



SUOMI – FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN



FI000123728B

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 123728 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.10.2013

(51) Kv.lk. - Int.kl.

E02D 3/12 (2006.01)

E02D 5/46 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20115675

(22) Saapumispäivä - Ankomstdag

28.06.2011

(24) Tekemispäivä - Ingivningsdag

28.06.2011

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

29.12.2012

(73) Haltija - Innehavare

1 • Allu Group Oy, PL 22, 16301 ORIMATTILA, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • Jonninen, Markku, LOHILAHTI, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

LEITZINGER OY, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laite maansisäisten pilarien valmistamiseksi syvästabiloinnilla
Förfarande och anordning för tillverkning av jordpelare med hjälp av djupstabilisering

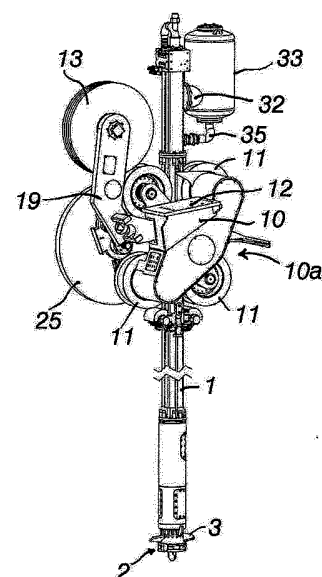
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

JP 56153012 A, JP 11222852 A, KR 101029508 B1, JP 59080814 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä ja laite maansisäisten pilarien valmistamiseksi syvästabiloinnilla. Pyörimätön pystypuomi (1), jonka alapäässä on pyörítettävä sekoituskärki (2), työnnetään maan sisään muodostettavan pilarin alapään tasolle. Työnnön aikana sekoituskärkeä (2) pyöritetään ensimmäiseen pyörimissuuntaan, jolloin sekoituskärjen sekoitussiivet maan vastuksen vaikutuksesta kääntyvät säteittäin sisäänpäin. Sekoituskärjen (2) pyörimissuunta vaihdetaan toiseen pyörimissuuntaan, jolloin sekoitussiivet (3) kääntyvät pyörimisliikkeen ja maan vastuksen vaikutuksesta säteittäin ulospäin. Pyöriessään sekoitussiivet muodostavat sekoituspoikkipinnan ja kauhovat maa-ainesta ulkokehältä sisäänpäin. Sideaineen syöttö käynnistetään syöttöputken (26, 27, 30) kautta ja nostetaan pystypuomia (1) samalla pyörittäen sekoituskärkeä (2) ja ulkonevia sekoitussiipiä (3) toiseen pyörityssuuntaan, jolloin sekoitussiivet (3) kauhovat ja siirtävät muodostettavassa pilarissa maa-ainesta ulkokehältä sisäänpäin sekoittaen syötettävän sideaineen maaainekseen, jolloin muodostuu seostettu pilari maan sisään.

Förfarande och anordning för framställning av inne i marken belägna pelare genom djupstabilisering. En icke-roterande vertikalbom (1) med en roterbar blandningsspets (2) i dess nedre ända skjuts in i marken till nivån för nedre ändan av pelaren som skall bildas. Under inskjutningen roteras blandningsspetsen (2) i en första rotationsriktning, varvid blandningsspetsens blandningsvingar under inverkan av jordens motstånd vänds radiellt inåt. Blandningsspetsens (2) rotationsriktning byts till en andra rotationsriktning, varvid blandningsvingarna (3) under inverkan av rotationsrörelsen och jordens motstånd vänds radiellt utåt. Vid rotation bildar blandningsvingarna ett blandningstvärnsnitt och gräver jordmaterial från periferin inåt. Matning av bindemedel sätts igång genom matarröret (26, 27, 30) och vertikalbommen (1) lyfts samtidigt som blandningsspetsen (2) och de utstickande blandningsvingarna (3) roteras i den andra rotationsriktningen, varvid blandningsvingarna (3) gräver och flyttar jordmaterial i pelaren som skall bildas från periferin inåt under inblandning av det inmatbara bindemedlet i jordmaterialet, varvid en blandpelare bildas i marken.



Menetelmä ja laite maansisäisten pilarien valmistamiseksi syvästabiloinnilla

5 Keksinnön kohteena on menetelmä maansisäisten pilarien valmistamiseksi syvästabiloinnilla, jossa menetelmässä työnnetään pyörimätön pystyvuomi, jonka alapäässä on pyöritettävä sekoituskärki, maan sisään muodostettavan pilarin alapään tasolle pyöritetään sekoituskärkeä työnnon aikana ensimmäiseen pyörimissuuntaan, käynnistetään syöttöputken kautta sideaineen syöttö ja nostetaan pystyvuomia samalla pyörittäen sekoituskärkeä ja ulkonevia 10 sekoitussiipiä toiseen pyörytys-suuntaan, jolloin sekoitussiivet kauhovat ja siirtävät muodostettavassa pilarissa maa-ainesta ulkokehältä sisäänpäin sekoittaen syötettävän sideaineen maa-ainekseen, jolloin muodostuu seostettu pilari maan sisään.

15 Keksinnön kohteena on myös laite maansisäisten pilarien valmistamiseksi syvästabiloinnilla, johon laitteeseen kuuluu runko, runkoon tuettu pystyvuomi, joka on maahan upotettava ja käytössä pyörimätön, ja pystyvuomin alapäässä oleva sekoituskärki sekoitussiipineen, ja johon sekoituskärkeen kuuluu kääntyvät sekoitussiivet, jotka yhteen suuntaan pyöritettäessä kääntyvät maan vastuksen vaikutuksesta sisäänpäin ja toiseen suuntaan pyöritettäessä kääntyvät maan vastuksen vaikutuksesta ulospäin. 20

Tekniikan taso

25 Yleisesti käytetyt stabilointimenetelmät voi jakaa kahteen perusmenetelmään. Japanissa käytetään yleisesti järjestelmää, jossa maaperään syötetään veteen sekoitettua sideainetta, pääosin sementtiä. Sideaine sekoitetaan suurissa yksiköissä ja toimitetaan työmaalle valmiina maaperään syötettäväksi. Tämä järjestelmä antaa sideaineen annosteluun suuren tarkkuuden, koska 30 nesteeseen syöttö voidaan katkaista ja aloittaa ilman ilmasyötön hitautta. Syöttöyksiköt ovat myös ns. paineettomia säiliöitä, jotka sisältävät pumppuyksikön, joten tekniikka on yksinkertaista. Ongelmana tässä märkämenetelmässä

on sen alttius ulkopuolisille häiriöille, eli sideaineen toimitusten täytyy olla tarkkaan ajoitettuja ja kovin suuria häiriöitä ei itse sekoitus- ja syöttölaitteissa saa olla, jotta kovettuva sideaine ei jämähdä laitteiden sisään.

