

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 01113

(22) Data de depozit: 17/12/2018

(41) Data publicării cererii:
30/05/2019 BOPI nr. 5/2019

(71) Solicitant:
• STANCIU ANGHEL, STR.BAȘOTĂ NR.5,
BL.D9, TR.1, ET.3, AP.7, IAȘI, IS, RO;
• HERȚA IOAN-CEZAR,
ALEEA TUDOR NECULAI NR.45, BL.963,
SC.B, ET.2, AP.9, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• STANCIU ANGHEL, STR.BAȘOTĂ NR.5,
BL.D9, TR.1, ET.3, AP.7, IAȘI, IS, RO;
• HERȚA IOAN-CEZAR,
ALEEA TUDOR NECULAI NR.45, BL.963,
SC.B, ET.2, AP.9, IAȘI, IS, RO

(54) EDOMETRU CU DUBLĂ ACȚIUNE ȘI DISPOZITIV
DE ÎNCĂRCARE FRONTALĂ, ÎN TREPTE, A UNEI EPRUVETE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un edometru cu dublă acțiune și dispozitiv de încărcare frontală, în trepte, a unei epruvete de pământ, pentru determinarea compresiibilității pământurilor. Edometru, conform invenției, permite, printr-o stampă (12) de încărcare, așezată peste o primă piatră (25) poroasă filtrantă inelară, respectiv a unui piston (21) concentric, inclus în aceasta, rezemat pe o altă piatră (26) poroasă circulară, concentrică cu prima și acționate independent prin două pârghii ale dispozitivului de încărcare, exercitarea, a două presiuni asupra unei epruvete (13) de pământ, pentru a se reconstitui drumul de efort suportat de aceasta, și anume o primă presiune exercitată asupra epruvetei de sarcina geologică/ presiunea de pre-consolidare și aplicată epruvetei prin intermediul stampe (12) până la consolidarea acesteia, urmată de o presiune activă, aplicată în trepte, printr-un piston (21), conform metodologiei standard, având drept rezultat tasări (Δh_i) necesare trasării curbelor de compresiune, în scopul realizării unor construcții sigure.

Revendicări: 6
Figuri: 11

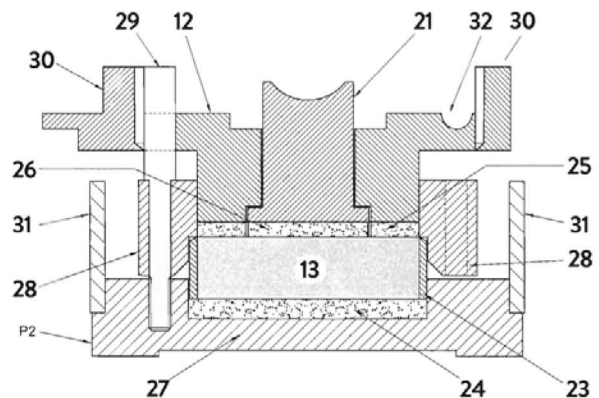
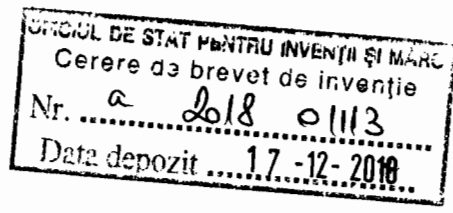


Fig. 3






**Edometru cu dublă acțiune și
dispozitiv de încărcare frontală, în trepte, a unei epruvete**

Invenția se referă la un edometru cu dublă acțiune și la un dispozitiv de încărcare frontală, în trepte, a unei epruvete de pământ pentru determinarea, în laboratoarele geotehnice, a compresibilității acestuia, ca teren de fundare, respectiv obținerea datelor necesare trasării curbelor de compresiune-tasare/ compresiune-porozitate, pentru calculul parametrilor care definesc compresibilitatea, conform metodelor cunoscute și utilizate în mod obișnuit, în vederea estimării tasărilor și a creșterii siguranței construcțiilor.

