

(19)



(10) **LT 3488 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **3488**

(51) Int.Cl.⁵: **G01F 23/00**

(21) Paraiškos numeris: **IP703**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 06 23**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 01 31**

(45) Patent paskelbimo data: **1995 11 27**

(60) SU duomenys: **PCT/FR 90/00368, 1990 05 25 SU 5010790, 1991 12 06**

(31,32,33) Prioritetas: **89 07924, 1989 06 09, FR**

(72) Išradėjas:

Ernest Muschotti, FR

Etienne Flavigny, FR

(73) Patent savininkas:

ERG [Societe Anonyme], Z.I. La Provencale-Avenue Estienne d'Orves 83500-La Seyne Sur Mer, FR

(74) Patentinis patikėtinis:

Marius Jakulis-Jason, 3, A.A.A.Baltic Service Company, Rūdninkų g. 18/2-12, 2001 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Grunto plėtimosi charakteristikų in situ matavimo būdas ir jo realizavimo įrenginys

(57) Referatas:

Išradimas skirtas grunto plėtimosi charakteristikų in situ matavimo būdui ir jo realizavimo įrenginiui.

Pagal išradimą zondas arba įrenginys turi, mažiausiai, dvi, išplečiamas nepriklausomai viena nuo kitos, dalis, be to viena 11₁ kurių skirta matuoti įprastą grunto slėgį, esant jai pradiniam būvyje, o kita 11₂ sujungta su skysčio padavimo priemone 10, skirta matuoti grunto plėtimosi slėgį tuo pačiu metu sotinant gruntą iki prisotinimo, arba esant pastoviam slėgiui, arba esant pastoviam tūriui.

Išradimas skirtas grunto plėtimosi charakteristikų nustatymui in situ matavimo būdu ir jo realizavimo įrenginiui.

- 5 Techninė išradimo sritis siejasi su matavimų įrangos ir aparatūros gaminimu, kuri skirta in situ matavimo būdu nustatyti grunto mechanikos charakteristikas.

- 10 Pasiūlytas išradimas labiausiai taikomas nustatant grunto plėtimasi prieš statant kokius nors pastatus.

- 15 Daugelis pastatų, neaukštų gyvenamųjų namų sugriūva dėl to, kad jie pastatyti ant grunto, kuris turi gebėjimą plėstis, t.y. gali padidėti jo tūris. Reikia pažymėti kad šios problemos visuomet iškyla molinguose gruntuose esant sausringam arba pusiau sausringam klimatui.

- 20 Tokie besiplečiančio tūrio molingi dirvožemiai sudaro daug problemų statant, ypač lengvo tipo pastatus. Be to, šie pažeidimai laikui bėgant didėja labai lėtai, dėl ko statiniai praranda savo standumą. Dėl grunto plėtimosi labiausiai paplitę pažeidimai yra diferencialinės deformacijos, trūkinėjimai, atsidarantys ir užsidarantys atitinkamai pagal sezonų keitimosi ritmą, tai yra pagal molingų gruntų susitraukimo-išsiplėtimo ritmo ciklą.

- 30 Kartais šio tipo pažeidimai sugriauna kai kuriuos statinius. Grunto tūrio didėjimas labiausiai pavojingas pamatams, o tam, kad juos apsaugoti, rekomenduojama daugybė konstruktyvinių atsargumo priemonių. Šios priemonės neoptimizuotos, kadangi nėra matavimų, o tuo pačiu nežinomas pavojaus laipsnis, o tam, kad būtų išvengtas koks tai pavojus, reikalingos didelės lėšos.

Dalinai dėl to naudoja:

profilaktinį grunto pagrindo apdorojimą;

5 konstrukcijos pritaikymą;

periferinį drenažą, tam kad būtų pasiekta grunto vandeningumo pusiausvyra.

10 Kadangi nėra optimizacijos, šios perspėjamosios priemonės brangiai kainuoja ir dėl to dažnai ignoruojamos.

15 Taigi reikalinga išpėti grunto pagrindo išsiplėtimą ir, tuo pačiu, turėti galimybę nustatyti in situ bandymų metu, arba laboratorijoje, molio, esančio tiriamame grunte, realų polinkį plėstis.

Iki šios dienos realiai nėra galimybės nustatyti grunto elgesį be atliktų grunto pavyzdžio tyrimų arba tyrimų vietoje. Realiai grunto reakcijos mechanizmas yra sudėtingas ir siejasi su jo vidine struktūra, kuri dažniausiai yra labai nevienalytė ir nesikartojanti. Gruntą tokiu būdu galima suklasifikuoti į kategorijas, tačiau neatlikus bandymų negalima nustatyti jo kiekybinių charakteristikų: atlikta daug grunto parametrų tyrimų, kurie siejasi su neišotinto grunto plėtimosi problemomis, tokiomis kaip, grunto gebėjimas sugerti skysčius, hidrodinaminis elgesys ir vandens tekėjimas, efektinis įtempimas, pasipriešinimas poslinkiui ir t.t.

30 Žinoma daug prietaisų, skirtų matuoti šiems parametrams. Yra žinoma, kad kiekvieno parametro matavimui yra prietaisų komplektas, skirtas matuoti parametro dydį tam tikrose ribose.

35 Vienok, pasirodo, kad svarbiausiu nesočių gruntų tyrimų rodikliu yra gebėjimo sugerti dydis ir egzistuoja santykis tarp sugebėjimo sugerti sumažėjimo ir grunto

plėtimosi padidėjimo, be to, nurodytas santykis, padeda suprasti grunto plėtimosi parametrus ir mechanizmus.

5 Iki šios dienos grunto plėtimosi parametro tyrimai buvo atliekami su bandomaisiais pavyzdžiais laboratorijose.

10 Klasikiniu metodu greta kitų variantų yra Parezo ir Bašeljje rekomenduotas metodas, kuriame naudojama atsvara, trukdanti pavyzdžiui brinkti, ir šis metodas leidžia lengvai nustatyti slėgio reikšmę po jo stabilizavimosi, kuri ir yra brinkimo slėgio reikšmė.

15 Iš tikrųjų, grunto brinkimo slėgis gali būti nusakomas arba:

- kaip slėgis, kuriuo reikia slėgti gruntą, kad grunte, vykstant sotinimui neišvyktų tūrio pakitimų;
- 20 - kaip slėgis, kuriuo reikia slėgti gruntą tam, kad jis po išsotinimo grįžtų į pradinę padėtį, kuri buvo prieš išsotinimą.

25 Daugelio autorių naudojamas ir labiau klasikinis yra pirmasis nustatymo metodo variantas.

30 Tačiau šių laboratorinių bandymų trūkmė yra ilga, jų savikaina didelė, neduoda atsakymo esant reliam laiko tarpui, taigi, užlaiko informaciją, o taip pat ir sprendimo priėmimą ir trukdo statybinių aikštelių organizavimą ir ruošimą. Be to, pavyzdys, kuris pervežamas iš jo buvimo vietos į laboratoriją, gali pakeisti savo būvį priklausomai nuo transportavimo sąlygų ir laiko, taigi išmatuotos duomenų reikšmės gali neatitikti tikrovės.

