



SUOMI—FINLAND

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

**[C] (11) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT**

64967

- (51) Kv.lk./Int.Cl.³ E 02 B 11/02, E 02 D 3/10
(21) Patentihakemus — Patentansökning 820951
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 19.03.82
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag 19.03.82
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig 20.09.83
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. —
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 31.10.83
(45) Patentti myönnetty — Patent meddelat 10.02.84
(86) Kv.hakemus — Int.ansökan
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet

(73) Pohjavahvistus Oy, Pohjoiskaari 15, 00200 Helsinki 20, Suomi-Finland(FI)

(72) Mauno Olavi Juhola, Helsinki, Matti Numminen, Espoo, Suomi-Finland(FI)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Laite pystyojan muodostamiseksi maaperään - Anordning för bildande av en vertikaldrän i marken

(57) TIIVISTELMÄ

Laite pystyojan muodostamiseksi maaperään käsittäen maan sisään työnnettävän pistoputken (7), joka vie mukanaan sen sisällä sijaitsevan, alapäästään ankkurilla (33) varustetun liuskaosan (9), joka pistoputkea takaisin ylöspäin vedettäessä pysyy ankkurin avulla paikallaan. Pistoputken sisällä sen alapäässä on liuskaosan katkaisulaite (5,8), joka katkaisee liuskaosan halutulla korkeudella. Tämän jälkeen pistoputki tarvittaessa nousee ylös uuden ankkurin kiinnittämiseksi liuskaosan alapäähän. Keksinnön tarkoituksena on saada aikaan se, että pistoputken sisällä katkaistu liuskaosa työntyy ulos pistoputken alapäästä. Keksinnön mukaan pistoputken sisällä on katkaisulaitteen (5,8) yläpuolella, työntöelimet (13,14), jotka sijaitsevat liuskaosan molemmin puolin, puristavat käyttölaitteiden (15,16) avulla liuskaosan väliinsä ja siirtävät sitä alaspäin niin, että liuskaosan alapää ulkonee pistoputken alapään alapuolelle uuden ankkurin (33) kiinnittämiseksi liuskaosan alapäähän.

(57) Sammandrag

Anordning för bildande av en vertikaldrän i marken omfattande ett stickrör (7), som skjuts in i marken, och som inuti sig medför en nedtill med ett ankare (33) försedd lamelldrän (9), som då stickröret drages tillbaka upp hålls på sin plats med hjälp av ankaret. I stickröret vid dess nedre del finns en avskärningsanordning (5, 8) för lamelldränen, som avskär lamelldränen vid önskad höjd. Därefter stiger stickröret vid behov upp för fastsättning av ett nytt ankare vid lamelldränens nedre del. Avsikten med uppfinningen är att åstadkomma det, att lamelldränen som avskurits inuti stickröret skjuts ut från stickrörets nedre ända. Enligt uppfinningen finns i stickröret ovanför avskärningsanordningen (5, 8) skjutorgan (13, 14) belägna på båda sidor om lamelldränen, vilka med hjälp av drivanordningar (15, 16) pressar lamelldränen mellan sig och förflyttar den nedåt så, att lamelldränens nedre del skjuter ut nedanför stickrörets nedre ända för fastsättning av ett nytt ankare (33) vid lamelldränens nedre del.

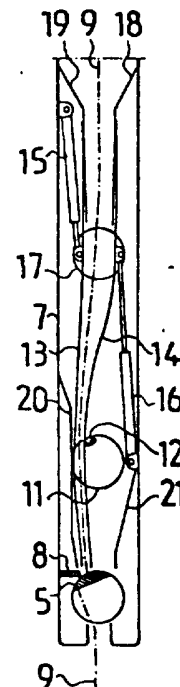


Fig.3

LAITE PYSTYOJAN MUODOSTAMISEKSI MAAPERÄÄN - ANORDNING FÖR
BILDANDE AV EN VERTIKALDRÄN I MARKEN

Esillä olevaa keksintöä sovelletaan käytettäessä liuska-
ojia (prefabricated drains) vesipitoisen, hienorakaisen ja
huonosti vettä läpäisevän maan, kuten savi, siltti jne
lujittamiseen suorittamalla maa-aineksesta veden poistamis-
ta pystyjoituksen avulla ja pienentämällä näin maa-aineksen
vesipitoisuutta. Täten parannetaan maapohjan kantokykyä,
joudutetaan odotettavissa olevia painumia, samalla kun
maan leikkauslujuus lisääntyy.