- 5 Toinen perusmenetelmistä on pohjoismaissa kehitetty menetelmä, jossa sideaine tulee työmaalle jauhemaisena, ja se siirretään paineistettuna varastosäiliöihin, joista sitten paineistettuna edelleen syöttösäiliöihin. Varasto- ja siirtosäiliöiden paine on yleensä 1–2 baria, ja syöttösäiliöiden paine 6–8 baria. Tässä menetelmässä sideaine syötetään ja annostellaan paineilman jouk-
- 10 koon kuivana, jolloin etuna on se, ettei sideaineen toimitusten logistiikka ole kovinkaan tarkkaa, kunhan työmaan varastosäiliöissä on aina sideainetta. Sideaine myös säilyy jauhemaisena pitkään käyttökelpoisena, joten äkilliset työn katkeamiset eivät tuo ongelmia syöttölaitteisiin.
- 15 Molemmissa menetelmissä sideaine syötetään ja sekoitetaan maaperään pyörivän putken päähän kiinnitetyn sekoituskärjen avulla. Näitä pyöriviä putkia voi olla useampia ryhmään kytkettynä, jolloin saadaan aikaan useampi pilari yhdessä työvaiheessa. Pyörivä putki voi olla pyöreä tai monikulmio, yleensä neliömäinen, jonka sisällä sideaine johdetaan maaperään.
- 20 Koska koko putki sen alapäässä olevine sekoituskärkineen pyörii, tarvitaan syvälle mentäessä suuri osa pyöritysmomentista muuhun kuin varsinaisen sekoituskärjen pyörittämiseen ja maa-aineksen sekoittamiseen. Pyöritysmomentti siirretään putkeen yleensä sen yläpäähän kiinnitetyn voimansiirtoket-
- 25 jun tai hammaspyörävälityksen avulla.
- Edellä esitettyjen mukaisia laitteita on esitetty esimerkiksi seuraavissa julkaisuissa: JP 11222852 A, KR 101029508B1 sekä JP 59080814 A.
- 30 Esimerkki menetelmästä jossa käytetään pyörimättömän putken päässä pyöriväksi järjestetty sekoituskärki on esitetty japanilaisessa hakemusjulkaisussa JP 56153012.

Kaikissa menetelmissä varsinainen pilaristabilointiyksikkö on iso ja raskas laite, jonka siirtely työmaalla ja työmaalta toiselle on hidasta ja kallista. Itse laite on massiivisuutensa takia investointikuluiltaan kallis.

5

Tunnettujen menetelmien edut ja haitat

Märkämenetelmän etuina ovat tarkka sideaineen syöttö ja vähäinen häiriö ympäröivään maa-ainekseen. Huonona puolena on menetelmän soveltumattomuus sellaisiin kohteisiin missä käsiteltävän maaperän vesipitoisuus on luonnostaan korkea (esim. useimmat savet Skandinaviassa). Näissä työkohteissa pilarin laatua huonontaa se, että esisekoitettu sideaineen ja veden seos ei sekoitu hyvin maaperään vaan pyrkii työntymään pintaan, aiheuttaen laadun vaihtelua pilarissa. Huonoina puolina voidaan myös nähdä sideaineen valmistuspaikan etäisyys työkohteesta, ja sen aiheuttamat logistiset ongelmat sekä rajallinen aika sideaineen valmistuksen ja maahansyötön välillä, joka ei salli häiriöitä eikä keskeytyksiä prosessiin.

Kuivamenetelmän etuina on suurempi riippumattomuus sideaineen toimittajasta ja sideaineen varastoitavuus työmaalla, joka sallii joustavamman työskentelyn. Huonoina puolina on paineilman joutuminen maaperään, jossa se häiritsee ympäröivää maa-ainesta ja heikentää pilarin laatua. ja maaperän erilaisten kerrosten vuoksi osa sideaineesta purkautuu pois pilarista paineen purkukanavien kautta. Pölyäminen on myös joskus ongelma, vaikka oikeilla työmenetelmillä siitä päästäänkin lähes kokonaan eroon. Ympäröivän maa-aineksen häiriintyminen vaikuttaa pilarin kantokykyyn ja sideaineen määrä pilarissa voi vaihdella lyhyellä matkaa paljonkin maaperän huokoisuudesta riippuen.

30 **Keksinnön tarkoitus ja keksintö**

Keksinnön tarkoituksena on saada aikaan menetelmä ja laite, joilla voidaan välttää tai ainakin olennaisesti vähentää edellä mainittujen tunnettujen menetelmien haittoja.

- 5 Tämä tarkoitus saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä, jonka tunnusmerkit on esitetty oheisessa patenttivaatimuksessa 1. Tarkoitus saavutetaan myös keksinnön mukaisella laitteella, jonka tunnusmerkit on esitetty oheisessa patenttivaatimuksessa 6. Epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa on esitetty keksinnön edullisia suoritusmuotoja.

10

Suoritus esimerkin yksityiskohtainen kuvaus

- Seuraavassa keksintöä havainnollistetaan viittaamalla oheisiin piirustuksiin, jotka esittävät keksinnön yhden suoritusmuodon mukaista laitetta, jolla keksinnön mukainen menetelmä on toteutettavissa.

15

Kuvio 1 esittää perspektiivikuvana keksinnön mukaista laitetta, joka on liitettävissä kuviossa 2 näkyviin oheislaitteisiin.

- 20 Kuvio 2 esittää koko järjestelmää, johon kuuluu keksinnön mukainen laite ja sen käyttöä palvelevat oheislaitteet.

Kuvio 3 esittää keksinnön mukaisen laitteen yläosaa osittain auki leikattuna.

25

Kuvio 4 esittää keksinnön mukaisen laitteen yläosaa eri leikkaussuunnassa kuin kuvio 3.

Kuvio 5 esittää keksinnön mukaisen laitteen alaosa osittain auki leikattuna ja ilman sekoitussiipiä.