Sunt cunoscute multe tipuri de edometre și dispozitive de încărcare frontală, în trepte, a unei epruvete de pământ, fabricate de diferite firme [1], [2], [3] și aflate, în prezent, în exploatare în toate laboratoarele geotehnice. Aceste edometre, clasice, cu un singur dispozitiv de încărcare frontală, prezintă principalul dezavantaj că, deformația laterală a epruvetei, în timpul încărcării axiale verticale, este împiedicată, iar dispozitivul permite exercitarea, în trepte succesive, numai a unei singure forțe/presiuni verticale asupra acesteia prin intermediul unui singur jug, respectiv piston de încărcare, acționat de singura pârghie de multiplicare a forței pe care dispozitivul o posedă [4], [7], [8]. Aceste caracteristici, menționate mai sus, împreună cu faptul că la edometrele clasice [5], [6], [7], [8] deformațiile laterale ale epruvetei sunt complet împiedicate nu fac

Ayub Khan 

la consolidare, sub sarcina geologică (σ_g) / presiunea de preconsolidare (σ'_p) [9] aferentă adâncimii de la care a fost recoltată proba de pământ; prin intermediul celei de o a doua pârghii, care acționează, prin intermediul altui jug de încărcare, asupra pistonului, cu diametrul mai mic decât cel al epruvetei deja consolidată, se aplică o presiune activă în treptele succesive de încărcare, în sine cunoscute de la încercarea edometrică clasică, și se măsoară tasările stabilizate (Δh_i) în condițiile deformațiilor laterale parțial împiedicate, de către coroana de pământ din epruveta nesupusă acțiunii pistonului, dar acționată pe tot timpul încercării, de sarcina geologică, presiunea de preconsolidare, pe toată suprafața epruvetei; cu datele rezultate, pe epruveta cu porozitate/ îndesare ca a probei din situ și cu deformații parțial împiedicate ale acesteia, se trasează curba de compresiune-tasare/ compresiune-porozitate, și se calculează parametrii ce definesc compresibilitatea pământurilor după metodologii standardizate în sine cunoscute.

Edometrul cu dublă acțiune și dispozitivul de încărcare frontală, în trepte, a epruvetei, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- Face posibilă exercitarea a două presiuni, independente una de alta, asupra unei epruvete, care a fost recoltată dintr-o probă de pământ ce a fost supusă unei anumite sarcini geologice $-\sigma_g$ / presiune de preconsolidare $-\sigma'_p$, astfel încât să se poată reconstitui, în cadrul încercării de compresiune, drumul de efort suportat de probă/epruvetă;

- Epruveta supusă încercării de compresiune tasare poate fi adusă, în prealabil, la o stare de îndesare/ porozitate similară cu a probei din situ, prin consolidarea acesteia la sarcina geologică $-\sigma_g$ / presiune de preconsolidare $-\sigma'_p$ sub acțiunea stampeii de încărcare, acționată de o primă pârghie de multiplicare a forței, reducându-se, astfel, efectele perturbării probei asupra tasărilor (Δh_i);

- Încercarea de compresiune-tasare a epruvetei, în edometrul cu dublă acțiune, sub presiunile exercitate în trepte de către piston, conform metodologiei standard, prin o a doua pârghie de încărcare se desfășoară în condițiile unei deformații laterale parțial împiedicate, similare probei din situ.

- Crește veridicitatea tasărilor epruvetei (Δh_i) sub încărcări în trepte, exercitate de către piston, prin eliminarea unor erori specifice edometrelor clasice cu o singură acțiune și cu deformații laterale ale acesteia complet împiedicată, pe o epruveta cu o porozitate diferită de a probei din care a fost recoltată;

- Simplitate constructivă și la preț competitiv.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1 +13 care reprezintă:

- Figura 1, Vederea laterală a dispozitivului de încărcare frontală, în trepte, a epruvetei, cu două pârghii, respectiv poziționarea edometrului cu dublă acțiune montat pe acesta;

- Figura 2, Vederea din față a dispozitivului de încărcare frontală, în trepte, a epruvetei, cu două pârghii și poziționarea edometrului cu dublă acțiune montat pe acesta;

- Figura 3, O secțiune transversală prin edometrul cu dublă acțiune cu evidențierea pieselor componente;

- Figura 4, O vedere în plan a edometrului cu dublă acțiune cu poziționarea piesei de blocare a tasărilor din sarcina geologică, după consolidarea epruvetei;

- Figura 5, O vedere, în plan, a trepidului de încărcare a stampe;

- Figura 6, O vedere laterală a trepidului de încărcare a stampe;

- Figura 7, O secțiune transversală a pistonului de încărcare;

- Figura 8, O vedere, în plan, a pistonului de încărcare;

- Figura 9, O vedere, în plan a ștanței/inelului edometric;

- Figura 10, O vedere, în plan, a portștanței;

- Figura 11, O secțiune transversală prin portștanță;

- Figura 12, O vedere, în plan, a pietrei poroase filtrante inelară;

- Figura 13, O vedere, în plan, în plan a pietrei poroase filtrante circulară concentrică cu piatra poroasă inelară.