35 Todėl šie laboratoriniai tyrimai neturi paklausos ir retai atliekami organizuojant statybinę aikštelę, kuri

šiuo atveju atsiduria aklavietėje arba vykdomas pavojaus perdraudimas. Šie bandymai naudojami darant tyrimus ir ekspertizę, bet juos neįmanoma atlikti vietoje.

5

Jau keli metai, kaip daugelis tyrimų, susietų su pamatų statyba, išimtinai atliekami panaudojant in situ bandymus kaip priemonę pamatų parametrų nustatymui ir paskaičiavimui penetrometro pagalba arba esančios
10 prekyboje ir žymimos "PRESIMETRAS" aparatūros pagalba. Taigi, naudinga ir įdomu turėti galimybę atlikti ir išmatuoti dirvožemio plėtimąsi, taip pat galimai maksimaliau panaudoti žinomas priemones, tinkančias ir kitiems matavimams bei bandymams.

15

Yra žinoma daug įvairios įrangos, skirtos grunto slėgio ir poslinkio matavimui in situ būdu, o grunto plėtimosi charakteristikų matavimas taip pat yra pagrįstas slėgio matavimu, tačiau siūlomas šių matavimų atlikimo ir
20 analizės būdas skiriasi nuo jau žinomų būdų ir tai sudaro išradimo objektą.

Šioje technikos srityje yra žinoma daug, pastaraisiais metais paduotų įvairių patentų, kaip, pavyzdžiui,
25 firmos "MENAR" patentai, kuri yra šioje srityje pirmakė daugiau negu 30 metų ir kuri yra prekės ženklo "PRESIMETRAS" savininkė.

Yra žinomas firmos "MENAR" paviršinis skaitmenio tipo valdymo įrenginys, skirtas grunto ir uolenų bandymams
30 in situ, naudojant giluminį zondą, aprašytas Vokietijos patento Nr. 2 512 860, paduoto 1981 06 12, paskelbto 1983 03 18, aprašyme, kuriame iš esmės aprašytos priemonės ir skaičiavimo metodai pagal atliktus vietoje matavimų rezultatus, neatsižvelgiant į efektyvius (operatyvinius) įtempimus.

35

Žinomi prietaisai "PRESIMETRAS", kuriuos minėta firma naudoja matavimams, turi:

- 5 - giluminį zondą, susidedantį iš pagrindinės kameros, kuri plečiasi ir brinksta veikiant skysčio slėgiui, ir paprastai yra apsupta tokio pat tipo dviem kameromis, kurias veikia dujų slėgis,

ir

10

- paviršinių įrenginių, sujungtą mišriu vamzdynu "skys-tis-dujos" su giluminiu zonu, leidžiantį matuoti slėgį arba slėgį, kartu nustatant pagrindinės kameros tūrio pakitimus.

15

Detaliau šie prietaisai aprašyti straipsnyje "THE PRESSIREMETER AND FOUNDATION ENGINEERING", autorius FBAGWELIN, J.F. JEZEQUEL, D.H. SCHIELDS, serija on Rock and Soil Mechanics, Vol. 2, /1974/77/Nr. 4 Trans. Tech. Publications, Clansthal, Germany, 1978

20

Yra žinomas firmos "SOPENA" grunto poslinkio charakteristikų matavimo būdas ir jo realizavimo įrenginys, aprašytas Vokietijos patento Nr. 2 585 876 aprašyme, 25 kuris paduotas 1985 m. birželio 21 d., paskelbtas 1986 m. gruodžio 26 d. Aprašytas įrenginys ir būdas leidžia išmatuoti ne tik radialinį slėgį, kaip tai galima atlikti aukščiau nurodytu firmos "MENAR" prietaisu, bet ir išmatuoti in situ ašinių įtempimą, suteikiamą zondui, 30 kuris postūmiu iššaukia grunto atitrukimą, o tam pasitarnauja zondo, kurio išorėje įtaisytos prispaudimo kokilės, apvalkalo tamprumas.

30

Tokiu būdu, kiekvieno šių prietaisų matavimo rezultatai 35 atitinka vienai iš grunto charakteristikų ir, kurie kaip ir reikalaujama, papildo vienas kitą.

35

Vienok, žinoma jų konfiguracija ir jų panaudojimo būdas neleidžia išmatuoti grunto slėgį ir jo plėtimąsi.

5 Išradimo tikslas yra grunto plėtimosi charakteristikų išmatavimas darbo aikštelėje, t.y. slėgio išmatavimas in situ, panaudojant žinomą aparatūrą ir priemones, jų tarpe esančią prekyboje, o taip pat zondo ir paviršinės aparatūros pritaikymas, matuojant grunto plėtimosi charakteristikas darbo aikštelėje.

10 Techninis šio uždavinio sprendimas yra in situ matavimo būdas panaudojant išplečiamą zondą, priemones, skirtas zondui įvesti į gruntą, priemones, skirtas radialiniam slėgiui, kuris paduodamas zonu į gruntą reguliuoti.

15 Šis būdas apima tokias operacijas:

20 - į tiriamojo grunto gręžinio nurodytą gyli, įveda minėtą išplečiamą zondą ir atlieka normalų, žinomą presimetrinį bandymą, kurio metu sudaro zondo ir tuo pačiu aplink jį esančio grunto slėgio kitimo kreivę, kuri priklauso nuo minėto zondo išsiplėtimo, ir aišku nuo suspausto grunto tūrio;

25 - į nurodytą gruntą, apimanti mažiausiai nors dalį zondo ir nuo taško, kuriame gruntas atsistato į pradinį būvį, lyg nebūtų buvę gręžinio, paduoda skystį, kuris, slegiant nedideliu slėgiu, atitinkančiu kelių metrų šio skysčio stulpą, sotina gruntą.

30 - tuo pačiu metu reguliuoja nurodyto zondo tūrį taip, kad jis visą laiką būtų pastovus, šiuo atveju didina slėgį zondo viduje kol, gruntas prisisotina skysčiu, t.y. iki taško, kuomet nurodytas tūris būtinai vėl keičiasi kartu su nurodytu slėgiu.

35 - paskaičiuoja slėgių skirtumą, išmatuotą tarp taškų, atitinkančių dirvožemio plėtimosi slėgį.