30

- Kuvio 6 esittää keksinnön mukaisen laitteen pystyvuomin 1 poikkileikkausta.
- Kuvio 7 esittää keksinnön mukaisen laitteen alapäätä, sekoitussiipien 3 ollessa sisäänpäin kääntyneinä, ja
- Kuvio 8 esittää keksinnön mukaisen laitteen alapäätä sekoitussiipien 3 ollessa säteittäin ulospäin kääntyneinä.
- 10 Laitteen yleisrakenne ilmenee kuviosta 1. Laitteeseen kuuluu runko 10 ja pystyvuomi 1, jota liikutetaan neljän pyörivän laipallisen rullan 11 ohjaamana. Rullat 11 on laakeroitu runkoon 10 ja ainakin yksi rulla on varustettu pyörismootorilla, joka on runkokotelon sisällä. Rullat 11 on varustettu joustavalla pinnoitteella, kuten elastomeeri, kumi tai silikoni, jotka samalla muodostavat kitkapinnat ja rullia 11 puristetaan pareittain pystyvuomia 1 vasten,
- 15 jolloin pystyvuomia 1 voidaan liikuttaa rungon 10 suhteen suuntaan tai toiseen.
- Pystyvuomi 1 muodostuu liikuttamismatkaansa vastaavalta osalta neljästä putkesta, joista yksi muodostaa sideaineen syöttöputken 30 ja kaksi muodostaa syöttöilman poistoputket 31. Neljäs putki muodostaa kanavan hydrauliletkuille 5, jotka on liitetty pystyvuomin 1 yläpäässä olevaan jakotukkiin 7 ja alapäässä olevan sekoituskärjen 2 pyörismoottoriin 4. Pystyvuomi 1 on siis käytössä pyörimätön ja vain sekoituskärkeä 2 pyöritetään.
- 25 Sekoituskärkeen 2 kuuluu kääntyvät sekoitussiivet 3, jotka yhteen suuntaan pyöritettäessä kääntyvät maan vastuksen vaikutuksesta sisäänpäin. Kääntönivelet 3a on näytetty kuvissa 7 ja 8. Kääntönivelien 3a akselisuunta on kallistettu sekoituskärjen 2 pyörimisakseliin nähden. Sekoitussivut 3 voivat
- 30 olla muotoillut siten, että ne muodostavat sisäänpäin käännettyssä asennossa pystyvuomin ympärille alaspäin vetävän ruuvikierteen. Tällöin pystyvuomi on helppo työntää maan sisään kovakuorikerroksen läpi rikkomatta turhaan ko-

vakuorikerrosta, johon jää vain pienihalkaisijainen reikä. Kun sekoitussiivet 3 on ajettu haluttuun syvyyteen tai vasten kantavaa maaperää, käännetään sekoituskärjen 2 pyörimissuunta esim. vastapäivästä myötäpäivään, jolloin maan paine avaa sekoitussiivet 3 ja sideaineen syöttö ja sekoitus sekä pysty-
5 puomin 1 nostoliike voivat alkaa.

Sekoituspoikkipinnan säätämiseksi sekoitussiipien 3 kääntymiskulma voidaan järjestää säädettäväksi esim. kääntymistä rajoittavilla säätökappaleilla tai sekoitussiivet 3 voidaan vaihtaa pituudeltaan erilaisiin sekoitussiipiin. Säädet-
10 tävillä sekoitussiivillä 3 saadaan laite nopeasti tekemään halutun halkaisijaista pilaria. Esimerkiksi nykyiset yleisimmät halkaisijaltaan 600, 700 tai 800 mm pilarit voidaan tehdä yhdellä ja samalla pikasäädettävällä sekoitussiivistöllä. Sekoitussiipiä vaihtamalla saadaan 900, 1000, 1200 mm pilarin halkaisijat. Keksinnön mukaisella menetelmällä pilarin halkaisijan ylärajan asettaa maa-
15 perän laatu ja käytännön työmaatekijät, joten halkaisijaltaan 2000 mm pilari on helposti toteutettavissa. Kääntyvillä sekoitussiivillä vuorostaan poistetaan suuren siipihalkaisijan mukanaan tuoma ongelma läpäistä kova pintakuorikerros.

20 Rungossa 10 on kiinnitysvälineet 12 kauhakoneen 17 puomiin 18 kiinnitystä varten. Runkoa 10 rullineen 11 ja rullien 11 pyöritysmoottoreineen voidaan nimittää pystyvuomin 1 siirtolaitteeksi, jota on merkitty viitenumerolla 10a. Kiinnityslaite 12 voi olla standardin mukainen adapteri, jolla siirtolaite 10a voidaan liittää kauhakoneen 17 kauhan paikalle. Tällöin pystyvuomin 1 siirto-
25 laitetta 10a ja sekoituskärkeä 2 pyörittävää hydraulimoottoria 4 käytetään kauhakoneen 17 hydraulikalla.

Runkoon 10 on kiinnitetty kelarunko 19, jossa on kela 25 sideaineen syöttö-
30 letkulle 26 ja kela 13 hydrauliletkuille ja vesiletkulle 6, johon syötetään vettä säiliöstä 14 pumpun 15 ja letkun 16 kautta.

Sideaine syötetään sideainesäiliöstä 21 kompressorilla 22 tuotetun paineilman avulla. Annostelija 23 annostelee sideaineen syöttöletkuun 24, joka liittyy kelan 25 keskiakselilla olevan läpiviennin kautta kelalle 25 kelattavaan letkuun 26. Letkun 26 yläpää liittyy putkimutkan 27 kautta Laval-suuttimeen 29, joka puolestaan liittyy varsinaiseen sideaineen syöttöputkeen 30, jonka alapää avautuu pystyvuomin 1 alapäässä olevaan varastotilaan 36, jossa on poistoaukko 37 ulos maaperään. Sideaineen siirtoilma poistetaan varastotilan 36 yläosasta poistoputken 31 kautta ulos. Esitettyssä tapauksessa poistettava ilma puhdistetaan vielä syklonipesurilla 33, johon poistoputken 31 yläpää liittyy aukon 32 kautta. Aukkoon liittyy virtauksen suuntaaja (ei esitetty) virtauksen saattamiseksi pyörivään liikkeeseen. Syklonipesurin 33 ylälaipan keskellä olevasta aukosta 34 poistetaan ilmaa hallitusti ulos. Syklonipesurin 33 pyörivässä liikkeessä hieno sideaine erottuu ja poistetaan syklonipesurin 33 alapäähän liittyvällä putkella 35 takaisin poistoputkeen 31, jossa poistovirtausta pestään vesisuihkuilla (ei esitetty). Pesuliete valuu takaisin varastotilaan 36.

Vedensyöttöputki 6 liittyy jakotukkiin 7, josta putkella 8 syötetään vettä suuttimen 9 kautta venturityyppiseen suuttimeen eli ns. Laval-suuttimeen 29. Suuttimessa 29 kiihdytetään hetkellisesti ilman, sideaineen ja veden seoksen virtausnopeutta, jolloin vesi hajoaa sumuksi, johon jauhemainen sideaine tarttuu muodostaen lietemäisen massan, joka johdetaan varastotilaan 36.

Painetaso laitteistossa säädetään sellaiseksi, että varastotilan 36 paine ylittää maaperän aiheuttaman vastapaineen purkuaukossa 37, jolloin sideaine poistuu varastotilasta 36 purkuaukon 37 kautta ulos maaperään ja mahdollisimman suuri osa ilmasta saadaan poistettua hallitusti varastotilan 36 yläosasta poistoputkeen 31. Syöttöilman virtaussuunta käännetään siis varastotilan 36 yläosassa alaspäin suuntautuvasta syöttövirtauksesta jyrkässä kaaressa ylöspäin suuntautuvaksi poistovirtaukseksi ja ylöspäin suuntautuva virtausnopeus alennetaan pienemmäksi kuin $\frac{1}{2}$ alaspäin suuntautuvasta virtausnopeudesta

käyttämällä poistoputken 31 poikkileikkauspinta-alaa, joka on ainakin kaksi kertaa suurempi kuin syöttöputken 30 poikkileikkauspinta-ala.