Edometru cu dublă acțiune și dispozitiv de încărcare frontală, conform invenției, care conține un dispozitiv de încărcare în trepte, a epruvetei plasată într-

un edometrul (1) (Fig.1, Fig.2 și Fig. 3) montat pe un cadru metalic 2, în sine cunoscut, fiind prevăzut cu o primă pârghie 3 de multiplicare a forței, reprezentată de un lest 4, prevăzută cu o contragreutate fixă 5, și una culisantă 6, pentru echilibrarea acesteia, în sine cunoscută; pârghia 3 este conectată la un jug de încărcare 7 prin intermediul a două tije 8 care trec prin două elemente de ghidare 9 ranforsate cu două contrafișe 10; jugul de încărcare 7 se sprijină, pe un trepied de încărcare 11 (Fig.1; Fig.2; Fig.5; Fig.6), care se reazemă la rândul său, pe trei alveole, treizeci și doi, (Fig.3 și Fig.4) executate într-o stampană de încărcare 12 a edometrului (Fig.3 și Fig.4). Stampană 12, la rândul său, exercită, asupra unei epruvete cilindrice de pământ 13 (Fig.3) o presiune egală cu sarcina geologică (σ_g) /presiunea de preconsolidare (σ'_p); tasările epruvetei 13 se citesc la un comparator/traductor 14 (Fig.1 și Fig.2), cu precizia de 0,01 mm, până la consolidarea acesteia sub presiunea (σ_g / σ'_p). Printr-o a doua pârghie de încărcare 15, cu o greutatea culisant de echilibrare 16, și un lest 17, conectată la un al doilea jug de încărcare 18, prin niște tije 19, parte a unui dispozitiv de încărcare frontală 20, în sine cunoscut, (Fig.1 și Fig.2) se transmite asupra epruvetei 13, după consolidarea acesteia, în etapa precedentă sub presiunile (σ_g / σ'_p), o presiune activă, în trepte, după o metodologie în sine cunoscută, prin intermediul unui piston 21 (Fig.3; Fig.7; Fig.8); tasările (Δh_i), rezultate după consolidarea epruvetei 13 (Fig.3) sub treptele de încărcare reprezentate prin lesturi succesive, ca valoare, 17, (Fig.1) sunt înregistrate de un comparator/ traductor 22 (Fig.1 și Fig.2) și servesc la trasarea curbei de compresiune-tasare/compresiune-porozitate și, respectiv, la calculul parametrilor (C_c ; C_r ; M/E_{oed} ; a_v ; m_v), după o metodologie standard în sine cunoscută. Edometrul cu dublă acțiune 1 (Fig. 1; Fig.3 și Fig.4) permite exercitarea asupra epruvetei cilindrice de pământ 13, inclusă într-o ștanță/inel edometric 23 (Fig.3 și Fig.9), a două presiuni distincte; o presiune corespunzătoare adâncimii de la care a fost recoltată proba (sarcina geologică - σ_g / presiune de preconsolidare - σ'_p) prin stampană de încărcare 12 și o presiune activă, aplicată în trepte succesive, conform unei metodologii standard, în sine cunoscută, prin pistonul 21 (Fig.3; Fig.7; Fig.8).

Epruveta **13**, inclusă în ștanța/inelul edometric **23**, se reazemă pe o piatră poroasă filtrantă **24**, în sine cunoscută, având plasată la partea superioară o piatră poroasă filtrantă inelară **25** (Fig.3 și Fig.12), cu diametrul egal cu al epruvetei , care include în golul central o piatră poroasă filtrantă **26** (Fig.3 și Fig.13) cu un diametrul egal cu al bazei pistonului, cu rolul de a transmite presiunea activă asupra epruvetei și de a drena apa, iar ștanța **23** cu care se recoltează, este fixată de o placa suport **27** printr-o portștanță **28** (Fig.3 ; Fig.10 ; Fig.11), fixată, la rândul său, de placa suport prin trei șuruburi **29** (Fig.3) cu rol atât de fixare, dar și de ghidaj vertical pentru stampana de încărcare **12**; pe circumferința stampeii de încărcare **12**, prevăzută cu filet, se află atașată, prin înșurubare, o piesă **30** (Fig.3; fig. 4) de blocare a tasării epruvetei, după consumarea acesteia sub sarcina geologică $-\sigma_g$ / presiune de preconsolidare $-\sigma'_p$, blocare realizabilă prin rezemarea acesteia pe marginea unui cilindru **31**, fixat pe placa suport **27** (Fig.3), în sine cunoscute.