Matuojant kitu būdu, nuo taško, kuriame gruntas atsistato į pradinį būvį ir nuo skysčio padavimo į šį gruntą apie zondą, galima nurodytame zonde reguliuoti slėgį, palaikant jį pastoviu, mažinant šiuo atveju zondo tūrį, kol gruntas prisisotina skysčiu, t.y. iki taško, kuriame nurodytas slėgis būtinai vėl keičiasi kartu su nurodytu tūriu, ir paskaičiuoti tūrių skirtumą, išmatuotą tarp taškų, atitinkančių laisvą plėtimąsi dėl grunto plėtimosi.

Pagaliau išradimo tikslas pasiekiamas, atliekant nuosekliai, vienas po kito grunto plėtimosi slėgio, esant pastoviam tūriui ir grunto išsiplėtimo tūrio, esant pastoviam slėgiui, nurodytus paskaičiavimus, slenkant išilgai kreivių, kuriose pavaizduota slėgio kitimo priklausomybė nuo prisotintos skysčiu grunto tūrio, matuojant slėgio ir tūrio reikšmes tarp šių kreivių taškų, atitinkančių arba tūriui arba slėgiui grunto atsistatymo į pradinį būvį taške, prieš prisotinimą.

Šio uždavinio kitas techninis sprendimas yra įrenginys, skirtas matuoti grunto plėtimosi in situ charakteristikas, turintis žinomu būdu išplečiamą zondą, priemones, skirtas zondui įvesti ir išplėsti gruntą, priemones, skirtas reguliuoti radialinį slėgį, kuris per zondą veikia į gruntą; minėtas įrenginys turi priemones, skirtas įvesti į gruntą, apimančią nors dalį zondo, skystį, kuris sotina dirvą, esant nedidelei kelių metrų šio skysčio stulpo apkrovai. Geresnis šio įrenginio variantas turi mažiausiai dvi dalis, galinčias plėstis, nepriklausomai viena nuo kitos, viena kurių leidžia atlikti normalius, įprastus grunto slėgio matavimus jos pradiniam stovyje, o kita, sujungta su minėta skysčio padavimo priemone, gali matuoti grunto plėtimosi slėgį kartu jį mirkant iki prisotinimo, esant pastoviam slėgiui, arba esant pastoviam tūriui.

- Pasiūlytas naujas būdas ir įrenginys, skirtas grunto plėtimosi charakteristikų in situ matavimui turi daug privalumų, palyginus su žinomais būdais ir įrenginiais, kurių pagalba šiandien negalima išmatuoti in situ
- 5 užduotas grunto plėtimosi charakteristikas, kadangi šiuos matavimus atlieka laboratorijose po tam tikro laikotarpio, ir turi su tuo susietus visus aukščiau nurodytus trūkumus.
- 10 Be to, šis išradimas gali būti realizuotas su turimais matavimo prietaisais, tai sumažina eksploatacines ir investicines sąnaudas, o taip pat galima atgaminti (pakartoti) matavimus atliktus su žinomais pavyzdžiais, panaudojant šiuos prietaisus.
- 15 Iš tikrųjų grunto mechanikos charakteristikos dažnai nėra absoliutūs matavimai, o yra santykiniai matavimai ir todėl yra būtina ir svarbu turėti vienodus pagrindinius matavimo etalonus, tuo labiau, kad kai kurie
- 20 jų buvo panaudoti pastatų statybos srityje sudarant standartus.
- Be to, įprastas presimetrinis profilis tame pačiame gręžinyje vėliau gali būti prailgintas iki gylio, esančio už potencialaus grunto plėtimosi zonos.
- 25 Geresniuose išpildymo variantuose trukmė taip vadinamo "sausio" kontrolinio bandymo su zonu, turinčiu dvi nepriklausomas išplečiamas dalis, panaudojamas plėtimui vykdyti, kadangi dirvos įmirkimo laikas apytikriai atitinka ankstesniojo, taip vadinamo "sausio", matavimo trukmei, t.y. apie 15 minučių; tai leidžia laimėti laiko atliekant šią operaciją.
- 30 Zondas gali būti patobulintas, į jį gali būti įmontuoti davikliai, skirti, pavyzdžiui, vidiniam garų slėgiui stebėti.
- 35

Toliau bus aprašomi išradimo realizavimo būdų ir įrenginių pavyzdžiai, tačiau, nepažeidžiant šio išradimo teisinės apimties, galima panaudoti ir kitus instrumentus bei zondus.

5

fig. 1 - tūrio ir slėgio reikšmių priklausomybės kreivės,

fig. 2 - matavimo įrenginio išilginio pjūvio vaizdas,

10 fig. 3 - zondo iš dviejų išplečiamų dalių supaprastintas perspektyvinis vaizdas.

fig. 4 - zondo iš keturių išplečiamų sektorių supaprastintas perspektyvinis vaizdas.

15

fig. 5A - 5B - zonu su keturiais sektoriais deformuoto dirvožemio planinis vaizdas iš viršaus

20 Fig. 1 parodyta ortogonalinių ašių atskaitymo pradžia, kur abscisės /P/, parodo slėgio, esančio išplečiamame zonde reikšmes, po to kai grunte padarytas gręžinys ir į jį įvestas zondas, kurio išorinis diametras apytikriai lygus padaryto gręžinio diametrui, pavyzdžiui, 63 mm eilės ir pritaikytas esamiems įrenginiams, o
25 ordinatės /V/ parodo šio zondo tūrį. Šios reikšmės, kaip tai parodyta fig. 1, yra matuojamos paviršiuje.

Operacijos metu matuoja ir sudaro natūralią kreivę 1 "slėgis - tūris", kurią vėliau panaudoja nustatant grunto charakteristikas rankiniu būdu, įjungiant presimetrinį modulį EP ir salygini ribinį slėgį PL (kurių reikšmių dydžiai siejasi su baziniais prietaiso "Presimetras" duomenimis). Pradžioje, iš esmės, atlieka etalonavimą, zondas tuo metu yra laisvoje atmosferoje, apytikriai paviršinio prietaiso lygyje; po to, kai
35 zondą įveda į gręžinį, atlieka iš esmės matavimus,

pagal kuriuos suskaičiuoja zondui priklausančias etalonavimo reikšmes.

5 Kreivės 1 nuolydis taške A yra "presimetrinis" modulis, atitinkantis grunto atsistatymą į pradinį būvį, kuris buvo prieš gręžiant gręžinį.

10 Taigi, taškas A parodo slėgį P_0 ir pradinį tūrį V_0 , kurie charakterizuoja grunto dalį, kurią užima zondas.

15 Kai zondą įveda numatytoje gręžinio vietoje, kurioje slėgis ir tūris atitinka slėgiui ir tūriui taške A, po to į gruntą, kurioje yra nors dalis zondo, paduoda skystį, kuris, esant nedidelei apkrovai, atitinkančiai kelių metrų to skysčio stulpui, jį sotina.