Putkesta 31 purkautuvaa poistoilmamäärää voidaan säätää esimerkiksi kuristamalla. Poistoilmamäärää säätämällä säädetään laitteiston painetaso sellaiseksi, että sideaine poistuu paineen työntämänä varastotilasta 36 maaperään, eli säädetty paine säädetään suuremmaksi kuin maa-aineksen vastuksen aiheuttama paine sideaineen purkukohdassa 37.

10 Keksinnöllä saavutetaan seuraavia etuja. Pyöritysvoima saadaan kokonaan sekoitussiivistön käyttöön, kun koko pystyvuomia ei tarvitse pyörittää. Kova-
kuorikerros voidaan läpäistä helposti sitä tarpeettomasti rikkomatta. Laite on helposti siirrettävissä paikasta toiseen. Samalla laitteella voidaan tehdä halkaisijaltaan suuresti vaihtelevia pilareita. Saadaan laadultaan erinomaisia pilareita, koska paineilmaa ei tarpeettomasti joudu maaperään häiritsemään
15 ympäröivää maa-ainesta ja sideaine saadaan tasaisesti jaetuksi pilarin poikkileikkaukselle, jolloin saavutetaan tasalaatuinen ja hyvän kantokyvyn omaava pilari.

20

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä maansisäisten pilarien valmistamiseksi syvästabiloinnilla, jossa menetelmässä:
- 5 - työnnetään pyörimätön pystyvuomi (1), jonka alapäässä on pyöritettävä sekoituskärki (2), maan sisään muodostettavan pilarin alapään tasolle
- pyöritetään sekoituskärkeä (2) työntön aikana ensimmäiseen pyörimissuuntaan,
- käynnistetään syöttöputken (26, 27, 30) kautta sideaineen syöttö ja nos-
10 tetaan pystyvuomia (1) samalla pyörittäen sekoituskärkeä (2) ja ulkone-
via sekoitussiipiä (3) toiseen pyörityysuuntaan, jolloin sekoitussiivet (3)
kauhovat ja siirtävät muodostettavassa pilarissa maa-ainesta ulkokehältä
sisäänpäin sekoittaen syötettävän sideaineen maa-ainekseen, jollin muo-
dostuu seostettu pilari maan sisään, **tunnettu** siitä, että sekoituskärjen
15 sekoitussiivet maan vastuksen vaikutuksesta kääntyvät säteittäin sisään-
päin ensimmäiseen pyörityysuuntaan pyöritettäessä,
- vaihdetaan sekoituskärjen (2) pyörimissuunta toiseen pyörimissuuntaan,
jolloin sekoitussiivet (3) kääntyvät pyörimisliikkeen ja maan vastuksen
vaikutuksesta säteittäin ulospäin, muodostaen pyöriessään sekoituspoik-
20 kipinnan ja kauhovat pyöriessään maa-ainesta ulkokehältä sisäänpäin, ja
että
- pystyvuomia (1) liikutetaan neljän pyörivän rullan (11) ohjaamana, joita
pareittain puristetaan pystyvuomia (1) vasten ja joista vähintään yhtä rul-
25 laa pyöritetään pyöritysmoottorilla.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että sekoituspoikkipinnan eli pilarin halkaisijaa säädetään säätämällä sekoitussiipien (3) kääntymiskulmaa tai vaihtamalla pituudeltaan erilaiset sekoitussiivet (3).
- 30 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että pystyvuomin (1) siirtolaite, jossa on laipalliset pyörivät rullat (11), on varustettu adapterilla (12), jolla siirtolaite (10a) voidaan liittää kauhakoneen (17)

kauhan paikalle, jolloin pystyvuomin (1) siirtolaitetta (10a) ja kairan sekoitusiipiä (2) käytetään kauhakoneen (17) hydraulilla.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1–3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että sideaine johdetaan pystyvuomin (1) alapäässä olevaan varastotilaan (36), jossa on poistoaukko (37) ulos maaperään.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että sideaineen siirtoilmaa poistetaan varastotilan (36) yläosasta poistoputken (31) kautta ulos.

6. Laite maansisäisten pilarien valmistamiseksi syvästabiloinnilla, johon laitteeseen kuuluu runko (10), runkoon tuettu pystyvuomi (1), joka on maahan upotettava ja käytössä pyörimätön, ja pystyvuomin (1) alapäässä oleva sekoituskärki (2) sekoitusiipineen (3), ja johon sekoituskärkeen (2) kuuluu kääntyvät sekoitusiivet (3), jotka yhteen suuntaan pyöritettäessä kääntyvät maan vastuksen vaikutuksesta sisäänpäin ja toiseen suuntaan pyöritettäessä kääntyvät maan vastuksen vaikutuksesta ulospäin, **tunnettu** siitä, että runkoon (10) liittyy pyörivät rullat (11), joista ainakin yksi on varustettu pyöritysmoottorilla ja joilla pystyvuomi (1) on rungon (10) suhteen liikutettavissa sekä maahan upotettaessa että ylöspäin nostettaessa.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että pystyvuomi (1) muodostuu neljästä putkesta, joista yksi muodostaa sideaineen syöttöputken (30) ja kaksi muodostaa syöttöilman poistoputket (31) ja neljäs putki muodostaa kanavan (5) hydrauliletkuille, jotka on liitetty sekoituskärjen (2) pyöritysmoottorille (4).

8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että rungossa (10) on kiinnitysvälineet (12) kauhakoneen (17) puomiin (18) kiinnitystä varten.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 6–8 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että rungossa (10) on kela (25) sideaineen syöttöletkulle (26) ja kela (13) hydrauliletkuille ja vesiletkulle (6).
- 5 10. Jonkin patenttivaatimuksen 6–9 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että sekoitussiipien (3) kääntymiskulma on säädettävissä tai sekoitussiivet (3) ovat vaihdettavissa sekoituspoikkipinnan säätämiseksi.
- 10 11. Jonkin patenttivaatimuksen 6–9 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että sekoitussiivet (3) muodostavat pystypuomin (1) ympärille alaspäin vetävän ruuvikierteen ollessaan sisäänpäin kääntyneenä.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av inne i marken belägna pelare genom djupstabilisering, i vilket förfarande:

- 5 - en icke-roterande vertikalbom (1), som i nedre ändan uppvisar en roterbar blandningsspets (2), skjuts in i marken till nivån för nedre ändan av pelaren som skall bildas,
- blandningsspetsen (2) roteras under inskjutningen i den första rotationsriktningen,
- 10 - matning av bindemedel sätts igång genom matarröret (26, 27, 30) och vertikalbommen (1) lyfts samtidigt som blandningsspetsen (2) och de utstickande blandningsvingarna (3) roteras i den andra rotationsriktningen, varvid blandningsvingarna (3) gräver och flyttar jordmaterial i pelaren som skall bildas från periferin inåt, så att det inmatbara bindemedlet inblandas i
- 15 jordmaterialet, varvid en blandpelare bildas i marken, **kännetecknat** av att blandningsspetsens blandningsvingar under inverkan av jordens motstånd vänds radiellt inåt då de roteras i den första rotationsriktningen,
- blandningsspetsens (2) rotationsriktning byts till en annan rotationsriktning, varvid blandningsvingarna (3) under inverkan av rotationsrörelsen och
- 20 jordens motstånd vänds radiellt utåt, så att de under sin rotation bildar ett blandningstvårsnitt och under sin rotation gräver jordmaterial från periferin inåt, och att
- vertikalbommen (1) flyttas genom ledning av fyra roterande rullar (11), vilka parvis pressas mot vertikalbommen (1) och varav åtminstone en rulle
- 25 roteras med en rotationsmotor.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att blandningstvårsnittets alltså pelarens diameter justeras genom att justera blandningsvingarnas (3) svängvinkel eller genom att byta till blandningsvingar (3) med olika
- 30 längd.