Bibliografie

1. Oedometer, a front loading. Soil mechanics testing equipment. Controls.
2. MATEST. Oedometer, front loading.
3. Soil Testing Equipment PCTE. Soil Consolidation – Oedometer
4. STAS 8942-71, Teren de fundare. Determinarea compresibilității pământurilor prin încărcarea edometrică.
5. STAS 8942/1-89, Teren de fundare. Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru
6. SR EN ISO 17892-5:2017, Cercetări și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 5: Încercarea prin încărcarea în trepte în edometru.
7. Stanciu A; Lungu I; Fundații I, Fizica și mecanica pământurilor, Editura Tehnică, București, 2006, pp. 339 – 370.
8. Stanciu A; Lungu I; Aniculesei M; Teodoru B.I; Bejan F; - Fundații II – Investigarea și încercarea terenurilor de fundare, Ed. Tehnică, București, 2016, pp. 595 – 618;
9. STAS 3950 – 81. Geotehnică. Terminologie, simboluri și unități de măsură.

Handwritten signature: Stanciu A.

Revendicări

1. Edometru cu dublă acțiune (1) (Fig.1; Fig.2; Fig.3) și dispozitiv de încărcare frontală, în trepte, a unei epruvete (Fig.3) care sunt realizate în scopul determinării compresibilității pământurilor, este **caracterizat prin aceea că** se pot transmite două presiuni succesive și independente asupra unei epruvete cilindrice de pământ (13) (Fig.3; Fig.9; Fig.10; Fig.11) prin intermediul unei stampe cilindrice de încărcare 12 (Fig.3; Fig.4) și a unui piston (21) (Fig.3; Fig.7; Fig.8), rezemate pe o piatră poroasă filtrantă inelară (25) (Fig.3; Fig.13), respectiv circulară concentrică (26), și care sunt încărcate prin două pârgșii (3) și (15) (Fig.1), care prin tijele (8), cu ghidajul (9), contrafișele (10), respectiv tijele (19), în sine cunoscute, acționează asupra a două juguri de încărcare (7) și (18), în sine cunoscut, (Fig.2) respectiv a unui trepied (11) (Fig.1; Fig.2; Fig.5; Fig.6), pentru a aplica asupra epruvetei 13, două forțe independente una de alta, respectiv două presiuni aferente acestora, sarcina geologică $-\sigma_g$ /presiune de preconsolidare - σ'_p și presiunea activă.

2. Edometru cu dublă acțiune și dispozitiv de încărcare frontală, în trepte, a epruvetei, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** are două pârgșii (3) și (15) de multiplicare a forțelor (Fig.1), reprezentate de lesturile (4) și (17) (Fig.1 și Fig.2), în sine cunoscute, conectate prin tije (8) și (19) la două juguri de încărcare (7) și (18), în sine cunoscut, (Fig.1 și Fig.2) din care jugul (7) transmite acțiunea la stampa de încărcare (12) printr-un trepied (11), rezemat pe stampa de încărcare (12), prin intermediul alveolelor (32) (Fig.1; Fig.2; Fig.3; Fig.5; Fig.6).

3. Edometru cu dublă acțiune și dispozitiv de încărcare frontală în trepte, a epruvetei, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** are în componență un trepied (11) (Fig.1; Fig.2; Fig.5; Fig.6); care se reazemă pe stampa de încărcare (12) (Fig.1 și Fig.3) ale cărei picioare solidarizate la partea superioară cu o placă tronconică (Fig.5 și Fig.6) sunt dispuse la 120° pentru a permite trecerea printre acestea a jugului de încărcare (18) (Fig.2) și pentru a crea la partea de jos a acestora un plan orizontal de rezemare la nivelul bazei alveolelor (32) executate în stampa de încărcare (Fig.3 și Fig.4), astfel încât rezultanta forțelor din cele trei

picioare să acționeze centric asupra stampeii, respective a epruvetei.

4. Edometru cu dublă acțiune și dispozitiv de încărcare frontală în trepte, conform revendicărilor 1, 2, 3, **caracterizat prin aceea că posedă o stampă de încărcare de formă specială 12**, cu o zonă destinată preluării încărcării verticale prin trepidul (11) și o zonă de ghidare verticală între piesele (12) și (28) (Fig.3) cu un gol interior, centrat, prin care se introduce pistonul de încărcare (21) (Fig.7 și Fig.8), și care prezintă trei alveole echidistante, plasate la 120° (32), (Fig. 3) pentru rezemarea trepidului (11) și respectiv trei găuri la 120° (33) intercalate alveolelor (Fig.4) prin care trec șuruburile de ghidare (29) (Fig.3), iar pe circumferința căreia, prin înșurubare se montează piesa (30) (Fig.3; Fig.4) de blocare a tasării, consolidate sub acțiunea sarcinii geologice $-\sigma_g$ / presiunii de preconsolidare - σ'_p .

