av en annen type kan suges ned i forurensningen ved hjelp av et innebygget stempelarrangement eller ved at en plate åpner for et rom som holder atmosfæretrykk, hvorved brønntrykket forskyver forurensningen inn i oppsamlingskammeret.

15 De fleste framgangsmåter ifølge kjent teknikk er enkle og relativt lite kostbare å gjennomføre. De egner seg således godt for konvensjonelle brønner hvor forurensningen danner broer som dekker hele rørtverrsnittet og hvor det derfor er enkelt å fylle oppsamlingskamrene med forurensninger ved hjelp av en av de ovenfor nevnte framgangsmåter.

20 Særlig to forhold skiller ERD- og horisontale brønner fra konvensjonelle brønner når det gjelder forurensninger og metoder for å hente ut forurensningene. For det første dannes det sjelden broer av forurensning i røret, idet forurensningene på grunn av gravitasjonskraft avsettes i rørets nedovervendende omkretshalvdel. Oppsamlerne ifølge kjent teknikk som er innrettet til å bli sugd ned i forurensningen, er ikke effektive
25 når forurensningene er fordelt langs røret, idet oppsamlerne i hovedsak vil bli fylt med fluid.

For det andre avtar den delen av gravitasjonskraften som virker på verktøyet i brønnrørets aksiale retning med brønnens vinkelavvik i forhold til vertikalaksen. Ved horisontale brønnseksjoner er gravitasjonskraften på verktøyet i brønnrørets aksiale
30 retning lik null. Kabelverktøy som er avhengig av verktøyvektens aksiale tyngdekomponent for å arbeide tilfredsstillende, kan ikke anvendes under slike forhold. Verktøyene kan suppleres med wirelinetraktorer for å forbedre framdriften.

Norsk patent 315212 beskriver en oppsamlingsanordning som er forsynt med en transportskrue hvor transportskruens ledende parti er forsynt med en skrape eller annet hensiktsmessig verktøy. Transportskruen, som drives av en motor, er innrettet til å kunne forskyve løsnede forurensninger inn i en oppsamlingsbeholder. Anordning-
5 en i henhold til NO 315212 har vist seg effektiv også i ERD- og horisontale brønner, men har relativt liten oppsamlingskapasitet.

Patentskrift WO 2010/120454 viser en oppsamlingsanordning for bruk sammen med en glatt vaier. Oppsamlingsanordningen omfatter en pumpe i anordningens øvre parti. Pumpen suger opp forurensninger fra brønnen gjennom en åpning i anordningens frie,
10 nedre endeparti. Anordningens oppsamlingskammer er posisjonert på pumpens sugeside. Et filter som er posisjonert mellom oppsamlingskammeret og pumpen, holder forurensningen tilbake i oppsamlingskammeret mens væske passerer filteret og pumpen. Pumpen kan være en monopumpe. En monopumpe betegnes også en Moineau-pumpe etter oppfinneren, eller en PCP-pumpe (engelsk: Progressive Cavity Pump).
15 Monopumpens virkemåte er kjent for en fagmann og beskrives ikke nærmere.

Patentskrift GB 2338499 viser en oppsamlingsanordning for bruk i en petroleumsbrønn. Oppsamlingsanordningen omfatter et materør ved et første endeparti, en oppsamlingsbeholder ved et andre endeparti. Anordningen omfatter også en roterende positiv forskyvningspumpe ved oppsamlingsbeholderens første endeparti. Pumpen
20 drives av en motor med en hul rotor slik at materiale kan passere gjennom motoren. Pumpen suger opp borevæske og partikulært materiale gjennom materøret og materialet ledes inn i oppsamlingsbeholderen på pumpens trykkside.

Patentskrift WO 2013/079935 viser en oppsamlingsanordning for borekaks for bruk i en petroleumsbrønn. Oppsamlingsanordningen omfatter en oppsamlingsbeholder, en
25 åpning i oppsamlerens vegg nedenfor oppsamlingsbeholderen og en pumpe nedenfor åpningen. Pumpen suger inn væske gjennom åpningen og leder væsken nedover i brønnen mot et borehode. En skrue leder borekaks fra åpningen og inn i oppsamlingsbeholderen over åpningen.

Oppsamlingsanordninger for å fjerne forurensninger i en brønn omfatter langstrakte,
30 rørformete oppsamlingsbeholdere. Sammen med annet nødvendig utstyr slik som et verktøy for å løsne forurensningen, en motor for å drive verktøyet og en enhet for å forskyve oppsamlingsanordningen, slik som for eksempel en wirelinetraktor, utgjør oppsamlingsanordningen og utstyr typisk en utstyrsstreng på 15 meter. Denne utstyrsstrengen sluses på kjent måte inn i brønnen gjennom en sluse over brønnehodet.
35 Slusen kan ha en kapasitet på å sluse inn kjente brønnverktøy som typisk er opp til 30

meter lange. De kjente oppsamlingsanordninger utnytter således ikke slusekapasiteten. Dette skyldes at de kjente oppsamlingsanordninger har en begrenset evne til å fylle langstrakte oppsamlingsbeholdere. Det har derfor ingen betydning om oppsamlingsanordningen forsynes med en lengre oppsamlingsbeholder, da denne ikke kan
5 utnyttes. Typiske kjente oppsamlingsanordninger har en kapasitet til å fjerne 20 – 30 liter med forurensning på hver tur i brønnen. Det er et behov for en oppsamlingsanordning som har større kapasitet, for eksempel å kunne fjerne 100 liter på hver tur. En slik oppsamlingsanordning vil i betydelig grad effektivisere arbeidet med å fjerne
10 forurensninger fra en brønn. Et alternativ til å bruke oppsamlingsanordninger som beskrevet, er å forsyne et kveilrør med et passende oppsamlingsverktøy. Det er betydelig mer omfattende å mobilisere utstyr for en kveilrørsoperasjon enn for en operasjon som anvender vaierbetjent utstyr. Det vil derfor være en betydelig innsparing hvis vaierbetjent utstyr kan anvendes som et alternativ til kveilrør for å fjerne forurensning i brønnen.

15 Oppsamlingsanordninger som beskrevet, må være slik anordnet at oppsamlet materiale ikke strømmer ut av oppsamlingsbeholderen når oppsamlingsanordningen føres opp til brønnens sluse. Spesielt i brønnens vertikale parti vil oppsamlet materiale kunne strømme ut av oppsamlingsbeholderen. Slik utstrømming kan forhindres ved at oppsamlingsanordningen i sitt nedre parti er forsynt med en énveisventil. Énveisventilen
20 kan være en klaffventil.

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.

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

Oppfinnelsen er definert av de selvstendige patentkravene. De selvstendige kravene definerer fordelaktige utførelser av oppfinnelsen.