Šiuo atveju galimi įvairūs matavimo būdai:

20 a) arba vienu metu reguliuoja skysčio tiekimą į gruntą ir zondo tūrį taip, kad zondo tūris, didinant jame slėgį iki grunto prisisotins skysčiu, liktų pastovus, tai atitinka fig. 1 tiesės atkarpą nuo A iki B. Taške B nurodytas tūris V, šiuo atveju, toliau gali tik didėti priklausomai nuo slėgio P, kas leidžia sudaryti kreivę 2.

25 Ši kreivė, šiuo atveju, parodo zondo išsiplėtimo fazę išsiplėtus sotinamam grunto sklypeliui: aprioriškai grunto sotinimas nepaliečia ribinio slėgio PL, tuo metu kai sotinimas paliečia modulį EP. Išmatuotas tarp taškų B ir A slėgių skirtumas, t.y. $\delta P = P_{is} - P_0$ atitinka šiuo

30 atveju grunto plėtimosi slėgį.

b) arba vienu metu tiekia minėtą skystį ir reguliuoja slėgį zonde taip, kad jis liktų pastovus ir lygus P_0 , mažinant, šiuo atveju, jo tūrį iki grunto prisisotins skysčiu, tai atitinka fig. 1 tiesės atkarpą nuo A iki C, kur taške C nurodytas slėgis toliau gali, šiuo atveju, tik mažėti kartu su tūriu, kas leidžia sudaryti kreivę 3.

Tai paskutinė kreivė, jeigu ją pratęsti pakartotinai didinant slėgį P ir, vadinasi, turį V : paprastai turi sutapti su ankstesne kreive 2 ir praeiti per tašką B, kadangi kalbama apie prisotinto grunto priklausomybės kreivę slėgis-tūris.

Tūrių skirtumas, išmatuotas tarp taškų A ir C yra $\delta V = V_0 - V_{i3}$ ir atitinka laisvą tūrio padidėjimą dėl grunto plėtimosi.

10

c) arba kai nenori daryti dviejų skirtingų matavimų dvejuose skirtinguose taškuose, kas gali iššaukti išderinimą, galima matuoti plėtimosi slėgį, praeinant atkarpą AB, kaip buvo nurodyta ankščiau a)- variante, po to, į gruntą paduoda sotinimo skystį, sumažina zonde slėgį P_{i3} , praeinant, šiuo atveju, kreive 2 arba 3 iki kol gauna pradinį slėgį P_0 , grįžtant į tašką C, kuriame išmatuoja zondo slėgį V_{i3} , leidžiant etalonuoti laisvo plėtimosi turį V_{i3} , kaip parodyta aukščiau, variante b).

20

d) arba iš pradžių galima išmatuoti laisvo plėtimosi turį δV , kaip parodyta b) variante, po to, didinant zonde slėgį, pakilti iki taško B ir išmatuoti plėtimosi slėgį, kaip parodyta a) variante; būdai c) ir d) nustatant plėtimosi slėgį yra ekvivalentiški.

25

Fig. 2 - parodytas viso matavimo įrenginio pjūvis. Šis įrenginys turi atramą, pastatytą ant grunto 14, leidžiančio, panaudojant bet kokią gręžimo įrenginį, vietoje išgręžti numatyto gylio gręžinį 4, kuriame norima atlikti matavimus.

30

Geriausiam išpildymo variante, naudoja tokią įrangą, kaip, pavyzdžiui, įrangą, pažymėtą ženklu "Presimetras", kuri turi žinomą aparatūrą 13, leidžiančią reguliuoti, bet kokio deformuojamo zondo 11 slėgį ir turį

35

ir kuri, mažiausiai, vienu vamzdynu 12 jungiasi su zonu.

5 Pagal išradimą, zondas 11, parodytas sekančiame brėžinyje, dviem vamzdynais prijungtas prie aparatūros 13, kuri šiuo atveju padvigubinta.

10 Zondą, kuris kaip paprastai turi smūginę galvutę 5, strypais 6 įveda į gręžinį ir nuleidžia į gyli, kuriame nori atlikti matavimus.

Be to, rezervuaras 10, kuriame yra bet koks skystis 15, prijungtas prie zondo 11, vamzdynu 9, kuris įeina arba neįeina į strypų 6 seriją, kaip ir vamzdynai 12, sujungti su matavimo aparatūra 13. Skysčio 15, priešingai skysčiui, naudotam zondo išplėtimui ir kuris, aišku, turi nustatytą ir rekuperuojamą tūrį, netenka ir jis naudojamas grunto sotinimui, mažiausiai grunto 14 dalies, kuri yra aplink zondą 11, ir į kurią jis paduodamas esant nedidelei apkrovai, atitinkančiai kelių metrų šio skysčio stulpą. Tokiu būdu, šis skystis gali būti paduodamas veikiant paprastai svorio jėgai, ir šis skystis dažniausiai būna vanduo.

25 Fig. 3 pavaizduotas supaprastintas vaizdas vieno iš zondo pavyzdžių, kuris, siekiant gauti geresnius matavimo rezultatus, turi dvi nepriklausomai viena nuo kitos, išsiplečiančias dalis, leidžiančias atlikti matavimus vienu išradimo būdu, parodytu fig. 1, tame tarpe, 30 vienu metu matuojant pradinį slėgį ir plėtimosi slėgį.

Šioje figūroje 3 abi minėtos dalys yra uždėti vienas ant kito išplečiami du zondai: viršutinė dalis 11₁, maitinama iš aparatūros 13 per vamzdyną 12₁, pavyzdžiui, per strypų 6 seriją ir yra žinomo tipo dalis, leidžianti atlikti normalius, įprastus grunto slėgio matavimus jos pradinėje būsenoje; apatinė dalis 11₂

taip pat maitinama iš aparatūros 13 per vamzdyną 12₂,
 tam, kad išmatuotų grunto aplink šią dalį slėgį ir
 prieš tai einanti dalis, ji be to sujungta vamzdynu 9
 su minėtu skysčio 15 rezervuaru 10; šiuo atveju skystis
 5 gali būti tiekiamas į dirvą 14 per dvigubą sienelę 16,
 pavyzdžiui, gaubiančią apatinio zondo 11₂ visą išorinį
 paviršių arba jo dalį: minėto zondo vidinė sienelė yra
 hermetiška ir veikia, šiuo atveju, kaip matuojamo slė-
 gio daviklis, kaip išplečiamo zondo sienelė, o išorinė,
 10 poringa sienelė turi skyles ir nesukuria jokio para-
 zitinio slėgio, kuris galėtų paveikti matavimo rezul-
 tatus, kuomet yra pasiekta grunto prisotinimo drėki-
 nančiu skysčiu 15 pusiausvyra, o skystis daugiau
 nebetiekiamas.