5. Edometru cu dublă acțiune și dispozitiv de încărcare frontală în trepte, conform revendicărilor 1, 2, 3 și 4, **caracterizat prin aceea că are o portștanță cilindrică (28)** (Fig.3; Fig.10; Fig.11) cu rol de fixare a ștanței (23)/inelului edometric și de ghidare verticală a stampeii de încărcare, fixată de placa suport (27) cu trei șuruburi (29) (Fig.3) cu rol de fixare a portștanței și de ghidare suplimentară a stampeii de încărcare.

6. Edometru cu dublă acțiune și dispozitiv de încărcare frontală în trepte conform revendicărilor 1, 2, 3, 4 și 5 **este caracterizat prin aceea că, în scopul transmiterii presiunilor și a drenării apei, conține două pietre poroase filtrante plasate la partea superioară a epruvetei; o primă piatră filtrantă inelară (25)** (Fig.3; Fig.12), cu diametrul exterior egal cu cel al epruvetei și cu un gol central cu diametrul egal cu al bazei pistonului de încărcare (Fig.3; Fig.8; Fig.12) și o a doua piatră poroasă filtrantă cilindrică (26) (Fig.3; Fig.12), plasată în interiorul golului central al primei pietre, aflată sub baza pistonului de încărcare (21) (Fig.3).