30 Ifølge et første aspekt vedrører oppfinnelsen en oppsamlingsenhet for å løsgjøre og å samle opp en partikulær forurensning fra en brønn, hvor oppsamlingsenheten omfatter:

- et første endeparti og et andre endeparti;
- et materør med et innløp i oppsamlingsenhetens første endeparti;
- en oppsamlingsbeholder som omfatter i det minste én beholderseksjon, mellom materøret og oppsamlingsenhetens andre endeparti;

- en transportanordning i form av en transportskrue i materøret;
- et verktøy ved transportanordningens ledende endeparti; og
- et væskeutløp ved oppsamlingsenhetens andre endeparti, hvor transportanordningen er innrettet til å kunne forskyve den partikulære forurensningen fra verktøyet og inn mot oppsamlingsbeholderen; ,
- 5 og slik at oppsamlingsenheten ytterligere omfatter:
 - en monopumpe drevet av en motor hvor materøret er posisjonert på monopumpens sugeside;
 - én av den minst ene beholderseksjonen posisjonert i en strømningsbane på monopumpens trykkside; og
 - 10 - i det minste en gjennomgående åpning i materørets vegg eller ved monopumpen på monopumpens sugeside.

En monopumpe har noen egenskaper som er fordelaktige ved anvendelse i en slik oppsamlingsenhet. En monopumpe er relativt lite følsom for partikulært materiale så som grus og lignende. Monopumpen kan utformes til å gi en tilfredsstillende strømningsmengde, selv ved en relativ lav omdreiningshastighet.

Oppsamlingsenheten er velegnet til å kunne forskyves inn i og ut av en brønn, spesielt en petroleumsbrønn, ved hjelp av en wirelinetraktor. Oppsamlingsenhetens motor kan med fordel tilføres energi fra wirelinetraktoren, typisk i form av elektrisk kraft eller en hydraulisk væskestrøm.

Forurensningene som ved hjelp av transportanordningen forskyves inn i oppsamlingsbeholderen, er blandet med væske. Væskeutløpet, som typisk er dekket av et filter, muliggjør at væsken følger strømningsbanen gjennom oppsamlingsenheten. Ved å anvende en monopumpe i denne strømningsbanen, økes intensiteten av væskestrømmen og derved mengden av forurensninger som strømmer inn i oppsamlingsbeholderen. Det oppnås derved en større fyllingsgrad i oppsamlingsbeholderen før oppsamlingsenheten må tømmes enn ved kjente oppsamlingsenheter.

Forurensninger som befinner seg i petroleumsbrønnen er enten løse eller løsnes ved hjelp av verktøyet som kan være festet til transportanordningens ledende endeparti. Verktøyet kan for eksempel omfatte hardmetallbiter eller andre egnede materialer. I noen tilfeller kan verktøyet omfatte børster.

Oppsamlingsenheten kan ytterligere omfatte i det minste én beholderseksjon i strømningsbanen på monopumpens sugeside. Ved å anvende moduloppbygging kan oppsamlingsenheten tilpasses de rådende forhold både med hensyn til antall beholdersek-

sjoner, som bestemmer oppsamlingsbeholderens størrelse, og den relative posisjon til monopumpen i oppsamlingsenheten.

5 Mye av forurensingene vil kunne falle ut av væskestrømmen i beholderseksjonen på monopumpens sugeside før væsken passerer monopumpen. I noen tilfeller kan det være fordelaktig at monopumpens avstand til transportanordningen er mindre enn avstanden til væskeutløpet. I det minste en andel av forurensningene i væskestrømmen vil da passere gjennom monopumpen. Det kan ha den fordel at forurensningene da følger den trykksatte væsken lenger inn i oppsamlingsbeholderen.

10 Et motorhus med motoren kan være posisjonert i det andre endepartiet og motoren driver monopumpen via en drivaksling. Motoren kan alternativt være posisjonert i et nedre parti i en beholderseksjon på monopumpens trykkside og motoren driver monopumpen via en drivaksling.

15 Transportanordningen kan være roterbar og forbundet til monopumpen med en mellomaksling. Transportanordningen kan typisk utgjøres av en transportskrue med skrueblad. Monopumpen kan være sammenkoplet med transportanordningen slik at monopumpen og transportanordningen er koplet til en felles aksling. Akslingen, som kan være leddet eller fleksibel på annen måte, er innrettet til å kunne oppta den eksentriske rotasjon som kjennetegner en monopumpes rotorbevegelse.

20 Materøret kan i sin vegg i det minste omfatte én gjennomgående hovedåpning. Materøret kan være forsynt med en flerhet gjennomgående hovedåpninger fordelt om materørets omkrets. Den minst ene gjennomgående hovedåpningen kan være langstrakt i oppsamlingsenhetens lengderetning. Materøret kan i sin vegg i det minste omfatte én gjennomgående avlastningsåpning. Materøret kan være forsynt med en flerhet gjennomgående avlastningsåpninger fordelt om materørets omkrets. Oppsamlingsenheten
25 kan i en vegg omfatte i det minste én gjennomgående reserveåpning ved monopumpen på monopumpens sugeside. Oppsamlingsenheten kan være forsynt med en flerhet gjennomgående reserveåpninger fordelt om oppsamlingsenhetens omkrets. I det minste én av hovedåpningen, avlastningsåpningen og reserveåpningen kan være lukkbar.

30 Drivakslingen kan i et parti være forsynt med et skrueblad. Drivakslingens øvre parti kan være slett.

Monopumpen kan ved stillstand utgjøre en tilbakeslagsventil mellom den minst ene beholderseksjonen på monopumpens trykkside og materøret. Dette har den fordel at monopumpen kan gjøre en egen stengeanordning overflødig mellom verktøyet og

oppsamlingsbeholderen. En slik stengeanordning er i mange tilfeller nødvendig for å forhindre lekkasje av oppsamlet materiale fra oppsamlingsbeholderen og ut gjennom materøret når oppsamlingsenheten forskyves oppover i den vertikale delen av petroleumbrønnen.

- 5 Transportanordningen kan være opplagret i et ytre lagerhus i materøret. Det ytre lagerhuset kan være forsynt med gjennomgående åpninger. Det ytre lagerhuset kan være forsynt med en stengeanordning på siden som vender mot transportanordningen. Stengeanordningen kan være en klaffventil. Transportanordningen kan være opplagret i et indre lagerhus i materøret. Det indre lagerhuset kan være forsynt med
- 10 gjennomgående åpninger.

Ifølge et andre aspekt vedrører oppfinnelsen en framgangsmåte for å løsne og å samle opp partikulære forurensninger fra en brønn ved hjelp av en oppsamlingsenhet som beskrevet ovenfor. Framgangsmåten omfatter å:

- forskyve oppsamlingsenheten inne i et brønnrør fram til en forurensning i brønnrøret;
- 15 - aktivere oppsamlingsenheten ved å starte monopumpen, transportanordningen i form av en transportskrue og verktøyet;
- føre verktøyet inn i forurensningen for å løsne forurensningen;
- blande forurensningen med en omgivende væske og lede forurensningen fram til
- 20 monopumpens sugeside;
- lede den oppblandede forurensningen gjennom monopumpen og inn i oppsamlingsbeholderen på monopumpens trykkside;
- separere forurensninger og væske i oppsamlingsbeholderen ved å la væske strømme ut gjennom væskeutløpet;
- 25 - stanse monopumpen slik at separerte forurensninger i oppsamlingsbeholderen forhindres fra å strømme ut av oppsamlingsenheten gjennom materøret;
- forskyve oppsamlingsenheten tilbake og ut av brønnrøret; og
- tømme oppsamlingsenhetens oppsamlingsbeholder for oppsamlet forurensning.