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknat** av att vertikalbommens (1) flyttningsanordning, som har roterande rullar (11) med flänsar, är utrustad med en adapter (12), med vilken flyttningsanordningen (10a) kan anslutas till stället för skopmaskinens (17) skopa, varvid vertikalbommens (1) flyttningsanordning (10a) och borrens blandningsvingar (2) används med skopmaskinens (17) hydraulik.
4. Förfarande enligt något av patentkraven 1–3, **kännetecknat** av att bindemedlet leds till ett vid vertikalbommens (1) nedre del liggande lagerutrymme (36), där det finns ett utlopp (37) ut i marken.
5. Förfarande enligt patentkrav 4, **kännetecknat** av att bindemedlets överluft avlägsnas ut från lagerutrymmets (36) övre del genom ett utloppsrör (31).
6. Anordning för framställning av inne i marken belägna pelare genom djupstabilisering, i vilken anordning ingår en stomme (10), en i stommen stödd vertikalbom (1), som kan inbäddas i marken och som vid användning är icke-roterande, och en i nedre ändan av vertikalbommen (1) belägen blandningsspets (2) med tillhörande blandningsvingar (3), och vilken blandningsspets (2) uppvisar svängande blandningsvingar (3), som under inverkan av jordens motstånd vänds radiellt inåt då de roteras i en riktning, och under inverkan av jordens motstånd vänds radiellt utåt då de roteras i en annan riktning, **kännetecknad** av att roterande rullar (11) ansluter till stommen (10), varav åtminstone en är utrustad med en rotationsmotor och med vilka vertikalbommen (1) kan flyttas i förhållande till stommen (10) både vid inbäddning i jorden och vid lyftning uppåt.
7. Anordning enligt patentkrav 6, **kännetecknad** av att vertikalbommen (1) består av fyra rör, varav ett utgör ett matarrör (30) för bindemedel och två utgör utloppsrör (31) för inluft och det fjärde röret utgör en kanal (5) för

hydraulslangar, som är anslutna till blandningsspetsens (2) rotationsmotor (4).

8. Anordning enligt patentkrav 6 eller 7, **kännetecknad** av att stommen (10) uppvisar fästningsmedel (12) för fästning vid skopmaskinens (17) bom (18).

9. Anordning enligt något av patentkraven 6–8, **kännetecknad** av att stommen (10) uppvisar en haspel (25) för bindemedlets matarslang (26) och en haspel (13) för hydraulslangar och vattenslang (6).

10. Anordning enligt något av patentkraven 6–9, **kännetecknad** av att blandningsvingarnas (3) svängvinkel kan justeras eller att blandningsvingarna (3) är utbytbara för justering av blandningstvärsnittet.

15

11. Anordning enligt något av patentkraven 6–9, **kännetecknad** av att blandningsvingarna (3) utgör en nedåtgående skruvlinje runtom vertikalbommen (1) när de är inåtvända.