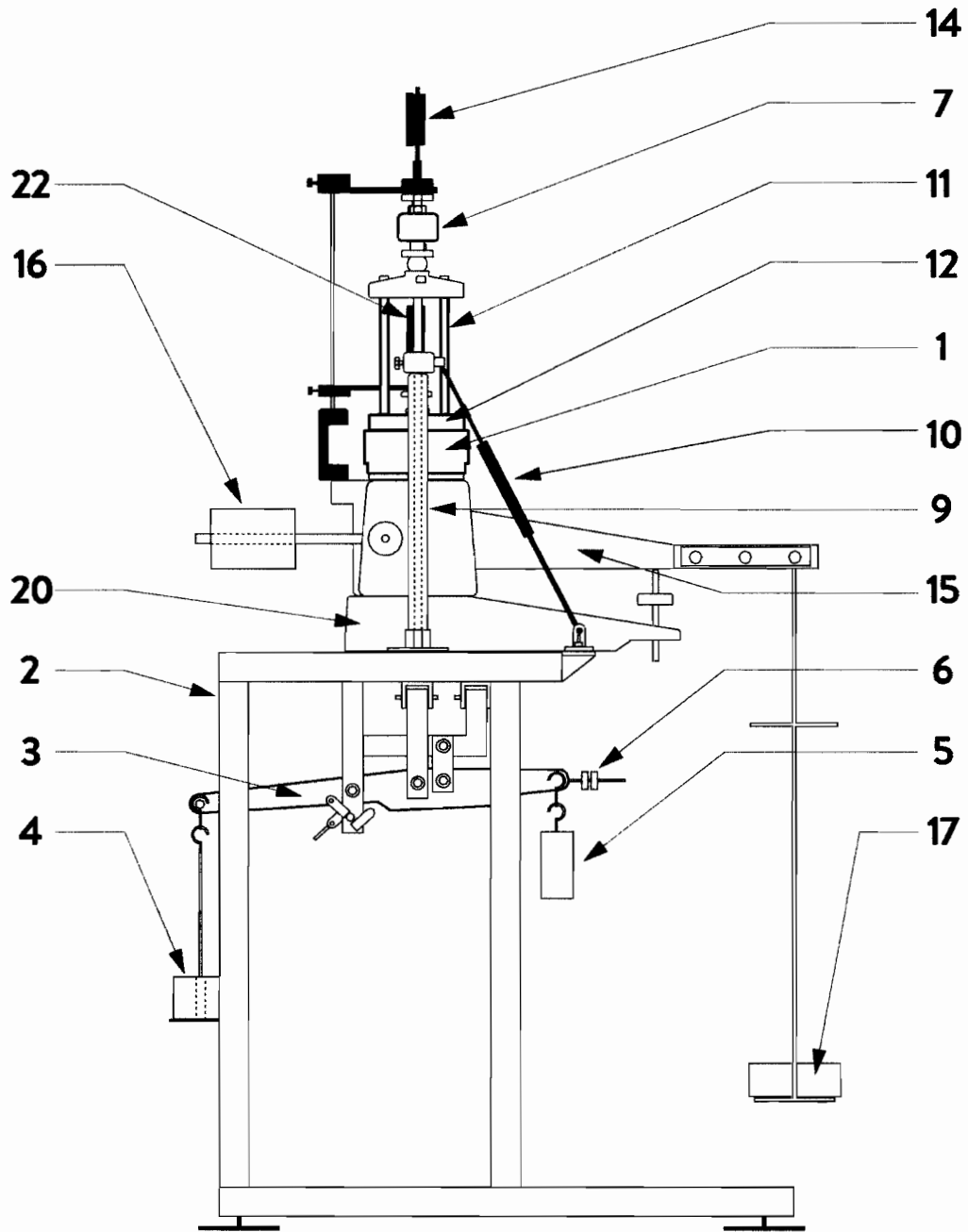


Figura 1

Agiliter Thauer

7

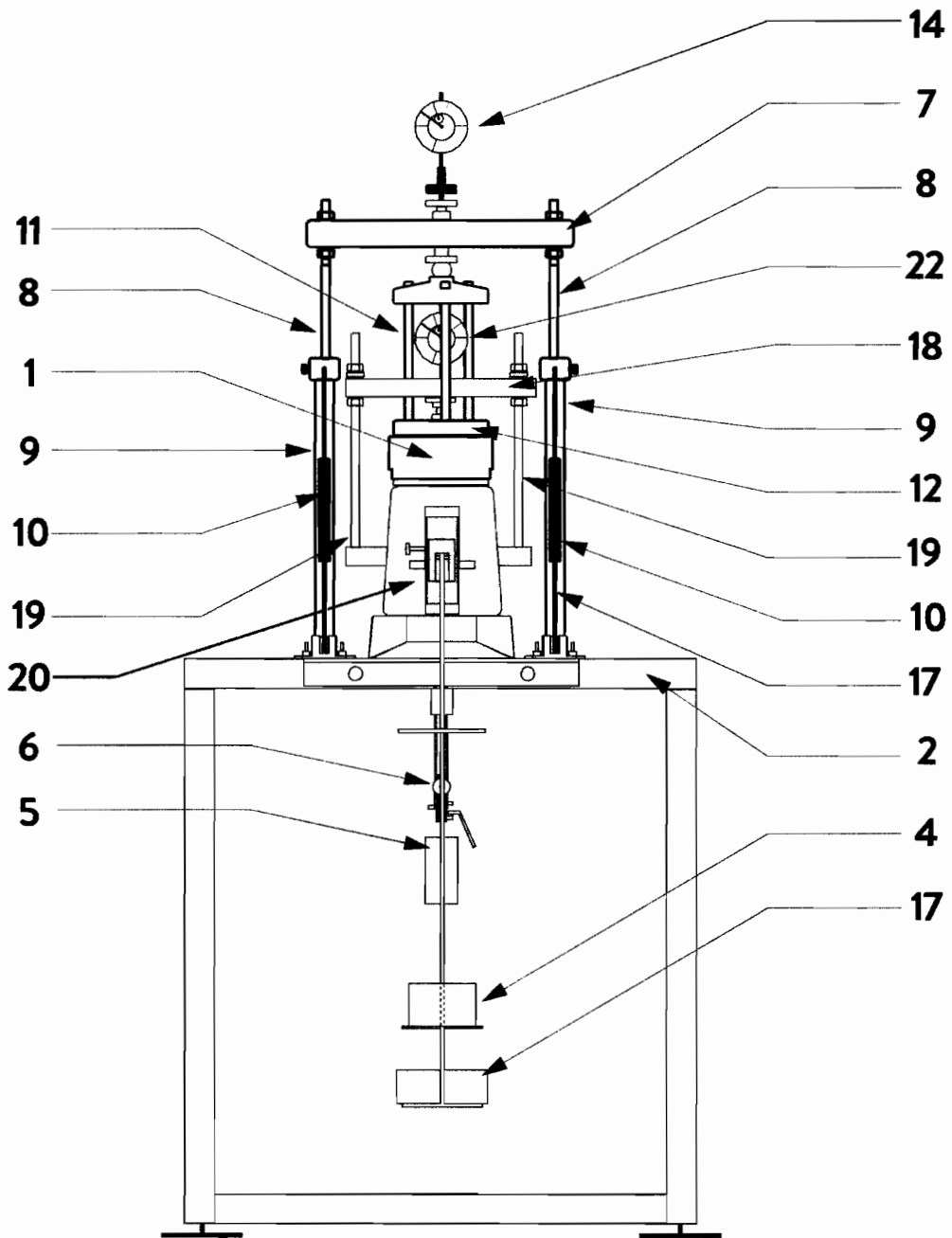


Figura 2

Handwritten signature

6

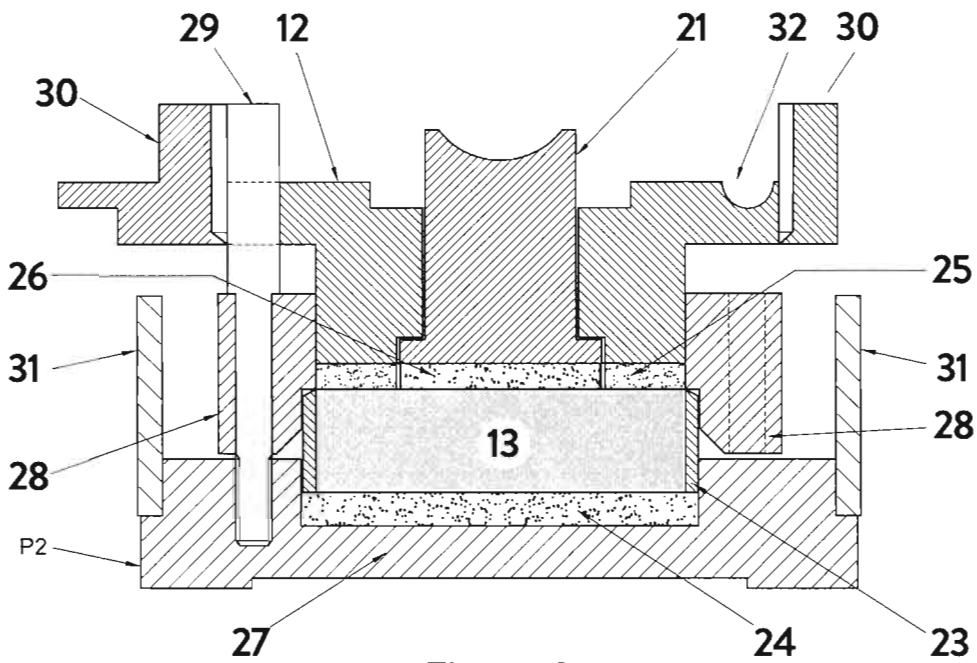


Figura 3

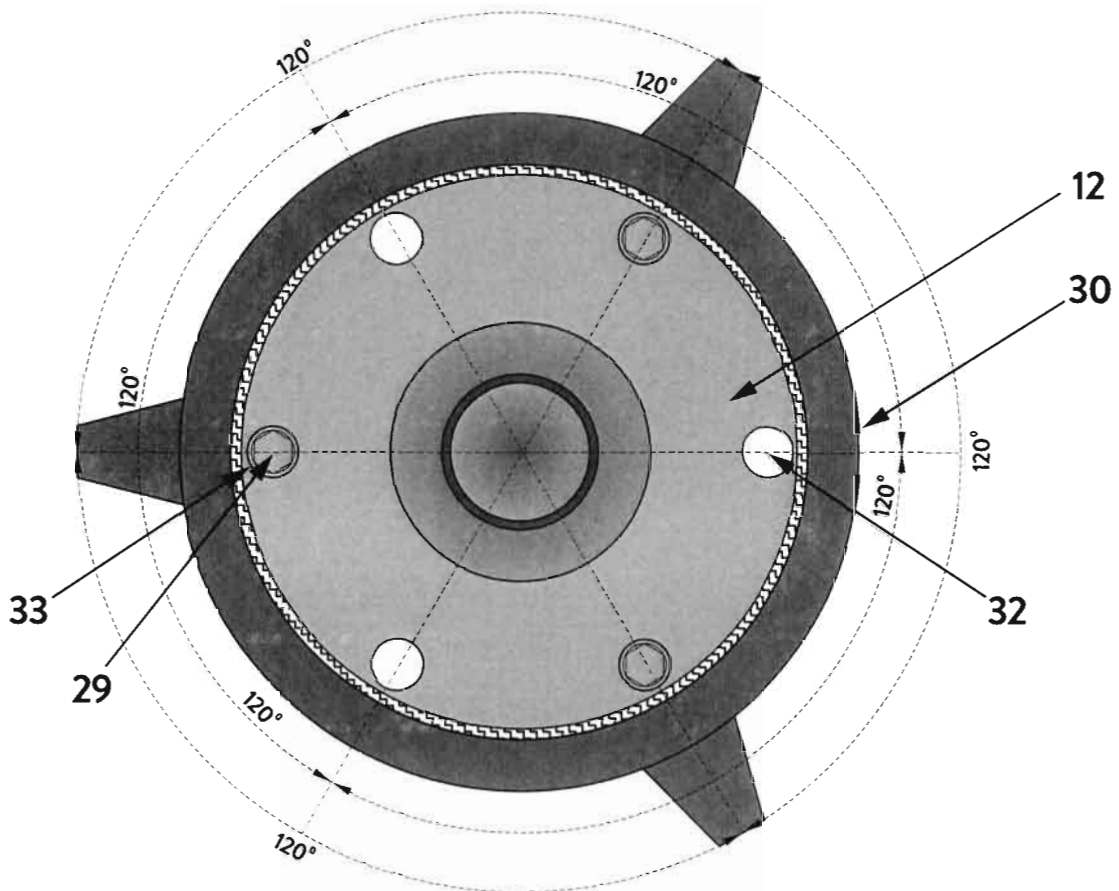