Framgangsmåten kan ytterligere omfatte å blande partikulær forurensning i materøret med omgivende væske som strømmes inn i materøret gjennom minst én av hovedåpningen eller avlastningsåpningen eller blande forurensning med omgivende væske i oppsamlingsbeholderen ved å strømme omgivende væske gjennom reserveåpningen. Framgangsmåten kan ytterligere omfatte å strømme omgivende væske inn i materøret eller oppsamlingsbeholderen valgbart gjennom minst én av hovedåpningen, avlastningsåpningen eller reserveåpningen.

35

Oppsamlingsenheten og framgangsmåten ifølge oppfinnelsen tilrettelegger for økt effektivitet i rensarbeid tilknyttet ERD- og horisontale petroleumsbrønner.

I det etterfølgende beskrives eksempler på foretrukne utførelsesformer som er anskueliggjort på medfølgende tegninger, hvor:

- 5 Fig. 1 viser perspektivisk en oppsamlingsenhet ifølge oppfinnelsen under arbeid i et brønnrør;
- Fig. 2 viser et lengdesnitt av oppsamlingsenheten i figur 1;
- Fig. 3 viser i samme målestokk som figur 2 et lengdesnitt av oppsamlingsenheten i en alternativ utførelsesform;
- 10 Fig. 4 viser i samme målestokk som figur 2 et lengdesnitt av oppsamlingsenheten i en ytterligere alternativ utførelsesform; og
- Fig. 5 viser i samme målestokk som figur 2 et lengdesnitt av oppsamlingsenheten i en ytterligere alternativ utførelsesform.

På tegningene betegner henvisningstallet 1 en oppsamlingsenhet som i figur 1 er vist i
 15 et brønnrør 2. Oppsamlingsenheten 1 omfatter i sitt første endeparti et materør 6 med et innløp 7, hvor materøret 6 er i fluidkommunikasjon med en oppsamlingsbeholder 8. Oppsamlingsbeholderen 8, som typisk er moduloppbygget, kan omfatte én eller flere beholderseksjoner 10. Oppsamlingsenheten 1 omfatter videre i sitt andre endeparti en
 20 toppseksjon 16, et motorhus 14 og et koblingsstykke (ikke vist) som kan være festbart til en vaier (ikke vist) eller til en wirelinetraktor (ikke vist). Wirelinetraktoren kan forskyve oppsamlingsenheten 1 i brønnrøret 2.

I det følgende brukes begreper som «oppe/øverst» og «ned/nederst» til å betegne retninger slik oppsamlingsenheten 1 vil være orientert i et vertikalt parti av et brønnrør 2. Retningsangivelser brukes i henhold til deres vanlige betydning.

25 En transportanordning 18, er anordnet i materøret 6. Transportanordningen 18 kan være roterbar og er her vist i form av en transportskrue 18'. Transportanordningen 18 er ved sitt ledende endeparti forsynt med et verktøy 20 for å løsne forurensninger innvendig i brønnrøret 2. Verktøyet 20 er her vist som en skrape 20'. Verktøyet 20 kan være av andre typer slik som for eksempel en børste, en såkalt «rock bit» eller en
 30 såkalt PDC-bit. Type verktøy 20 velges etter hvilken type forurensning som skal fjernes fra brønnrøret 2.

Transportanordningen 18 er opplagret i et ytre lagerhus 30 som er forsynt med gjennomgående åpninger 33 for transport av forurensninger gjennom det ytre lagerhuset 30. Transportanordningen 18 er ytterligere opplagret i et indre lagerhus 32, se figur 2. Det indre lagerhuset 32 er forsynt med gjennomgående åpninger 34 for transport av forurensninger gjennom det indre lagerhuset 32. Åpningene 34 fungerer også som silåpninger for å forhindre at større partikler transporteres inn i oppsamlingsbeholderen 8. Det ytre lagerhuset 30 er videre på sin side som vender mot transportanordningen 18, forsynt med en stengeanordning 36 som er innrettet til å kunne hindre en væskestrøm i retning fra materøret 6 og til verktøyet 20. Stengeanordningen 36 kan omfatte en klaffventil. I noen tilfeller hvor forurensningene har en høy viskositet, kan stengeanordningen 36 sløyfes for å underlette den etterfølgende tømning av oppsamlingsenheten 1. Partikler som passerer de gjennomgående åpningene 33, men som er for store til å passere de gjennomgående åpningene 34, holdes tilbake av stengeanordningen 36. Disse partiklene vil transporteres ut av brønnrøret 2 innvendig i materøret 6.

En monopumpe 12 er posisjonert mellom det indre lagerhuset 32 og oppsamlingsbeholderen 8. Transportanordningen 18 er således posisjonert på monopumpens 12 sugeside og oppsamlingsbeholderen 8 er posisjonert på monopumpens 12 trykkside, slik det er vist i utførelsesformene i henhold til figurene 2-4. De gjennomgående åpningene 34 forhindrer at partikler som kan ødelegge monopumpen 12, ledes helt fram til monopumpens 12 innløp (ikke vist).

Motoren 22 i motorhuset 14 driver monopumpen 12 via en drivaksling 28. Grunnet monopumpens 12 virkemåte, er drivakslingen 28 forsynt med ledd 26. En mellomaksling 24 som også er leddet, forløper fra monopumpen 12 og til transportanordningen 18. Drivakslingen 28 kan være forsynt med et antall skrueblad 29 som vist i figur 2. Motoren 22 driver således transportanordningen 18 og verktøyet 20 via drivakslingen 28, monopumpen 12, mellomakslingen 24 og tilhørende ledd 26.

Oppsamlingsbeholderen 8 kan omfatte flere beholderseksjoner 10. Hver beholderseksjon 10 kan omfatte et parti av drivakslingen 28 og skruebladet 29. Hver beholderseksjon 10 er forsynt med en øvre akslingsstøtte (ikke vist) og en nedre akslingsstøtte (ikke vist). Beholderseksjonen 10 som er posisjonert nærmest motoren 22, kan i én utførelsesform være forsynt med en drivaksling 28 med et øvre slette parti 28' nærmest motoren 22, se figur 2. Det slette partiet 28' strekker seg også gjennom toppseksjonen 16.

Materøret 6 er i et nedre parti i en vegg 62 vist forsynt med en flerhet gjennomgående hovedåpninger 64. I sitt øvre parti er veggen 62 vist forsynt med en flerhet gjennomgående avlastningsåpninger 66. Hovedåpningene 64 er vist som langstrakte åpninger i oppsamlingsenhetens 1 lengderetning. Åpningene 64, 66 er fordelt om materørets 6 omkrets.

Oppsamlingsenheten 1 er ytterligere vist forsynt med gjennomgående reserveåpninger 68 i en vegg rett under monopumpens 12 stator (ikke vist). Reserveåpninger 68 er fordelt om oppsamlingsenhetens 1 omkrets.