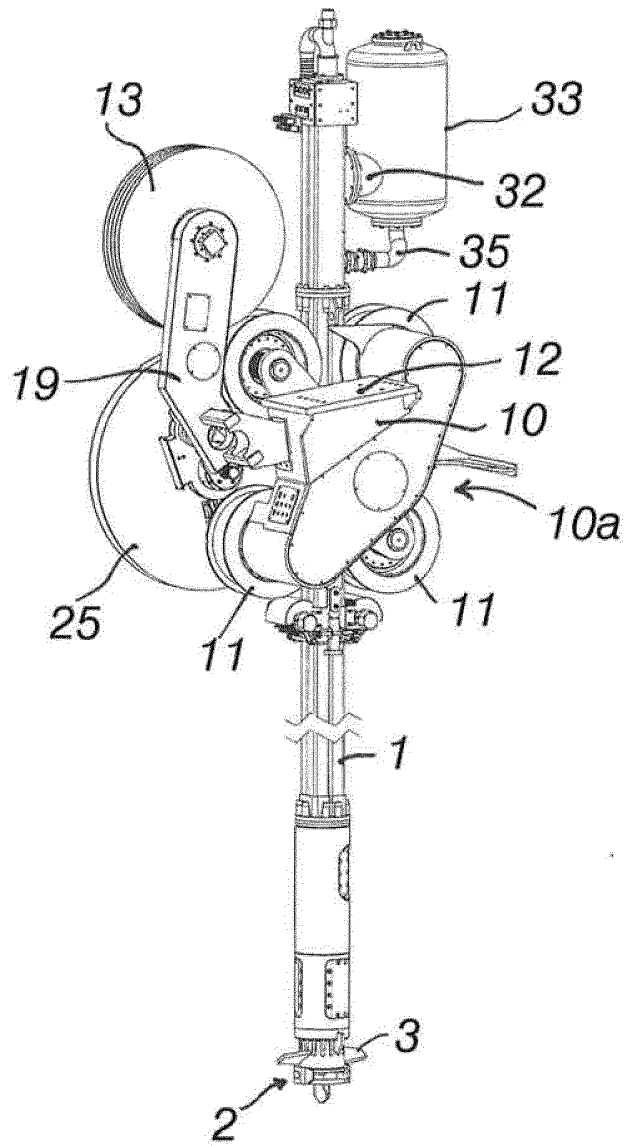


Fig. 1

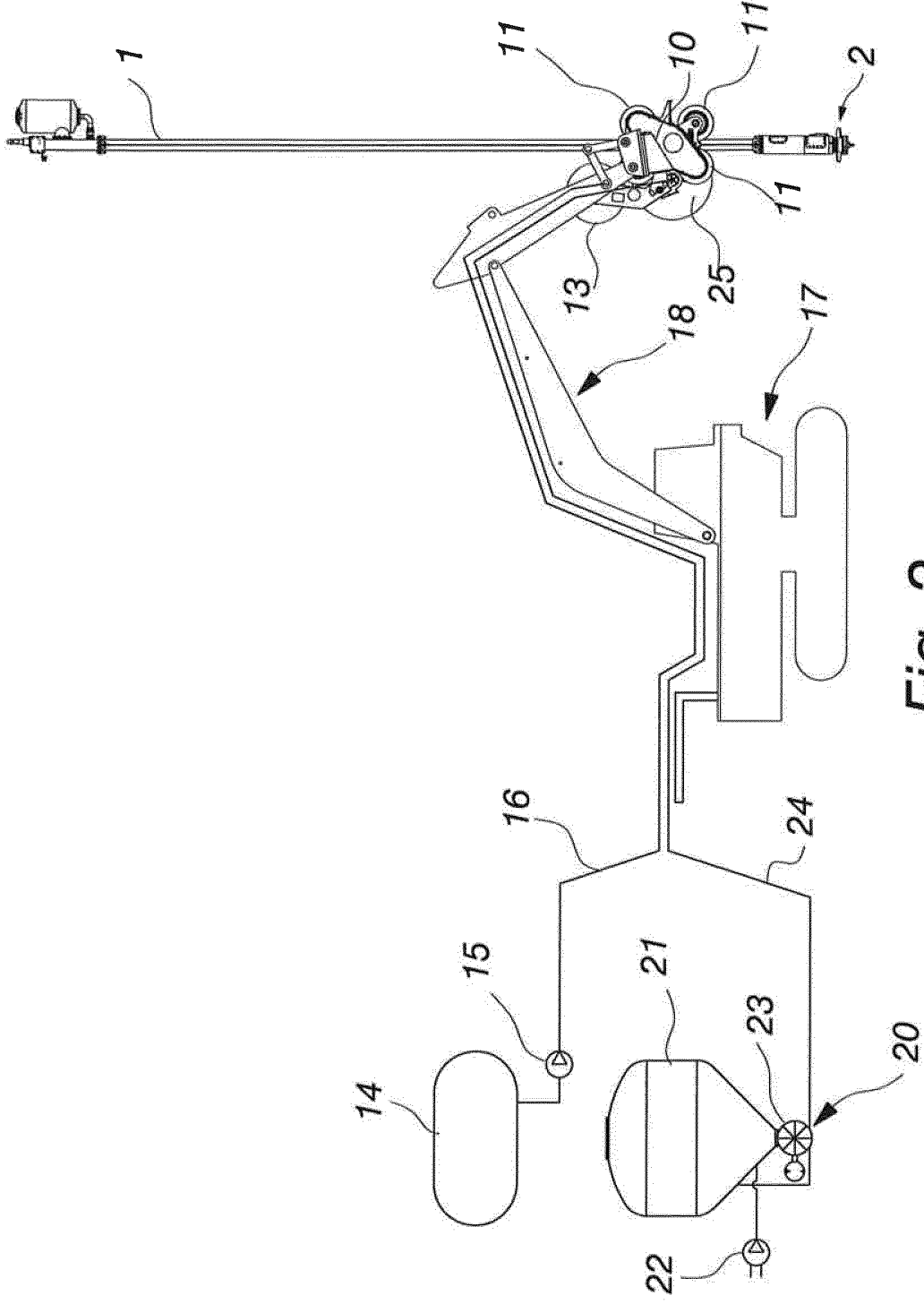


Fig. 2

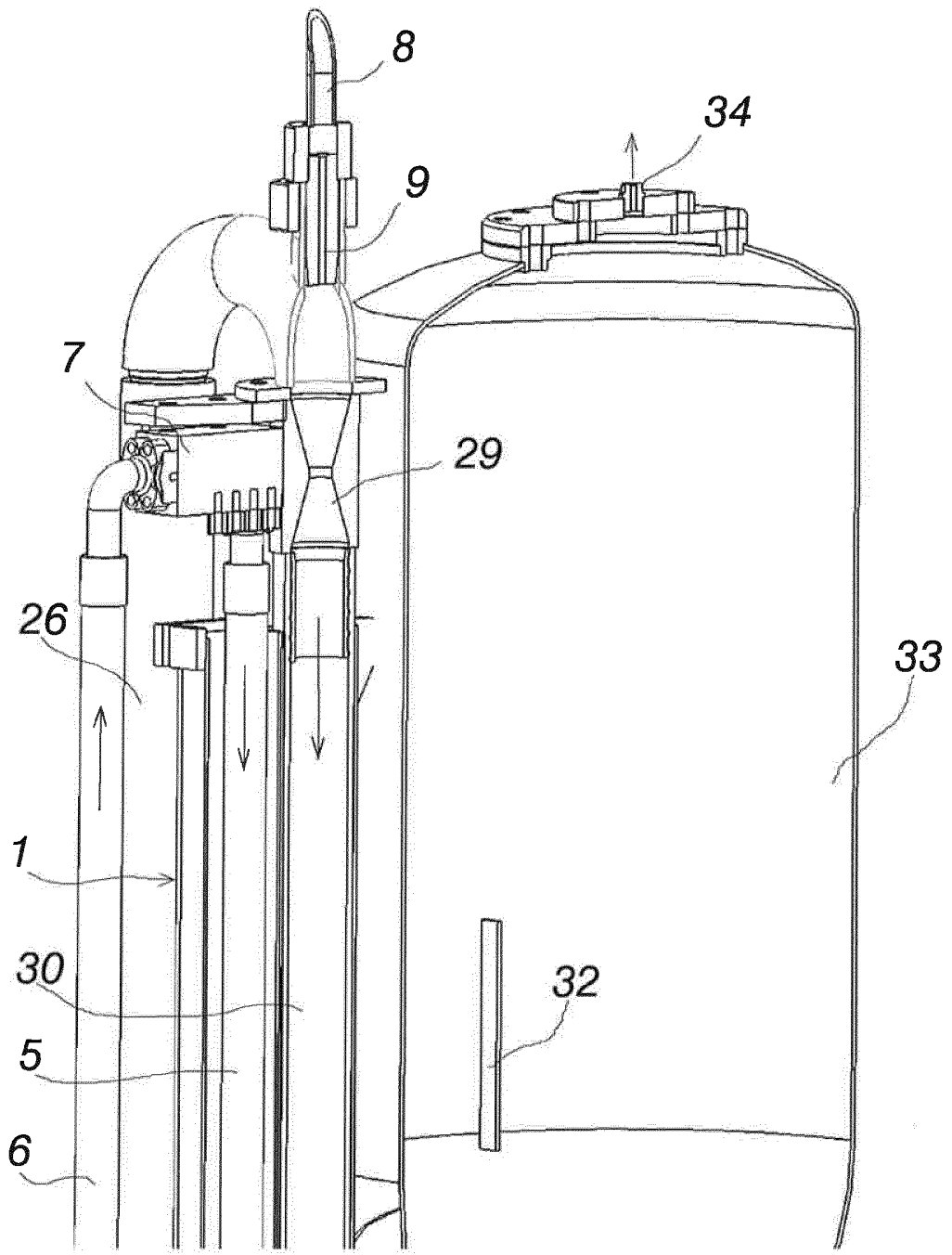