15 Fig. 4 parodytas kitas zondo 11 pavyzdžio supapras-
 tintas vaizdas, susidedantis taip pat dviejų dalių,
 kurios nepriklausomai viena nuo kitos gali būti iš-
 plečiamos, ir kurių kiekviena atskirai yra tokiu būdu
 20 sudvejinta, kad zondas 11 faktiškai sudarytas mažiau-
 siai iš keturių išsiplėčiančių sektorių 16₁, 16₂, 16₃ ir
 16₄, sujungtų priešpriešiais po du ir šiuo atveju dir-
 bančių tame pačiame grunto 14 sluoksnyje, ir tai gali
 būti vienas iš geriausių variantų.

25 Dalis, sudaryta iš sektorių 16₁ ir 16₃, vamzdynu 12
 sujungta su aparatūra 13 ir skirta pradinio slėgio ma-
 tavimui. Dalis, sudaryta iš sektorių 16₂ ir 16₄, vamz-
 dynu 12 sujungta su šia aparatūra, skirta grunto
 30 plėtimosi matavimui, be to, ji dar vamzdynu 9 sujungta
 su skysčio rezervuaru 10, tam kad tiektų skystį 15 į
 gruntą per, pavyzdžiui, dvigubą sienelę 16, kuri, kaip
 tai buvo parodyta ankstesniame brėžinyje, dengia vie-
 nintelį išorinį sektorių 16₂ ir 16₄ paviršių.

35 Kitame variante, kiekvienas iš sektorių gali būti pa-
 dengtas standžia išorine sienele, kurių dvi, den-

giančios sektorius 16_2 ir 16_4 , turi kanalus ir angas, per kurias teka vamzdynu 9 tiekiamas skystis.

5 Fig. 5A ir 5B parodyta grunto 14 deformacija zondų, kuris pavaizduotas Fig. 4. Kiekviena linija 17 atitinka vienai izobarei.

10 Fig. 5A parodyta sektorių 16_2 ir 16_4 pora, pasibaigus skysčio tiekimui į gruntą, t.y. taške C, pavaizduotame Fig. 4, o sektorių 16_1 ir 16_3 pora parodyta padėtyje esant normaliam, pradiniam grunto slėgiui, t.y. Fig. 1, taške A. Tuo pačiu pirmoji slėgio linija 17_1 , atitinka slėgį P_0 , o tūrio skirtumas, išmatuotas tarp sektorių porų $(16_1 + 16_3)$ ir $(16_2 + 16_4)$, parodo grunto plėtimosi
15 pakitimą $V_{i\dot{s}} - V_0$.

Fig 5B sektorių pora 16_2 ir 16_4 , parodyta padėtyje padavus skystį į gruntą 14, čia priartinta prie tokio pat tūrio, kaip ir sektoriai 16_1 ir 16_2 , tuo pačiu, bendra zondo periferija yra skritulio formos: tokiu būdu, visi sektoriai atitinka grunto sklypo tūriui, atsistačiusiam į savo pradinę padėtį, kuri buvo prieš išgręžiant gręžinį. Sektoriai 16_1 ir 16_3 visada yra normalaus slėgio padėtyje, t.y. taške A pagal fig. 1, o
20 sektoriai 16_2 ir 16_3 yra taške B pagal fig. 1.

Pirmoji slėgio linija 17_1 , atitinkanti slėgį P_0 , tuo pačiu yra šalia sektorių 16_1 ir 16_3 galų, o linija 17_2 , einanti pagal išorinę sektorių 16_2 ir 16_4 sienelę, atitinka plėtimosi slėgį $P_{i\dot{s}}$ ir, po to, nutolsta nuo sektorių 16_1 ir 16_3 . Slėgių skirtumas $P_{i\dot{s}} - P_0$ yra grunto plėtimosi slėgis.
30

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Grunto plėtimosi charakteristikų in situ matavimo būdas, panaudojant įrangą, turinčią išplečiamą zondą (11), zondo įvedimo į gruntą ir jo išplėtimo priemonės (8) ir radialinio slėgio, paduodamo zondo į gruntą (14), reguliavimo priemonės (13), b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad
- 5
- 10 - į gręžinio (4), padaryto tiriamame grunte (14) nurodytą gyli, įveda minėtą išplečiamą zondą (11) ir vykdo žinomą presimetrinį bandymą, kurio metu, keičia slėgį (P) zonde, tuo pačiu, ir grunte aplink jį ir fiksuoja zondo išsiplėtimo tūrį (V), vadinasi ir su-
- 15 spausto grunto tūrį, ir sudaro šios priklausomybės kreivę (1),
- paduoda į minėtą gruntą (14), apimanti mažiausiai dalį zondo (11) ir nuo taško (A), atitinkančio grunto atsistatymo į jos pradinį būvį, lyg nebūtų buvę iš-
- 20 gręžto gręžinio, skystį (15), sotinantį gruntą, esant nedidelei apkrovai, atitinkančiai kelių metrų šio skysčio stulpui,
- 25 - vienu metu reguliuoja minėto zondo tūrį (V) tokiu būdu, kad jis liktų pastovus, šiuo atveju, didinant jame slėgį (P) iki tol, kol skystis (15) prisotina gruntą, t.y. iki taško (B), kada nurodytas tūris vėl būtina keičiasi kartu su nurodytu slėgiu,
- 30 - paskaičiuoja slėgių skirtumą (δP), išmatuotą tarp taškų (B) ir (A), atitinkanti grunto plėtimosi slėgį.
2. Grunto plėtimosi charakteristikų in situ matavimo būdas, panaudojant įrangą, turinčią išplečiamą zon-
- 35 dą (11), zondo įvedimo į gruntą ir jo išplėtimo priemonės (8) ir radialinio slėgio, paduodamo zondą į grun-

ta (14), reguliavimo priemonės (13), b e s i s k i -
r i a n t i s tuo, kad

- 5 - į gręžinio (4) padaryto tiriamame grunte (14),
nurodytą gylią įveda minėtą išplečiamą zoną (11) ir
vykdo žinomą presimetrinį bandymą, kurio metu, keičia
zonde slėgį (P), vadinasi, ir grunte aplink ją ir
fiksuoja zondo išsiplėtimo tūrį (V), vadinasi, ir
10 suspausto grunto tūrį, sudarant šios priklausomybės
kreivę (1),
- paduoda į minėtą gruntą (14), apimanti mažiausiai
dalį zondo (11) ir nuo taško (A), atitinkančio grunto
atsistatymą į jo pradinį būvį, lyg nebūtų buvę
15 išgręžto gręžinio, skystį (15), sotinantį gruntą,
esant nedidelei apkrovai, atitinkančiai kelių metrų
šio skysčio stulpui,
- vienu metu reguliuoja minėtame zonde (11) slėgį (P)
20 taip, kad jis liktų pastovus, šiuo atveju, mažinant
jo tūrį (V) iki kol skystis (15) prisotina gruntą,
t.y. iki taško (C), kada nurodytas slėgis vėl būtina
keičiasi kartu su nurodytu tūriu,
- 25 - paskaičiuoja tūrių skirtumą (δV), išmatuotą tarp
taškų (A) ir (C), atitinkanti laisvą tūrio padidėjimą
dėl grunto plėtimosi.