Åpningene 64, 66 og 68 kan valgbart og uavhengig av hverandre stenges og åpnes med stengeanordninger (ikke vist).

Toppseksjon 16 mellom den øvre beholderseksjonen 10 og motorhuset 14 er i sin vegg 92 forsynt med en flerhet væskeutløp 38. Væskeutløpene 38 er i figurene vist som langstrakte, gjennomgående åpninger i veggen 92. Væskeutløpet 38 er fordelt om toppseksjonens 16 omkrets. Væskeutløpet 38 kan på sin innside være forsynt med et filter 42 slik det er vist i figur 2. I en ikke vist utførelsesform kan en beholderseksjon 10 som posisjoneres lengst fra verktøyet 20, forsynes med en flerhet væskeutløp 38 og et innvendig filter 42.

Materøret 6, monopumpen 12, oppsamlingsbeholderen 8, filteret 42 og væskeutløpet 38 danner en strømningsbane 40 gjennom oppsamlingsenheten 1.

Oppsamlingsenheten 1 er vist i en alternativ utførelsesform i figur 3. I denne utførelsesformen er drivakslings 28 slette parti 28' ført gjennom hele oppsamlingsbeholderen 8. Dette kan være fordelaktig når blandingen av forurensning og væske er løs og monopumpen 12 yter så stort trykk at blandingen kan strømme fram til filteret 42. Eventuelle skrueblad 29 vil kunne bremse blandingen langs strømningsbanen 40.

Oppsamlingsenheten 1 er vist i en ytterligere alternativ utførelsesform i figur 4. I denne utførelsesformen er motoren 22 posisjonert nederst i oppsamlingsbeholderen 8 i et nedre parti i en beholderseksjon 10. Festebraketter for motoren 22 og ledninger for energiforsyning til motoren 22 er ikke vist. Denne utførelsesformen har den fordel at oppsamlingsbeholderen 8 kan være uten innvendige hindringer fra motoren 22 og til filteret 42 uten opplagringer for en drivaksling 28. Dette forenkler sammensetningen av flere beholderseksjoner 10 til én oppsamlingsbeholder 8. Det gjør også at det er færre innsnevring og hindringer langs strømningsbanen 40.

Oppsamlingsenheten 1 er vist i en ytterligere alternativ utførelsesform i figur 5. I denne utførelsesformen er oppsamlingsenheten 1 forsynt med i det minste én beholderseksjon 10 på monopumpens 12 sugeside og i det minste én beholderseksjon 10 på monopumpens 12 trykkside. Oppsamlede forurensninger i oppsamlingsbeholderen 8 på monopumpens 12 sugeside holdes tilbake av stengeanordningen 36 slik at de ikke kan strømme ut av oppsamlingsbeholderen 8. Figur 5 viser en utførelsesform der drivakslingens 28 slette parti 28' er ført gjennom hele den delen av oppsamlingsbeholderen 8 som befinner seg på monopumpens 12 trykkside. Mellomakslingen 24 er også vist som en slett aksling.

I en ikke vist utførelsesform kan oppsamlingsenheten 1 vist i figur 5 forsynes med en drivaksling 28 med skrueblad 29 slik som vist i figur 2. Drivakslingen 28 kan ha et slett parti 28' som strekker seg gjennom toppseksjonen 16. I en ytterligere (ikke vist) utførelsesform kan mellomakslingen 24 forsynes med et antall skrueblad (ikke vist). I ytterligere ikke viste utførelsesformer kan en mellomaksling 24 med eller uten skrueblad kombineres med en drivaksling 28 med eller uten skrueblad 29.

I en ikke vist utførelsesform kan oppsamlingsenheten 1 vist i figur 5 forsynes med en motor 22 i et nedre parti av en beholderseksjon 10 slik som vist i figur 4. Mellomakslingen 24 kan være uten skrueblad som vist i figur 5 eller med skrueblad (ikke vist).

Når oppsamlingsenheten 1 forskyves inn i brønnrøret 2 ved hjelp av for eksempel en wirelinetraktor (ikke vist), øker framdriftsmotstanden for wirelinetraktoren når oppsamlingsenheten 1 forskyves inn i forurensninger. Det kan være fordelaktig å trekke oppsamlingsenheten 1 noe tilbake når forurensningen er lokalisert. Deretter aktiviseres oppsamlingsenheten 1 og oppsamlingsenheten 1 føres forsiktig inn i forurensningen med aktivert transportanordning 18, aktivert verktøy 20 og aktivert pumpe 12. Derved løsnes forurensningene samtidig som verktøyet 20 mater forurensningene inn i transportanordningen 18. Forurensningene forskyves deretter innvendig gjennom materøret 6 ved hjelp av den roterende transportanordningen 18 samtidig som forurensningen blandes med omgivelsesvæske som strømmer inn gjennom minst én av åpningene 64, 66, 68. Blandingen ledes fram til monopumpens 12 sugeside gjennom åpningene 34 i det indre lagerhuset 32. Monopumpen 12 pumper blandingen av forurensninger og omgivelsesvæske inn i oppsamlingsbeholderen 8.

I vertikalt orienterte brønnrør 2 kan forurensningene danne en forholdsvis fast bro eller plugg. Verktøyet 20 vil grave løs forurensninger i broens overflate. Væske som befinner seg på broens overflate, vil blandes sammen med forurensningene og en blanding av væske og forurensninger ledes inn i materøret 6. Omgivende væske kan

også strømme inn i materøret 6 gjennom hovedåpningene 64. Transportanordningen 18 vil ytterligere blande sammen forurensninger og væske og lede denne blandingen til monopumpens 12 sugeside. Blandingens ledes gjennom monopumpen 12 og ut på monopumpens 12 trykkside. Blandingens ledes med et høyere trykk enn omgivelses-
5 trykket oppover i oppsamlingsbeholderen 8. I én utførelsesform som vist der drivakslingen 28 i et parti er forsynt med skrueblad 29, vil skruebladene 29 ytterligere bidra til at blandingen av væske og forurensninger transporteres oppover i oppsamlingsbeholderen 8. At forurensningene befinner seg på monopumpens 12 trykkside vil alene
10 muliggjøre anvendelse av en forlenget oppsamlingsbeholder 8. At drivakslingen 28 er forsynt med skrueblad 29 vil i kombinasjon med at den befinner seg på monopumpens 12 trykkside, ytterligere bidra til det kan anvendes en forlenget oppsamlingsbeholder 8.

Åpningene 34 i det indre lagerhuset 32 velges med en størrelse som forhindrer at partikler som kan skade monopumpen 12 ledes fram til monopumpen 12.