Fig. 3

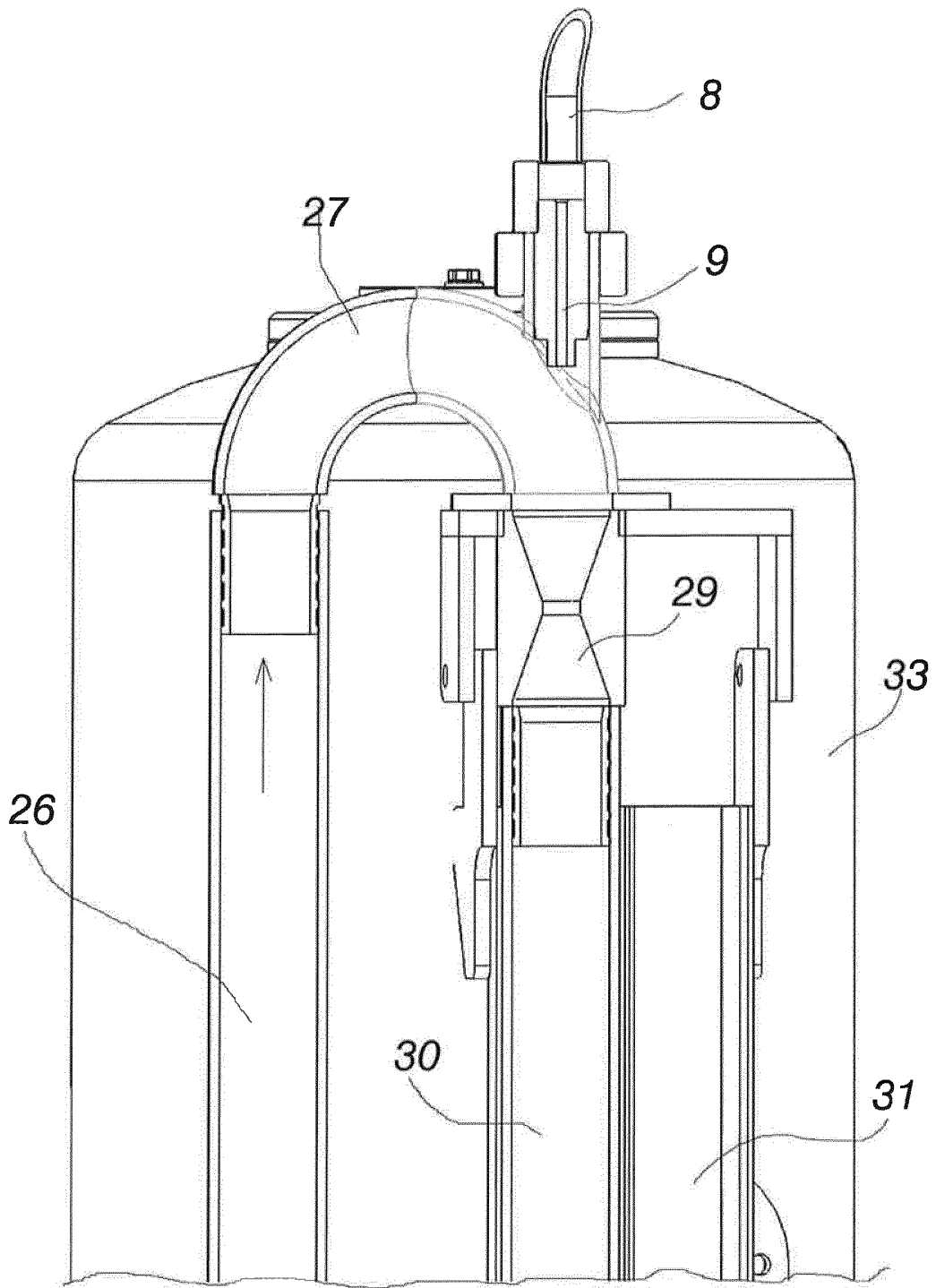


Fig. 4

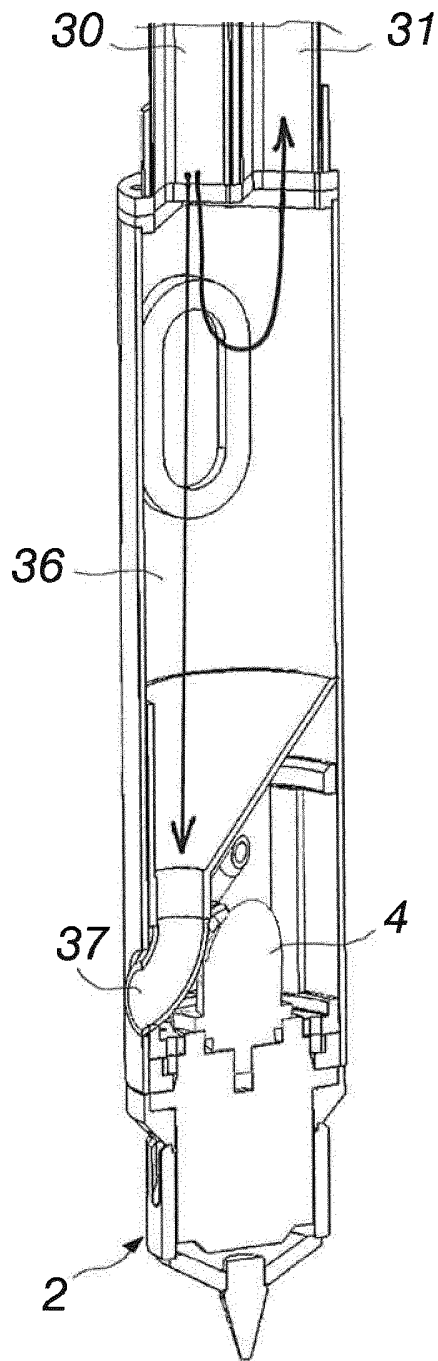


Fig. 5