Pystyjoitusta varten on kehitetty erilaisia liuska-
ojia, jotka muodostuvat esimerkiksi muovia olevasta profiloidus-
ta, n 10 cm leveästä nauhasta ja sen ympäri kierretystä
huokoisesta paperista tai muusta sentapaisesta suodatta-
vasta materiaalista, joka läpäisee vettä.

Liuskapystyjoja asennetaan maan sisään työntämällä se eri-
koisen pistoputken avulla haluttuun syvyyteen yleensä
pystysuoraan. Liuskaoja on pistoputken sisällä ja lius-
kaojan alapää ankkuroituu erityisellä ankkurilla paikal-
leen. Asentamisen jälkeen pistoputki vedetään pois, jol-
loin liuskapystyjoja jää maan sisään. Liuskaoja katkaistaan
sopivalta korkeudelta. Tällaisia liuska-
ojia sijoitetaan pohjasuhteista ja tavoitteista riippuvin, sopivin keskinäi-
sin välimatkoin, esim. 1....2 m välein alueelle, jota ha-
lutaan lujittaa. Vesi maa-aineksesta suodattuu huokoisen
paperin läpi liuska-
ojassa oleviin kanaviin, nousee ylös ja
valuu pois.

Erityisen merkittävää on se, että pystyjoituksella voi-
daan myös kuivata, lujittaa meren tai järven pohjassa ole-
vaa savi- tai liejukerrosta, jonka paksuus voi olla kymme-
niä metrejä. Pystyjoitus on tarpeen silloin, kun on tar-
koitus täyttää esim. järven tai meren pohja kyseiseltä

kohdalta esim. tien, rautatien tai vaikkapa lentokentän rakentamista varten. Mikäli pehmeätä, kokoonpuristuvaa savi- tai liejukerrosta ei pystyöjiteta ennen täyttämistä, kestää kokoonpuristuvien kerrosten painuminen niiden päälle tulevien täyte- ym kuormitusten johdosta kymmeniä vuosia. Pystyöjittamalla voidaan painumista nopeuttaa niin, että se tapahtuu vuodessa tai kahdessa tai jopa muutamassa kuukaudessa riippuen pohjasuhteista ja pystyöjien keskinäisistä välimatkoista. Painumien suuruus saattaa olla pohjasuhteista ja kuormituksesta riippuen useita metrejäkin.

On olemassa erilaisia tapoja ja laitteita, joilla toiminta tapahtuu. Tämä koskee ennen kaikkea sitä, millä tavoin liuskaoja katkaistaan sen jälkeen kun pistoputki on vedetty ylös halutulle korkeudelle. Julkaisussa WO 81/03354 on esitetty katkaisulaite, joka sijaitsee pistoputken sisällä. Tällä laitteella on huomattavia etuja, koska katkaisu voidaan suorittaa maan sisällä sellaisessa läpäisevässä maakerroksessa, johon vesi voi poistua liuskaojasta. Täten liuskaojaa ei tarvitse ulottaa maan pintaan saakka. Toisaalta katkaisu voidaan suorittaa vesistön pohjan yläpuolella niin, että liuskaojaa ei tarvitse ulottaa veden pintaan saakka katkaisua varten. Probleemana tässä tunte- tussa laitteessa on kuitenkin se, millä tavoin pistoputken sisällä olevan liuskaojan katkaistu alapää voidaan saada ulos pistoputkesta niin, että siihen voidaan kiinnittää ankuri.

Keksinnön kohteena on täten laite pystyöjan muodostamiseksi maaperään käsittäen maan sisään työnnettävän pistoputken, joka vie mukanaan sen sisällä sijaitsevan, alapäästään ankkurilla varustetun liuskaojan, joka pistoputkea takaisin ylöspäin vedettäessä pysyy ankkurin avulla paikallaan, jonka pistoputken sisällä sen alapäässä on liuskaojan katkaisulaite, joka katkaisee liuskaojan halutulla korkeudella, minkä jälkeen pistoputki tarvittaessa

nousee ylös uuden ankkurin kiinnittämiseksi liuskaojan alapäähän.