Figura 4

Angel Hussar

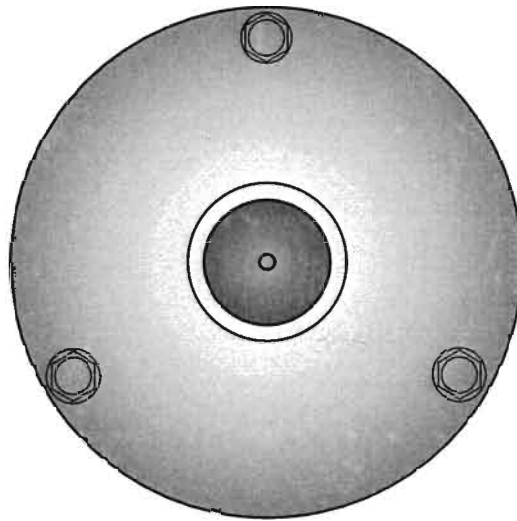


Figura 5

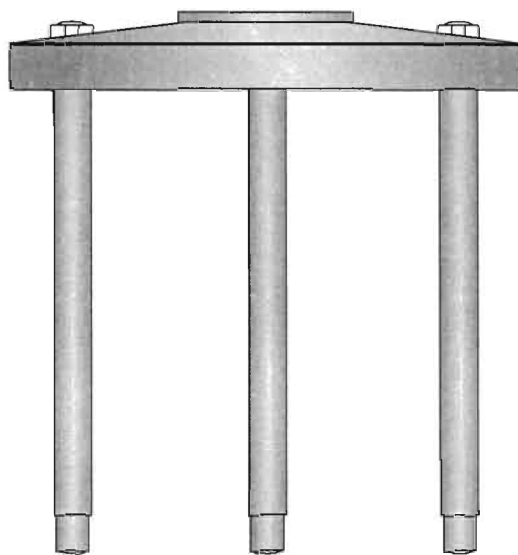


Figura 6

Project Name

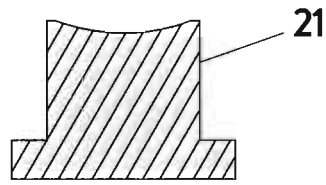


Figura 7