3. Būdas pagal 1 ir 2 punktus, b e s i s k i r i a n -
30 t i s tuo, kad nurodytus grunto plėtimosi slėgio,
esant pastoviam tūriui (V_0) ir grunto plėtimąsi esant
pastoviam slėgiui (P_0) paskaičiavimus vykdo nuosekliai
viena po kito einant išilgai slėgio kitimo kreivių (2)
ir (3) priklausomai nuo grunto, prisotinto skysčiu (15),
35 tūrio, matuojant slėgio (P) ir tūrio (V) reikšmes tarp
šių kreivių taškų, atitinkančių arba tūriui, arba

slėgiui grunto (14) atsistatymo į pradinį būvį, prieš sotinimą, taške.

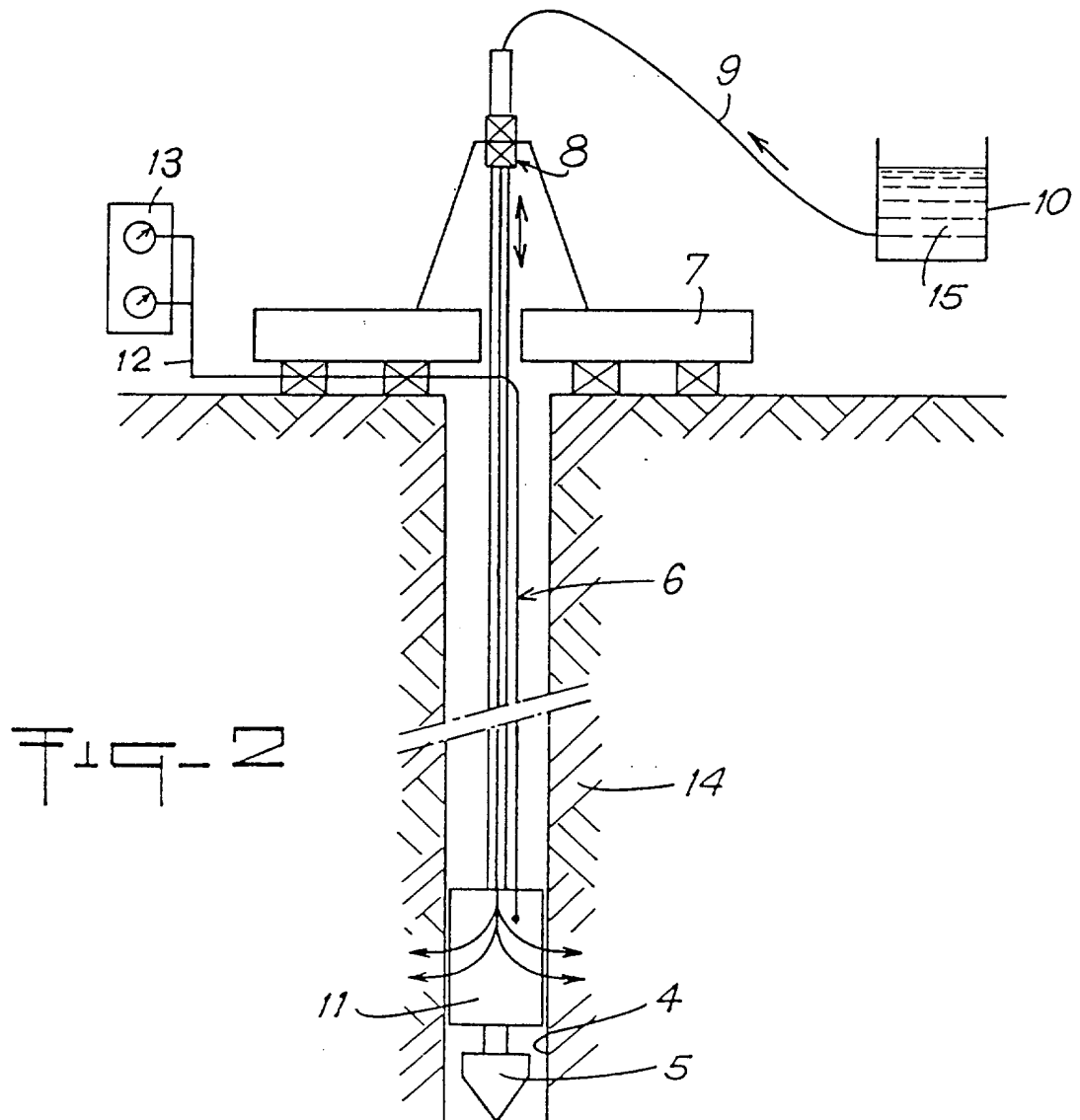
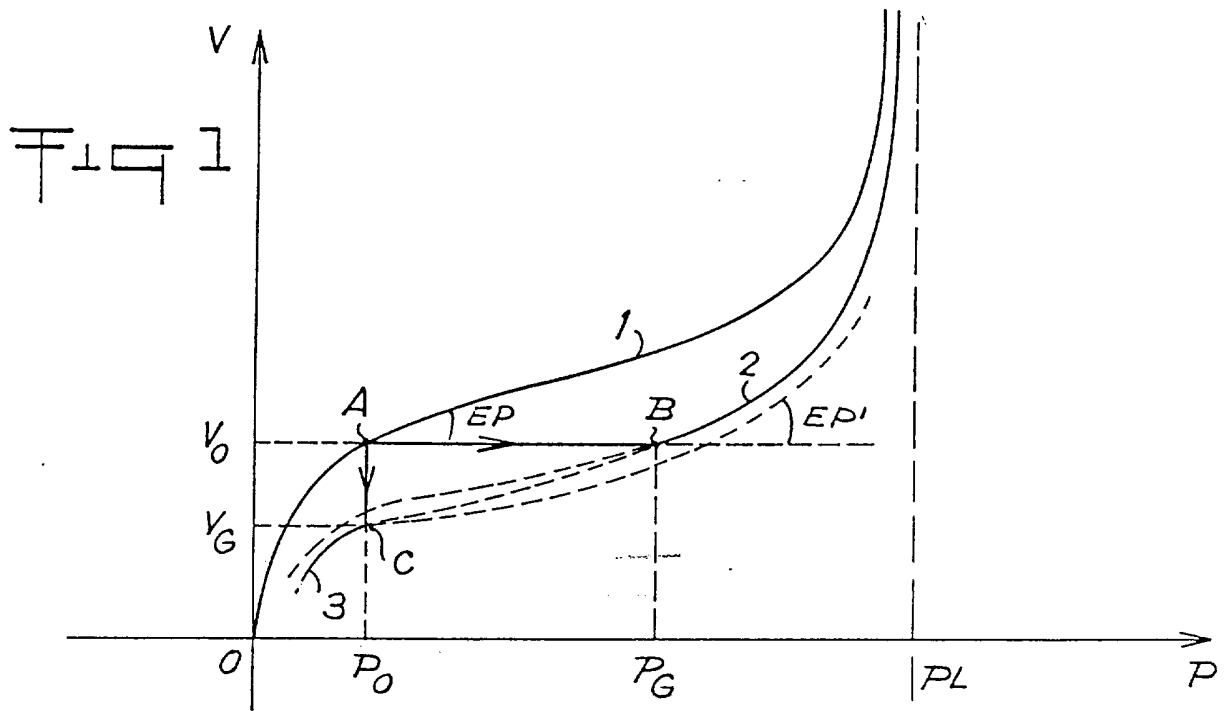
4. Grunto plėtimosi charakteristikų in situ matavimo įrenginys, turintis išplečiamą zondą (11), zondo įvedimo į gruntą ir jo išplėtimo priemonės (8), radialinio slėgio, veikiančio dirvą per zondą (11), reguliavimo priemonės (13), b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi priemonę (10), skirtą įvesti į gruntą (14), apimančią, mažiausiai, nors dalį zondo (11), skystį (15), kuris sotina gruntą, esant nedidelei apkrovai, atitinkančiai kelių metrų šio skysčio stulpui.