Keksinnölle on tunnusomaista se, että pistoputken sisällä olevan liuskaojan alapään työntämiseksi katkaisun jälkeen ulos pistoputkesta tämän sisällä on katkaisulaitteen yläpuolella työntöelimet, jotka sijaitsevat liuskaojan molemmien puolin, puristavat käyttölaitteiden avulla liuskaojan väliinsä ja siirtävät sitä alaspäin niin, että liuskaojan alapää ulkonee pistoputken alapään alapuolelle uuden ankkurin kiinnittämiseksi liuskaojan alapäähän. Täten liuskaoja saadaan vaivattomasti esiin. Sama työ voitaisiin luonnollisesti suorittaa myös käsivoimin tarttumalla esim. pihdeillä liuskaojan alapäähän ja vetämällä se ulos, mutta tämä on niissä olosuhteissa, joissa joudutaan toimimaan, erittäin hankalaa ja jopa vaarallista.

Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon mukaan työntöelimet ovat pistoputken pituussuuntaisia kieliä. Täten ne tarttuvat pitkällä matkalla kiinni liuskaojaan ja varmistavat sen, että liuskaoja ei vaurioidu.

Keksinnön eräälle toiselle edulliselle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että kielet ulottuvat ala-asennossaan pistoputken alapään alapuolelle. Täten liuskaoja tulee varmuudella esiin pistoputken alapäästä. Samalla kielet työntävät ulos mutaa ja liejua, jota pistoputkeen saattaa tunkeutua siinä vaiheessa, kun sitä vedetään ylöspäin.

Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkin avulla viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa

Kuv. 1 esittää laitetta pystyojien muodostamiseksi vesistön pohjaan.

Kuv. 2 esittää tilannetta, jossa liuskaojat sijoitetaan kuivalta maalta käsin savi- tai liejukerrokseen.

Kuv. 3 - 5 esittävät erään sovellutusmuodon mukaista pistoputken alapäätä halkileikattuna eri toiminta-asennoissa.

Kuvio 1 esittää tapausta, jossa liuskaajat 9 asennetaan vesistön, esimerkiksi meren pohjassa olevaan savikerrokseen 2 ponttoonin 22 päällä olevan työkoneen 32 avulla, jossa on pystysuunnassa liikuteltava pistoputki 7. Pistoputken 7 ollessa yläasennossaan, jolloin sen alapää on veden pinnan yläpuolella, kiinnitetään varastokelalta 6 lähtevän liuskaajan 9 alapäähän ankkuri 33. Ennen toiminnan aloittamista voidaan meren pohjaan sijoittaa vettä läpäisevä hiekkakerros 3. Pistoputki 7 työnnetään kerrosten 3 ja 2 läpi kovaan pohjaan 1 saakka. Kuvion 1 esittämässä asennossa on pistoputki juuri tunkeutumassa savikerrokseen 2. Kun pistoputkea 7 aletaan vetää ylöspäin, jää ankkuri 33 ja siihen kiinnitetty liuskaaja 9 paikalleen. Pistoputkea 7 vedetään ylöspäin niin paljon, että sen sisällä oleva katkaisulaite (kuviot 3-5) sijaitsee hiekkakerroksessa 3. Liuskaaja 9 katkaistaan ja pistoputki 7 nostetaan yläasentoonsa. Tämän jälkeen siirretään ponttoonia 22 jonkin verran ja sijoitetaan uusi liuskaaja 9 savikerrokseen 2. Liuskaajien 9 asentamisen jälkeen ajetaan päälle täyttömaa 4. Täyttömaan päälle voidaan vielä ajaa ylipenger 31 painumisen jouduttamiseksi.

Kuvio 2 esittää tapausta, jossa alinna on kova pohja 1, sen päällä savikerros 2 ja sen päällä vettä läpäisevä luonnonmaa tai täytemaakerros 3. Liuskaajien 9 asennus tapahtuu maan pinnalla 10 liikkuvassa työkoneessa 32 olevan pistoputken 7 avulla. Pistoputken 7 ollessa yläasennossaan, jolloin sen alapää on maan pinnan yläpuolella, kiinnitetään varastokelalta 6 lähtevän liuskaajan 9 alapäähän ankkuri 33. Tämän jälkeen työnnetään pistoputki 7 kerrosten 3 ja 2 läpi kovaan pohjaan 1 saakka. Kuvion