15 Hvis forurensningene danner en bro som er så løs at oppsamlingsanordningen 1 synker ned i forurensningene til disse dekker hovedåpningene 64, vil det løsnede materialet kunne være for tørt til at monopumpen 12 fungerer effektivt. Det åpnes derfor for avlastningsåpningene 66 slik at omgivende væske kan strømme inn i materøret 6 gjennom avlastningsåpningene 66. Hvis forurensningene er så løse at også avlastnings-
20 åpningene 66 er tildekket, åpnes det for reserveåpningene 68 slik at omgivende væske kan strømme inn i oppsamlingsenheten 1 mellom det indre lagerhuset 32 og monopumpen 12 gjennom reserveåpningene 68. Reserveåpningene 68 velges med en størrelse som forhindrer at partikler som kan skade monopumpen 12, strømmer gjennom reserveåpningene 68. Derved sikres at monopumpen 12 forsynes med en blanding
25 av forurensning og omgivende væske.

Blandingens av forurensninger og væske ledes oppover i oppsamlingsbeholderen 8 og til toppseksjonen 16 langs strømningsbanen 40. I toppseksjonen 16 strømmer væske ut gjennom filteret 42 og væskeutløpet 38 siden trykket inne i oppsamlingsbeholderen 8 er større enn omgivelsestrykket. De partikulære forurensningene som har en stør-
30 relse som er større enn filterets 42 lysåpning, holdes tilbake av filteret 42 og skilles fra væsken. De fraskilte partiklene synker ned i oppsamlingsbeholderen 8 langs oppsamlingsbeholderens 8 indre vegg.

Når oppsamlingsbeholderen 8 er oppfylt med forurensninger, stoppes monopumpen 12. Væske og partikler kan ikke strømme gjennom monopumpen 12 når rotoren (ikke
35 vist) er stasjonær i forhold til statoren. Monopumpen 12 vil derfor ved stillstand funge-

re som en tilbakeslagsventil som forhindrer at blandingen av væske og partikler strømmer ut av oppsamlingsbeholderen 8 og ut gjennom materøret 6 når oppsamlingenheten 1 returneres til overflaten hvor oppsamlingsbeholderen 8 tømmes.

Renseoperasjonen gjentas inntil forurensingene er fjernet.

- 5 I avviksbrønner, enten de er ERD-brønner eller horisontale brønner, er framgangsmåten den samme. I slike brønner danner forurensningene ikke broer. I de fleste tilfeller vil én eller flere av hovedåpningene 64 vende oppover og ikke være begravd i forurensning. Dette sikrer at omgivende væske strømmer inn i materøret 6 og blandes der med løsnete forurensninger.

P a t e n t k r a v

1. Oppsamlingsenhet (1) for å løsgjøre og å samle opp en partikulær forurensning fra en brønn, hvor oppsamlingsenheten (1) omfatter:
 - et første endeparti og et andre endeparti;
 - 5 - et materør (6) med et innløp (7) i oppsamlingsenhetens (1) første endeparti;
 - en oppsamlingsbeholder (8) som omfatter i det minste én beholderseksjon (10), mellom materøret (6) og oppsamlingsenhetens (1) andre endeparti;
 - en transportskrue (18') i materøret (6);
 - et verktøy (20) ved transportskruens (18') ledende endeparti; og
 - 10 - et væskeutløp (38) ved oppsamlingsenhetens (1) andre endeparti, hvor transportskruen (18') er innrettet til å kunne forskyve den partikulære forurensningen fra verktøyet (20) og inn mot oppsamlingsbeholderen (8),

k a r a k t e r i s e r t v e d at oppsamlingsenheten (1) ytterligere omfatter:

 - 15 - en monopumpe (12) drevet av en motor (22) hvor materøret (6) er posisjonert på monopumpens (12) sugeside;
 - én av den minst ene beholderseksjonen (10) posisjonert i en strømningsbane (40) på monopumpens (12) trykkside; og
 - i det minste én gjennomgående åpning (64, 66, 68) i materørets (6) vegg (62)
 - 20 eller ved monopumpen (12) på monopumpens (12) sugeside.
2. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 1, hvor oppsamlingsenheten (1) ytterligere omfatter i det minste én beholderseksjon (10) i strømningsbanen (40) på monopumpens (12) sugeside.
3. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 1 eller 2, hvor et motorhus (14) med motoren (22) er posisjonert i det andre endepartiet og motoren (22) driver monopumpen (12) via en drivaksling (28).
- 25 4. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 1 eller 2, hvor motoren (12) er posisjonert i et nedre parti i en beholderseksjon (10) på monopumpens (12) trykkside og motoren (22) driver monopumpen (12) via en drivaksling (28).
- 30 5. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 1 eller 2, hvor transportskruen (18') er forbundet til monopumpen (12) med en mellomaksling (24).
6. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 1 eller 2, hvor materøret (6) i sin vegg (62) i det minste omfatter én gjennomgående hovedåpning (64).

7. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 6, hvor materøret (6) er forsynt med en flerhet gjennomgående hovedåpninger (64) fordelt om materørets (6) omkrets.
8. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 6 eller 7, hvor den minst ene gjennomgående hovedåpningen (64) er langstrakt i oppsamlingsenhetens (1) lengderetning.
- 5 9. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 1 eller 2, hvor materøret (6) i sin vegg (62) i det minste omfatter én gjennomgående avlastningsåpning (66).
10. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 9, hvor materøret (6) er forsynt med en flerhet gjennomgående avlastningsåpninger (66) fordelt om materørets (6) omkrets.
- 10 11. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 1 eller 2, hvor oppsamlingsenheten (1) i en vegg omfatter i det minste én gjennomgående reserveåpning (68) ved monopumpen (12) på monopumpens (12) sugeside.
12. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 11, hvor oppsamlingsenheten (1) er forsynt med en flerhet gjennomgående reserveåpninger (68) fordelt om oppsamlingsenhetens (1) omkrets.
- 15 13. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til et hvilket som helst av kravene 6 til 12, hvor i det minste én av åpningene (64, 66, 68) er lukkbar.
14. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 1 eller 2, hvor drivakslingen (28) i et parti er forsynt med et skrueblad (29).
- 20 15. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 1 eller 2, hvor drivakslingens (28) øvre parti (28') er slett.
16. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 1 eller 2, hvor monopumpen (12) ved stillstand utgjør en tilbakeslagsventil mellom den minst ene beholderseksjonen (10) på monopumpens (12) trykkside og materøret (6).
- 25 17. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 1 eller 2, hvor transportskruen (18') er opplagret i et ytre lagerhus (30) i materøret (6), det ytre lagerhuset (30) er forsynt med gjennomgående åpninger (33) og det ytre lagerhuset (30) er forsynt med en stengeanordning (36) på siden som vender mot transportskruen (18').

18. Oppsamlingsenhet (1) i henhold til krav 1 eller 2, hvor transportskruen (18') er opplagret i et indre lagerhus (32) i materøret (6) og det indre lagerhuset (32) er forsynt med gjennomgående åpninger (34).