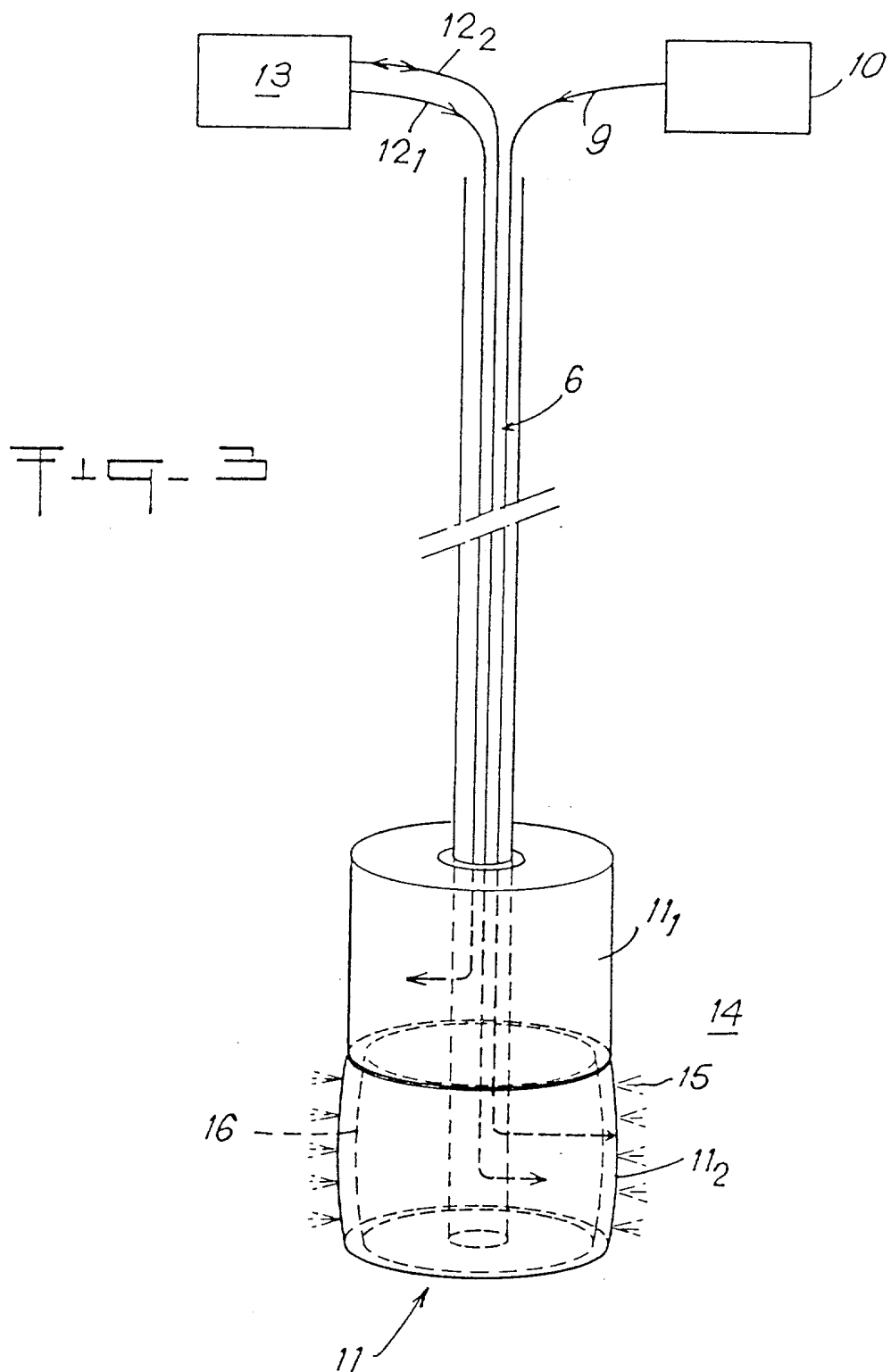
5. Įrenginys pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtas zondas (11) turi, mažiausiai, dvi dalis, išplečiamas nepriklausomai viena nuo kitos, be to viena dalis (11₁) iš jų skirta atlikti įprastą grunto slėgio matavimą jos pradiniam būvyje, o kita dalis (11₂), sujungta su skysčio tiekimo priemone (10), skirta matuoti grunto plėtimosi slėgį vienu metu sotinant gruntą iki prisotinimo, arba esant pastoviam slėgiui, arba esant pastoviam tūriui.

6. Įrenginys pagal 5 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtas zondas (11) sudarytas iš dviejų uždėtų išplečiamų zonų.

7. Įrenginys pagal 5 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad nurodytas zondas (11) turi, mažiausiai, keturis išplečiamus sektorius (16) poromis sujungtus priešpriešiais ir dirbančius tame pačiame grunto (14) sluoksnyje.

8. Įrenginys pagal 4-7 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtas skystis (15) yra vanduo.