2 esittämässä asennossa on pistoputki juuri tunkeutumassa savikerrokseen 2. Kun pistoputkea 7 aletaan vetää ylöspäin, jää ankkuri 33 ja siihen kiinnitetty liuskaaja 9 paikalleen. Pistoputkea 7 vedetään ylöspäin niin paljon, että sen sisällä oleva katkaisulaite (kuviot 3-5) sijaitsee jonkin verran savikerroksen 2 yläpuolella. Liuskaaja 9 katkaistaan ja pistoputki 7 nostetaan ylä-asentoonsa. Tämän jälkeen siirretään työkonetta 32 jonkin verran ja sijoitetaan uusi liuskaaja 9 savikerrokseen 2. Liuskaajien 9 asentamisen jälkeen ajetaan päälle täyttömaa 4. Täyttömaan päälle voidaan vielä ajaa ylipenger 31 painumisen jouduttamiseksi.

Kuvion 3 mukaan pistoputken 7 alapäässä on liuskaajan 9 katkaisulaite. Tämä muodostuu poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoisen pistoputken 7 vastakkaisiin seinämiin laakeroidusta katkaisuterästä 5 ja kiinteästä vastaterästä 8. Katkaisulaitteen 5,8 yläpuolella on jarrulaite. Tämä muodostuu pistoputken 7 vastakkaisiin seinämiin laakeroiduista kiekkoista 11 ja näitä yhdistävästä jarrutangosta 12. Katkaisuterä 5 ja jarrulaite 11, 12 on kytketty yhteen esimerkiksi ketjuvälityksellä niin, että ne toimivat synkronisesti.

Kuten kuviosta 3 nähdään, sijaitsee liuskaaja 9 kahden kielen 13 ja 14 välissä, jotka tässä sovellutuksessa muodostavat keksinnön mukaiset työntöelimet. Kielet 13 ja 14 sijaitsevat pistoputken 7 pituussuuntaisesti ja niiden pituus on huomattavasti suurempi kuin leveys. Kieli 13 on niveltyvästi yhdistetty painesyylinterin 15 männänvarteen. Kieli 14 taas on niveltyvästi yhdistetty painesyylinterin 16 männänvarteen. Männänvarret on lisäksi yhdistetty keskenään välielimellä 17, joka voi männänvarsien ohjaamana kiertyä ja liikkua pystysuunnassa. Painesyylinteri 15 on suunnattu välielimestä 17 ylöspäin ja yhdistetty niveltyvästi pistoputken 7 sisäpintaan. Painesyylinteri 16 puolestaan on suunnattu vä-

lielimestä 17 alaspäin ja yhdistetty niveltyvästi pistoputken 7 sisäpintaan. Kuten kuvioista 2 nähdään, on pistoputken sisällä lisäksi liuskaajan 9 ohjainlevyjä 18-21.

Kuvio 3 esittää tilannetta, jossa liuskaaja 9 on juuri katkaistu. Pistoputken 7 alapää sijaitsee tällöin savi-kerroksen 2 yläpuolella. Jarrutanko 12 on puristanut esimerkiksi jousiterästä olevat kielet 13, 14 ja niiden välissä olevan liuskaajan 9 ohjainlevyä vasten. Täten liuskaaja pysyy paikallaan pistoputkeen 7 nähden. Pistoputki 7 jatkaa nyt ylöspäin matkaansa, kunnes sen alapää on kuvion 1 esittämässä tapauksessa veden pinnan tai kuvion 2 esittämässä tapauksessa maan pinnan yläpuolella. Liuskaaja 9 seuraa mukana.

Kun pistoputki 7 on saavuttanut yläasentonsa, kiertyvät katkaisuterä 5 ja jarrutanko 12 kuviossa 4 esitettyyn asentoon. Samanaikaisesti alkavat painesylinterit 15 ja 16 kiertää välieliintä 17 vastapäivään, jolloin kielet 13 ja 14 puristuvat toisiaan vasten ja tarttuvat kiinni liuskaajaan 9. Painesylinterit 15 ja 16 siirtävät tämän jälkeen kieliä 13 ja 14 ja niiden välissä olevaa liuskaajaa 9 alaspäin kuviossa 5 esitettyyn asentoon. Tämän jälkeen painesylinterit 15 ja 16 sekä kielet 13 ja 14 palautuvat kuviossa 4 esitettyyn asentoon. Ankkuri 33 voidaan nyt kiinnittää liuskaajan 9 alapäähän. Ankkuri jää nojaamaan pistoputken 7 alapäätä vasten. Pistoputki 7 siirretään tämän jälkeen sivusuunnassa uuteen asentoon, ja työnnetään uudelleen kovaan pohjaan 1 saakka. Kuvioiden 4 ja 5 mukaiset toiminnot voidaan luonnollisesti suorittaa missä vaiheessa tahansa sen jälkeen, kun liuskaaja 9 on katkaistu ja ennen kuin pistoputki 7 uudelleen työnnetään alas.

Alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön erilaiset

sovellutusmuodot voivat vaihdella jäljempänä esitettävien patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä kieliä 13, 14 voi olla pistoputken 7 pituussuunnassa useampia peräkkäin, jolloin niillä kaikilla on omat käyttölaitteensa. Painesylintereiden 15, 16 asemesta voivat käyttölaitteina tulla kysymykseen myös esimerkiksi mekaaniset laitteet, joita hoidetaan pistoputken 7 yläpäästä käsin. Kielien 13, 14 asemesta voidaan käyttää myös muunlaisia työntöelimiä, kuten esimerkiksi yhtä tai useampaa peräkkäistä epäkeskorullaparia, jotka askel askeleelta työntävät liuskaojaa 9 alaspäin.

Akselinsa ympäri pyörivän katkaisuterän 5 asemesta voidaan käyttää vaakasuorassa suunnassa suoraviivaisesti liikkuvaa terää, joka on yhteistoiminnassa vastaterän 8 kanssa. Katkaisulaitteen 5, 8 ja jarrulaitteen 11, 12 ei välttämättä tarvitse toimia synkronisesti.

Edellä on mainittu, että pistoputki 7 on poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoinen. Mutta se voi yhtä hyvin olla myös poikkileikkaukseltaan ympyrän, soikion tms muotoinen.

Edellä on mainittu, että ankkuri 33 kiinnitetään liuskaojan 9 alapäähän veden pinnan yläpuolella. Mutta se voidaan kiinnittää myöskin lähellä veden pohjaa, mikäli työkonesta 32 ulotetaan alaspäin veden sisään saattoelin, joka suorittaa ankkurin kiinnityksen automaattisesti. Tässä tapauksessa säästetään aikaa ja energiaa, koska pistoputkea 7 ei tarvitse nostaa veden pinnan yläpuolelle.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Laite pystyojan muodostamiseksi määperään käsittäen maan sisään työnnettävän pistoputken (7), joka vie mukanaan sen sisällä sijaitsevan, alapäästään ankkurilla (33) varustetun liuskaojan (9), joka pistoputkea takaisin ylöspäin vedettäessä pysyy ankkurin avulla paikallaan, jonka pistoputken sisällä sen alapäässä on liuskaojan katkaisulaite (5,8), joka katkaisee liuskaojan halutulla korkeudella, minkä jälkeen pistoputki tarvittaessa nousee ylös uuden ankkurin kiinnittämiseksi liuskaojan alapäähän, t u n n e t t u siitä, että pistoputken (7) sisällä olevan liuskaojan (9) alapään työntämiseksi katkaisun jälkeen ulos pistoputkesta tämän sisällä on katkaisulaitteen (5,8) yläpuolella työntöelimet (13,14), jotka sijaitsevat liuskaojan molemmin puolin, puristavat käyttölaitteiden (15,16) avulla liuskaojan väliinsä ja siirtävät sitä alaspäin niin, että liuskaojan alapää ulkonee pistoputken alapään alapuolelle uuden ankkurin (33) kiinnittämiseksi liuskaojan alapäähän.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että työntöelimet ovat pistoputken (7) pituussuuntaisia kieliä (13,14).

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kielet (13,14) ulottuvat ala-asennossaan pistoputken (7) alapään alapuolelle.

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kumpaankin kieleen (13,14) on niveltävästi yhdistetty suunnilleen pistoputken (7) pituussuuntainen painesylinteri (13,14) toisesta päästään, että painesylinterien nämä päät on keskenään yhdistetty kiertyvällä välielimellä (17), että painesylinterit ulkonevat pistoputken pituussuunnassa eri suuntiin ja että painesylinterien vastakkaiset päät on niveltävästi yhdistetty pistoputken sisäpintaan.