19. Framgangsmåte for å løsne og å samle opp partikulære forurensninger fra en brønn ved hjelp av en oppsamlingsenhet (1) i henhold til hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at framgangsmåten omfatter å:

- forskyve oppsamlingsenheten (1) inne i et brønnrør (2) fram til en partikulær forurensning i brønnrøret (2);

- aktivere oppsamlingsenheten (1) ved å starte monopumpen (12), transportskruen (18') og verktøyet (20);

- føre verktøyet (20) inn i den partikulære forurensningen for å løsne den partikulære forurensningen;

- blande den partikulære forurensningen med en omgivende væske og lede den partikulære forurensningen fram til monopumpens (12) sugeside;

- lede den oppblandede partikulære forurensningen gjennom monopumpen (12) og inn i oppsamlingsbeholderen (8) på monopumpens (12) trykkside;

- separere partikulær forurensning og væske i oppsamlingsbeholderen (8) ved å la væske strømme ut gjennom væskeutløpet (38);

- stanse monopumpen (12) slik at separerte partikulære forurensninger i oppsamlingsbeholderen (8) forhindres fra å strømme ut av oppsamlingsenheten (1) gjennom materøret (6);

- forskyve oppsamlingsenheten (1) tilbake og ut av brønnrøret (2); og

- tømme oppsamlingsenhetens (1) oppsamlingsbeholder (8) for oppsamlet partikulær forurensning.

20. Framgangsmåte i henhold til krav 19 så langt som kravet direkte eller indirekte viser til kravene 6, 9 og 11, hvor framgangsmåten ytterligere omfatter å blande partikulær forurensning i materøret (6) med omgivende væske som strømmes inn i materøret (6) gjennom minst én av hovedåpningen (64), avlastningsåpningen (66) eller reserveåpningen (68).

21. Framgangsmåte i henhold til krav 20, hvor framgangsmåten ytterligere omfatter å strømme omgivende væske inn i materøret (6) valgbart gjennom minst én av åpningene (64, 66, 68) ved å stenge minst én av hovedåpningen (64), avlastningsåpningen (66) eller reserveåpningen (68).