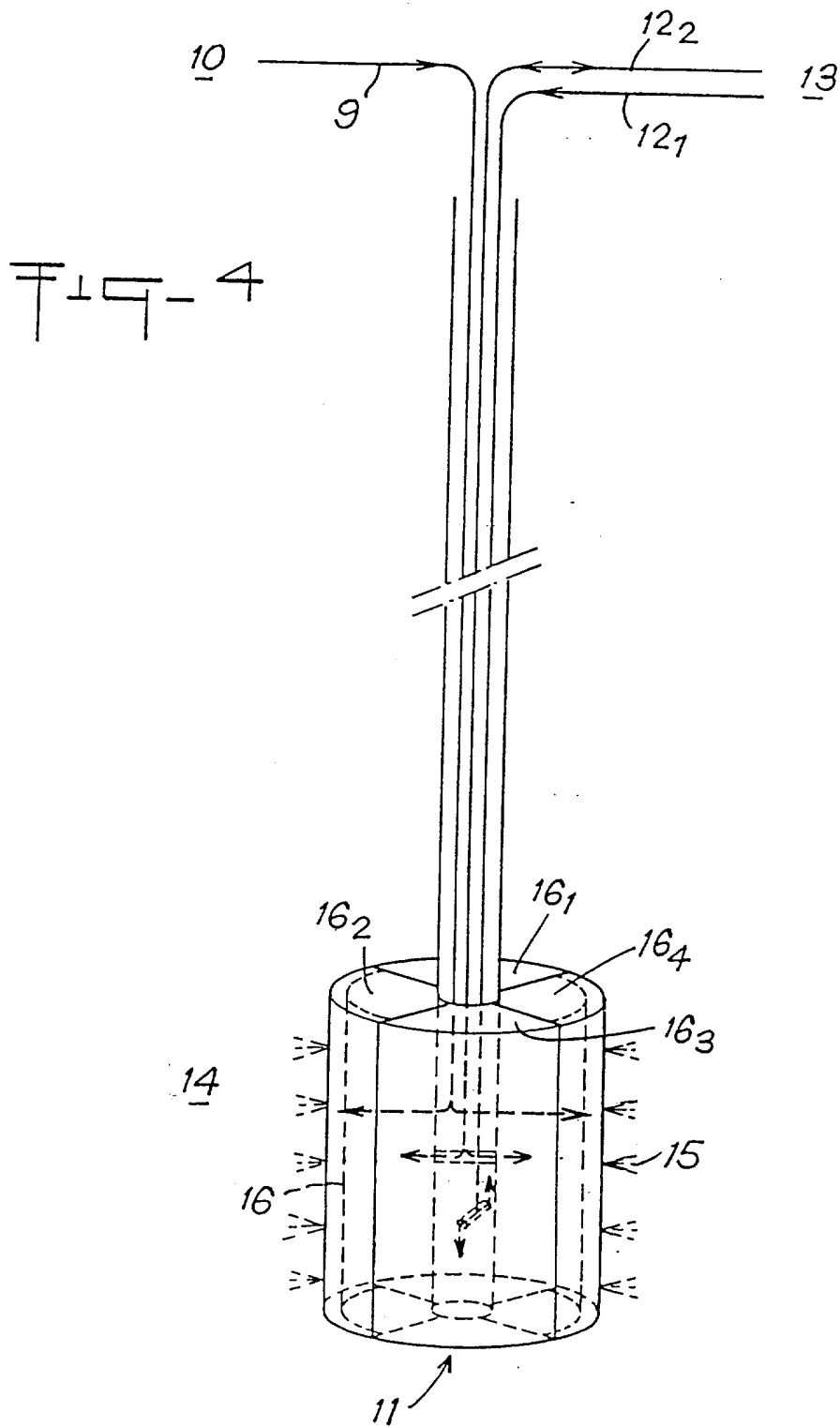


Fig-5A

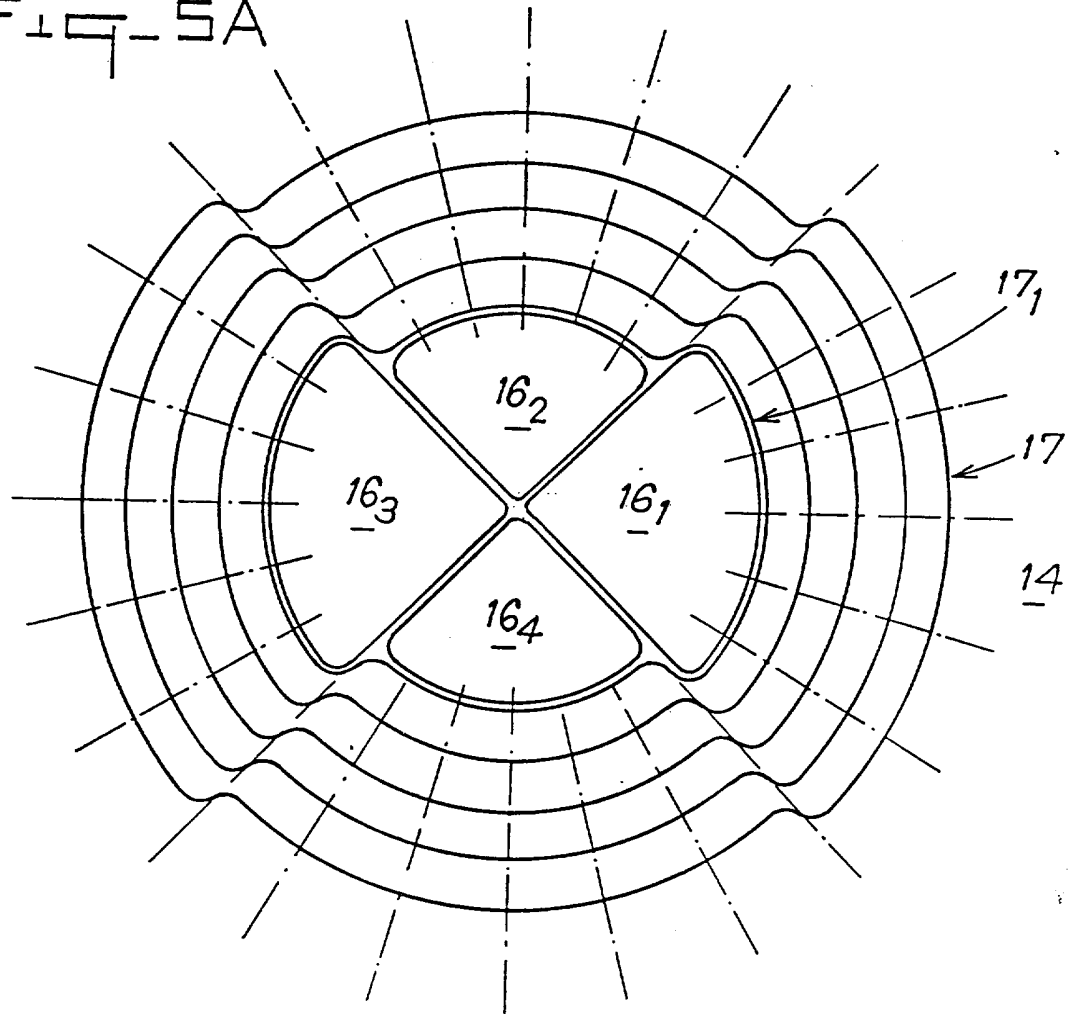


Fig-5B