5. Jonkin patenttivaatimuksista 2-4 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että kielien (13,14) vieressä on jarrulaite
(11,12), joka puristaa kielet kiinni liuskaojaan (9) saman-
aikaisesti kuin tämän katkaisu tapahtuu ja pitää liuskaojan
paikallaan, kunnes kielien työntötoiminta alkaa.

PATENTKRAV

1. Anordning för bildande av en vertikaldrän i marken omfat-
tande ett stickrör (7), som skjuts in i marken, och som i sig
medför en nedtill med ett ankare (33) försedd lamelldrän (9),
som då stickröret drages tillbaka upp hålls på sin plats med
hjälp av ankaret, i vilket stickrör i dess nedre del finns en
avskärninganordning (5,8) för lamelldränen, som avskär lamell-
dränen på önskad höjd, varefter stickröret vid behov stiger upp
för fastsättning av ett nytt ankare vid lamelldränens nedre
del, k ä n n e t e c k n a d därav, att för att skjuta ut den
i stickröret (7) belägna lamelldränens (9) nedre del ur stick-
röret efter avskärningen finns inuti detta ovanför avskärnings-
anordningen (5,8) skjutorgan (13,14) belägna på båda sidor om
lamelldränen, vilka med hjälp av drivanordningar (15,16) pres-
sar lamelldränen mellan sig och förflyttar den nedåt så, att
lamelldränens nedre del skjuter ut nedanför stickrörets nedre
ända för fastsättning av ett nytt ankare (33) vid lamelldränens
nedre del.

2. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d
därav, att skjutorganen är tungor (13,14) som sträcker sig i
riktning med stickröret (7).

3. Anordning enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k -
n a d därav, att tungorna (13,14) i sin nedre position sträc-
ker sig nedanom stickrörets (7) nedre ända.

4. Anordning enligt patentkravet 2 eller 3, k ä n n e t e c k -
n a d därav, att med båda tungorna (13,14) är ledat förbunden
ena ändan av en tryckcylinder (13,14) som ligger ungefär i
stickrörets (7) längdriktning, att dessa ändor av tryckcylind-

rarna är förenade medelst ett vridbart mellanorgan (17), att tryckcyldrarna divergerar i strickrörets längdriktning åt olika håll och att tryckcyldrarnas motsatta ändor är ledat fastsatta vid stickrörets inneryta.

5. Anordning enligt något av patentkraven 2-4, k ä n n e - t e c k n a d därav, att bredvid tungorna (13,14) finns en bromsanordning (11,12), som pressar tungorna fast mot lamell-dränet (9) samtidigt som avskärningen sker och håller lamell-dränet på plats, när tungornas skjutfunktion börjar.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