1/5

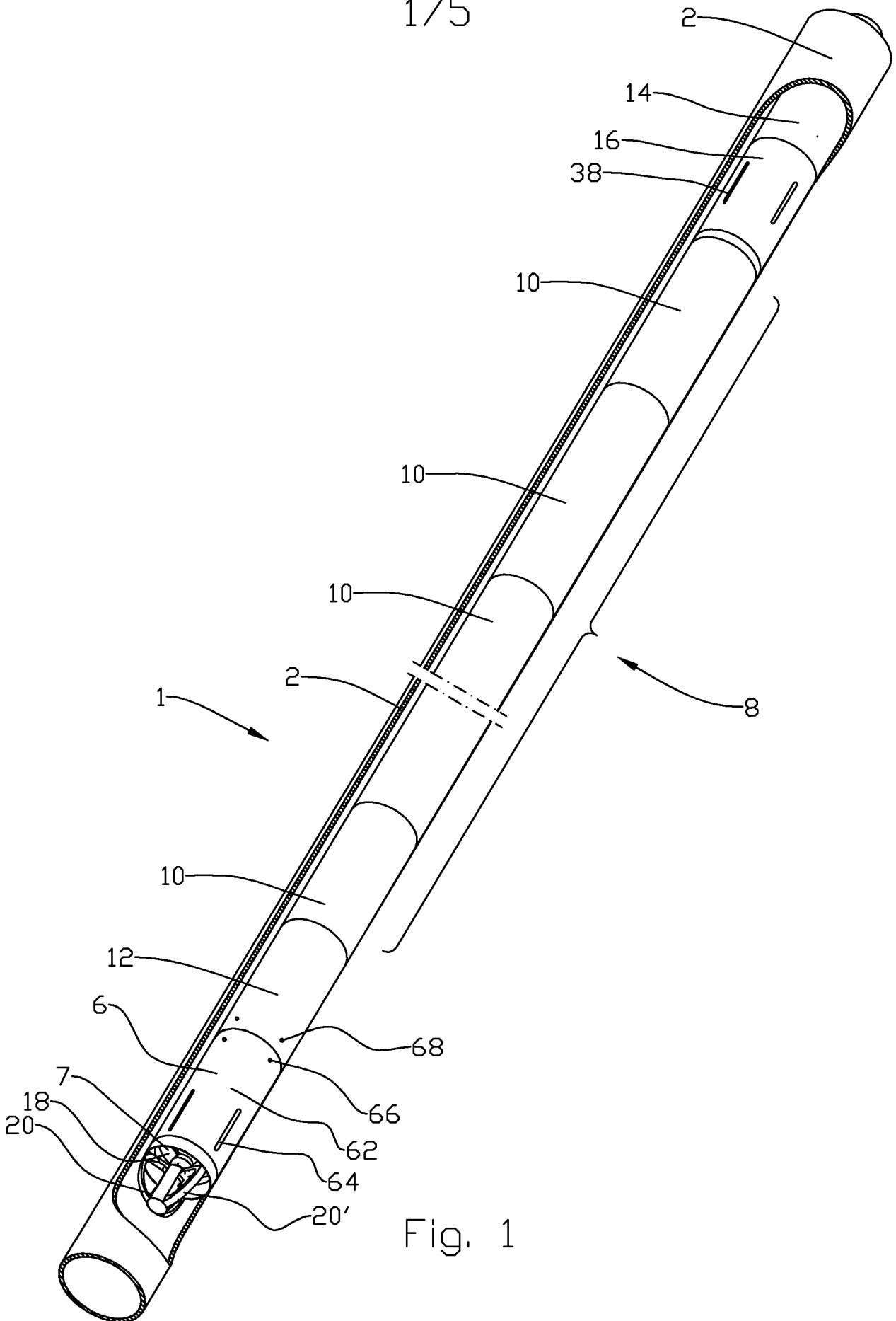


Fig. 1

2/5

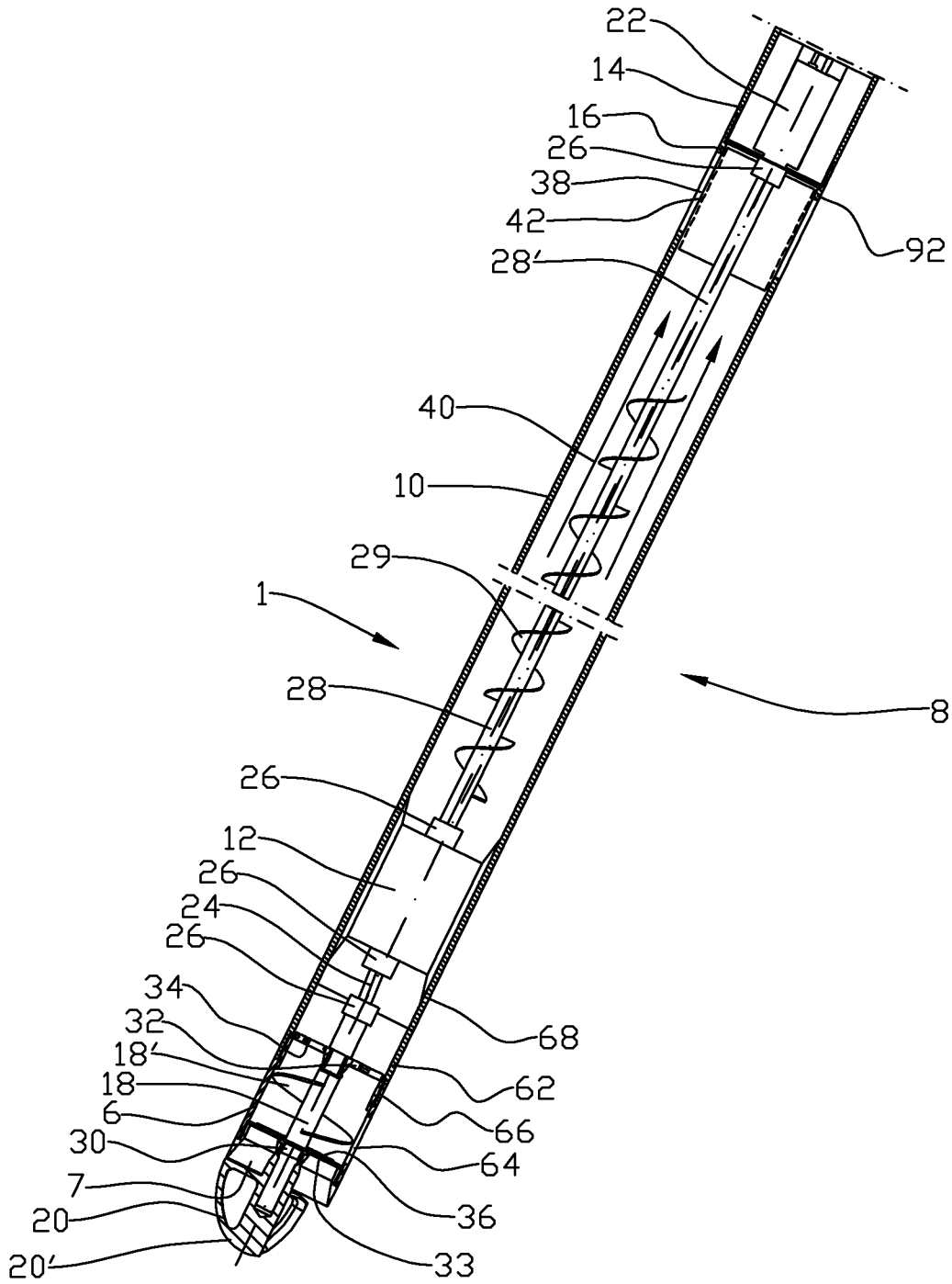


Fig. 2

3/5

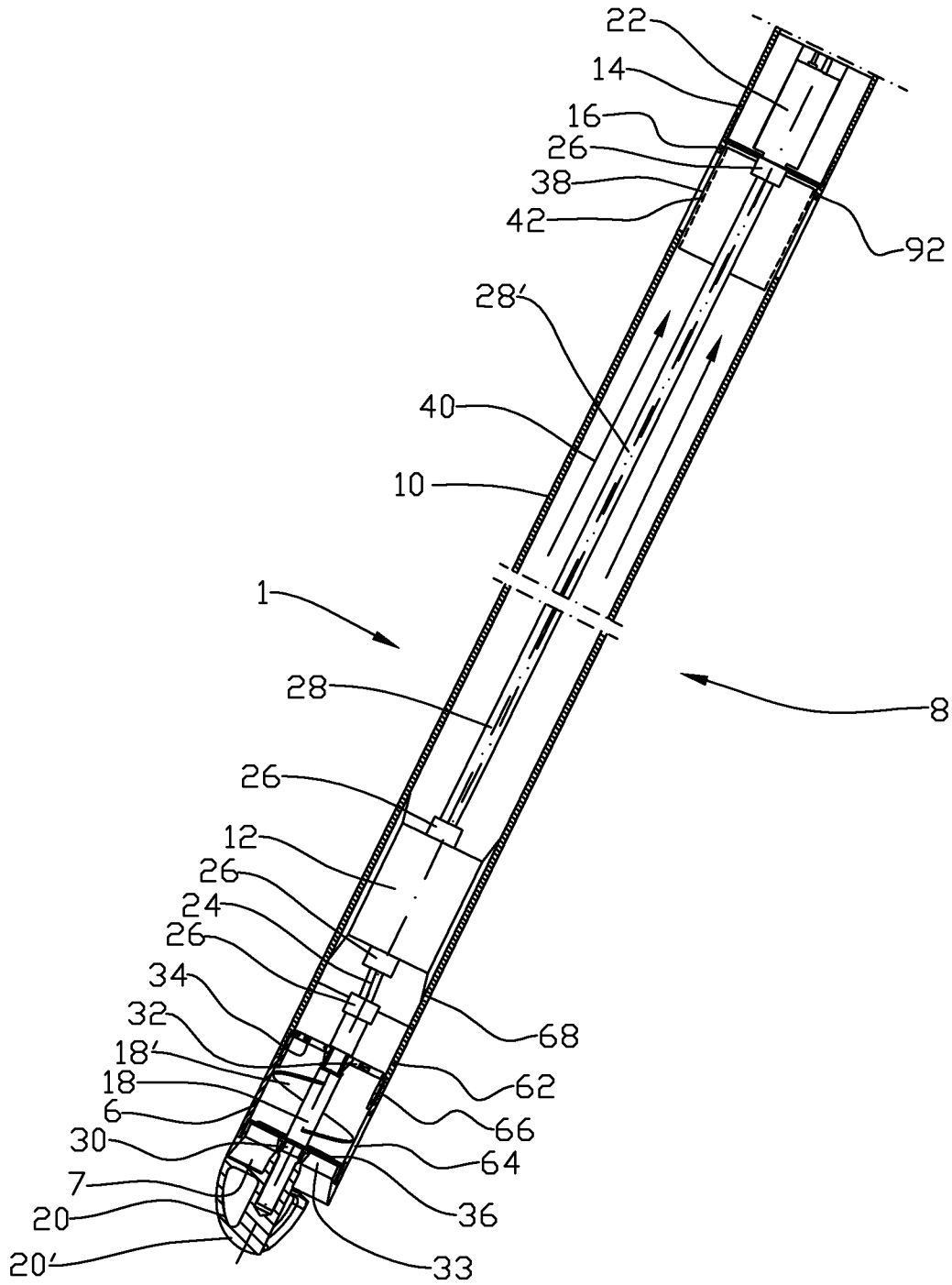