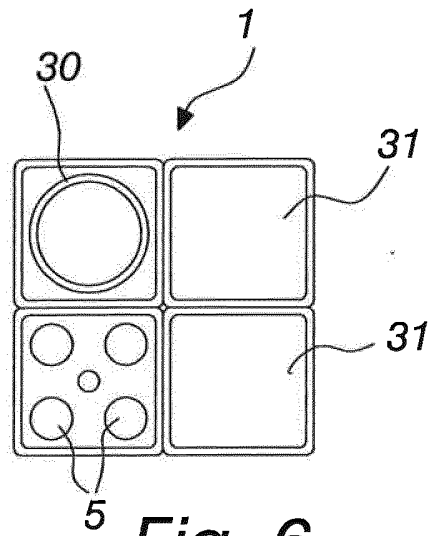


Fig. 6

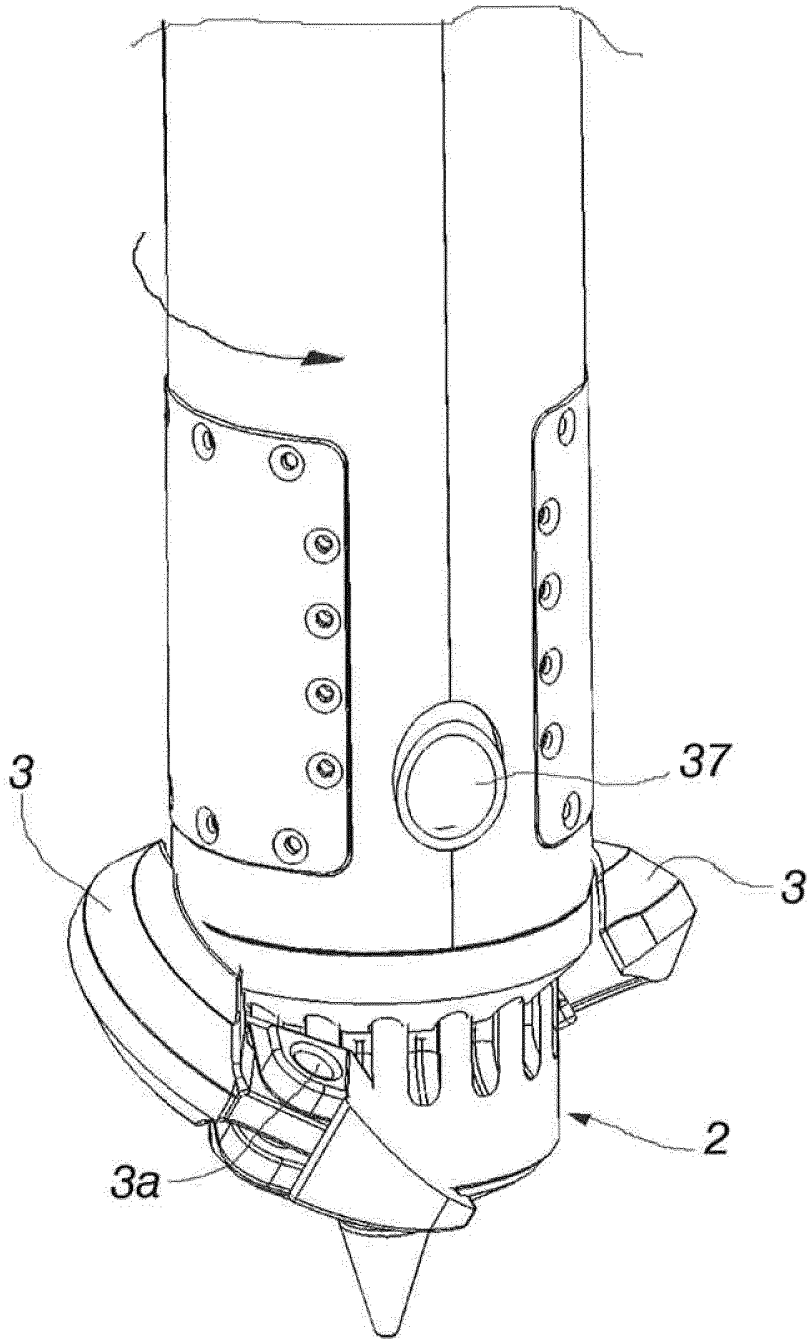


Fig. 7

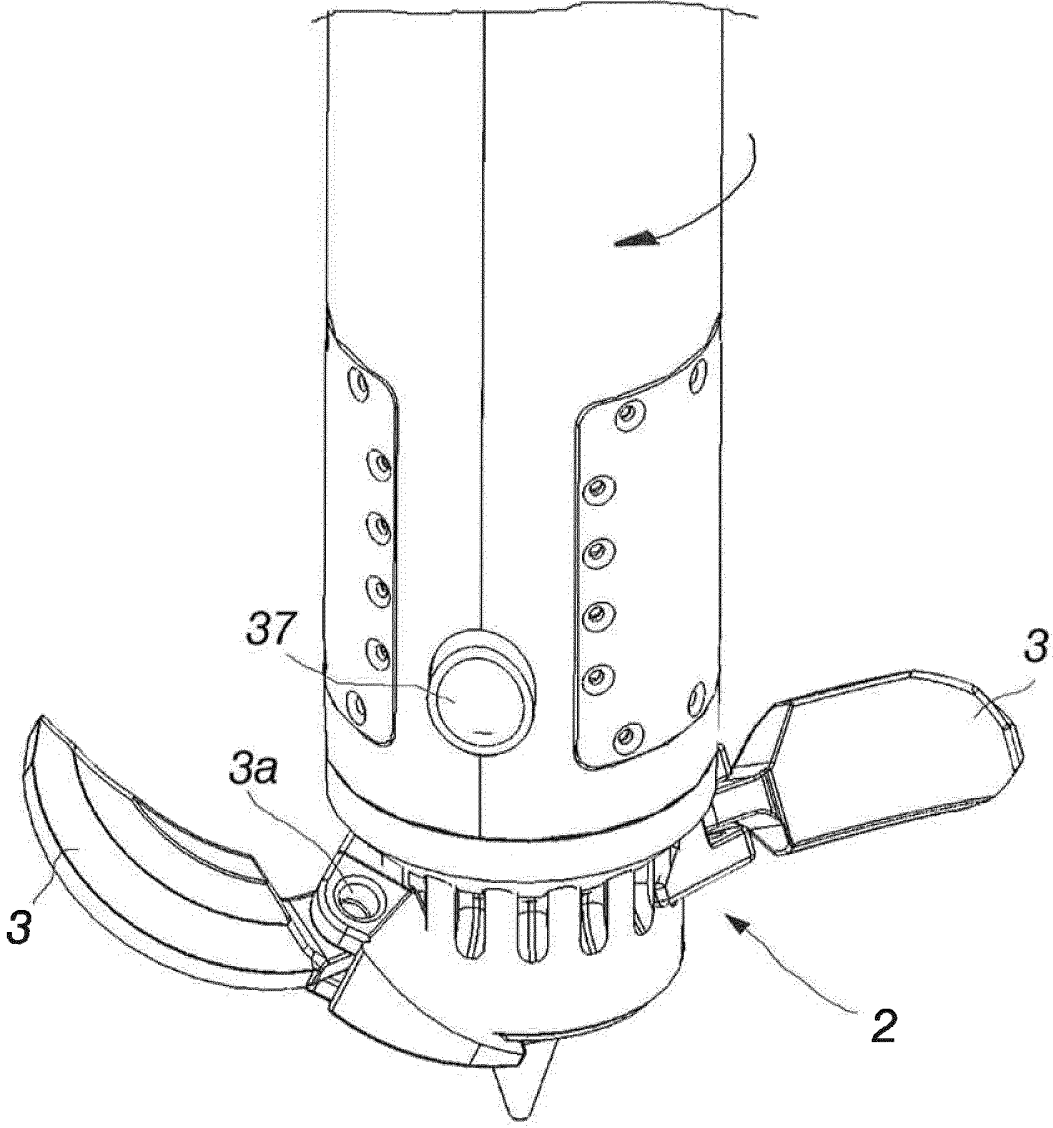


Fig. 8