-

Fig.1

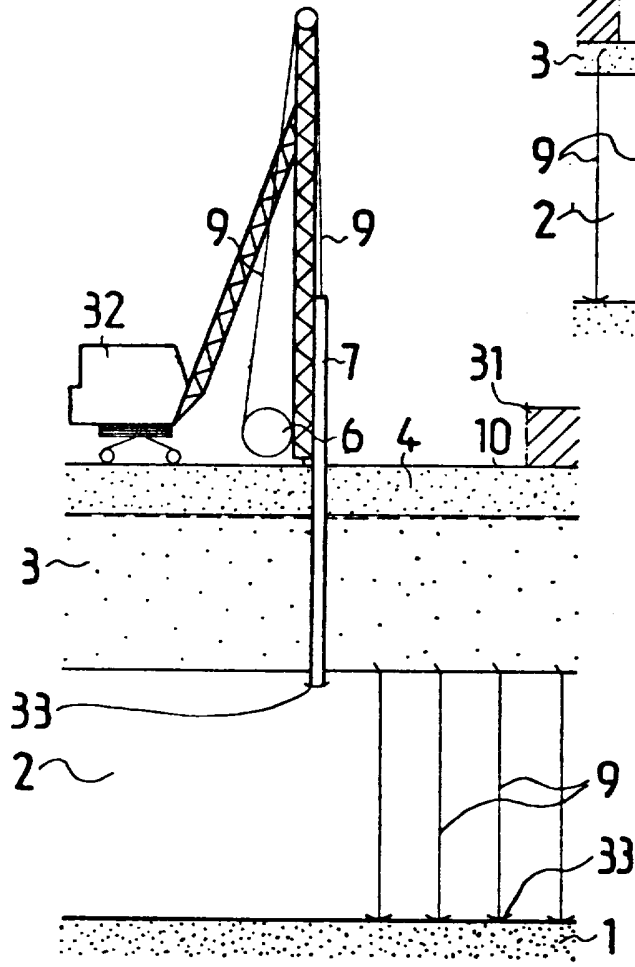
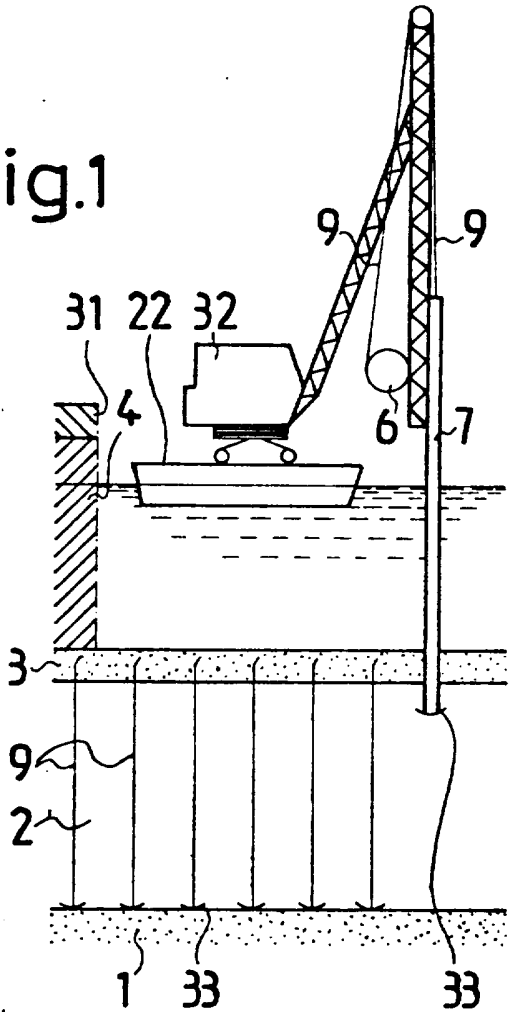


Fig.2

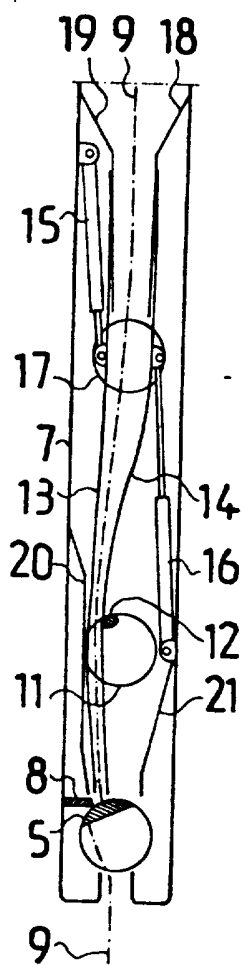


Fig. 3

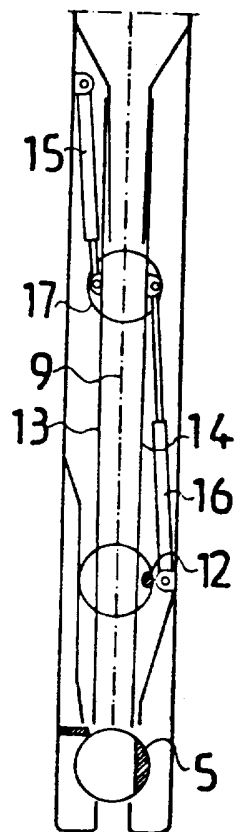


Fig. 4

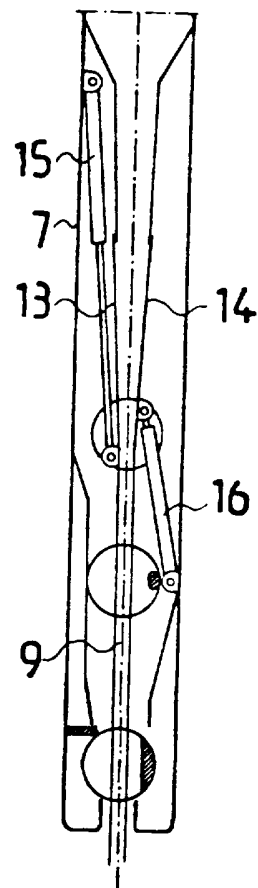


Fig. 5