Fig. 3

4/5

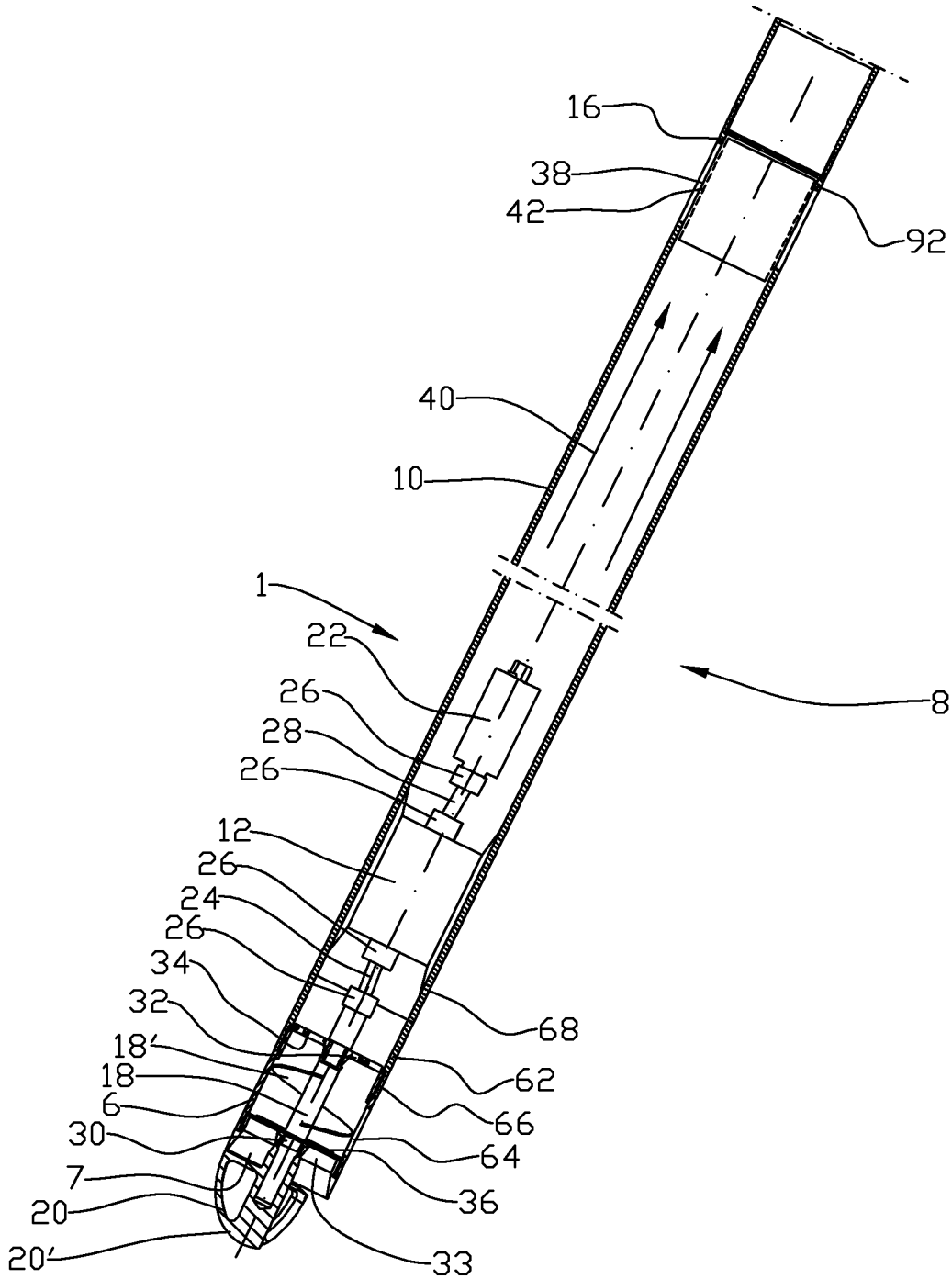


Fig. 4

5/5

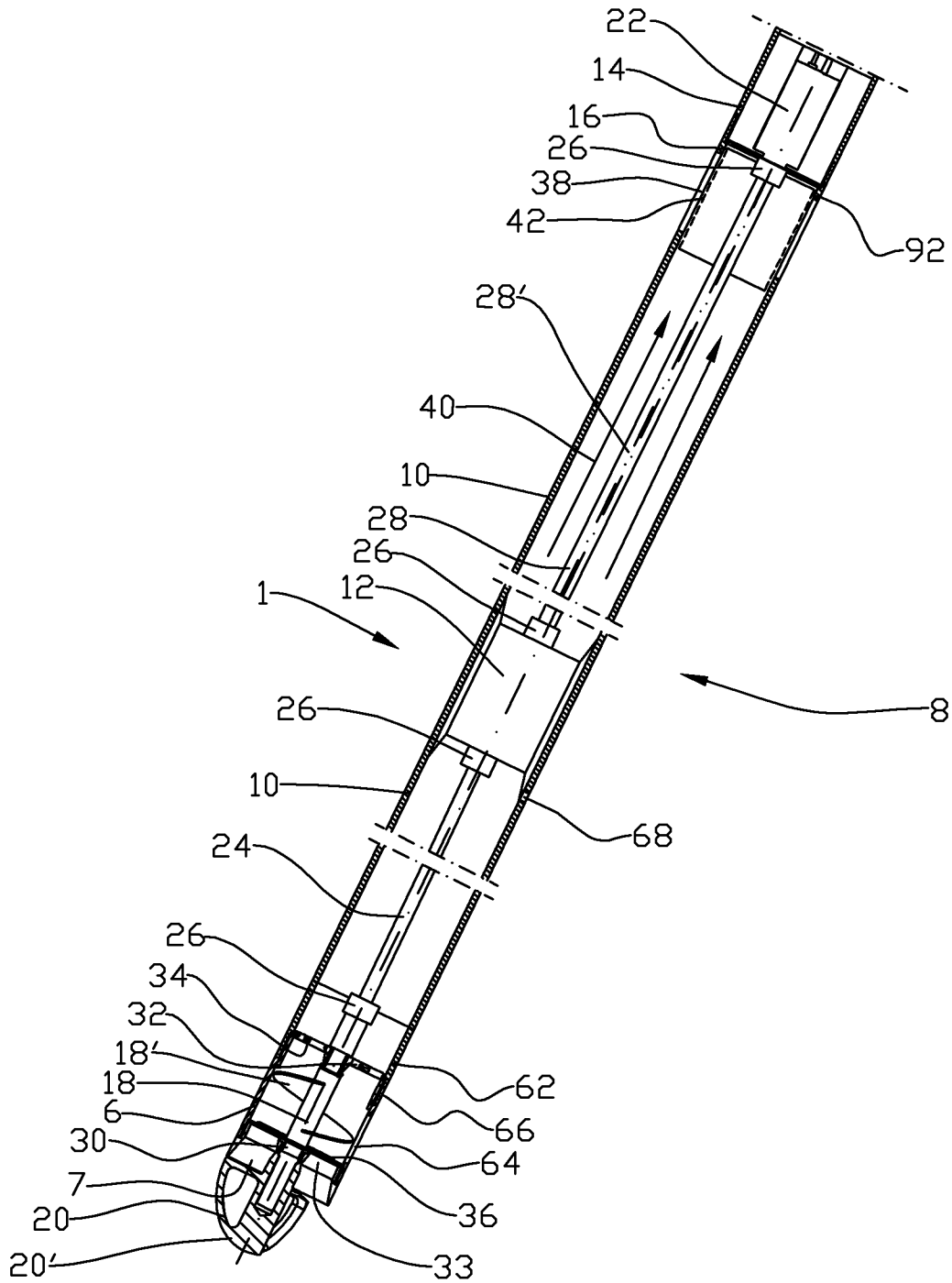


Fig. 5