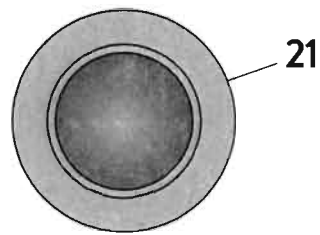


Figura 8

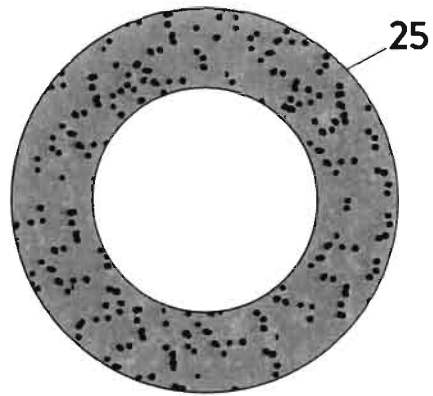


Figura 12

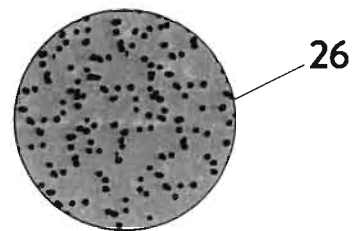


Figura 13

Handwritten signature: Miguel Herrera

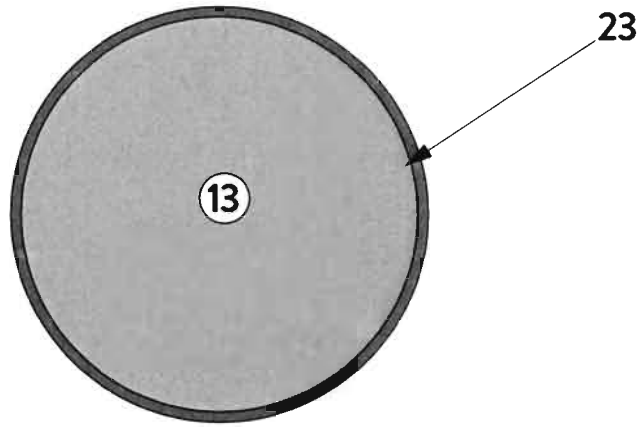


Figura 9

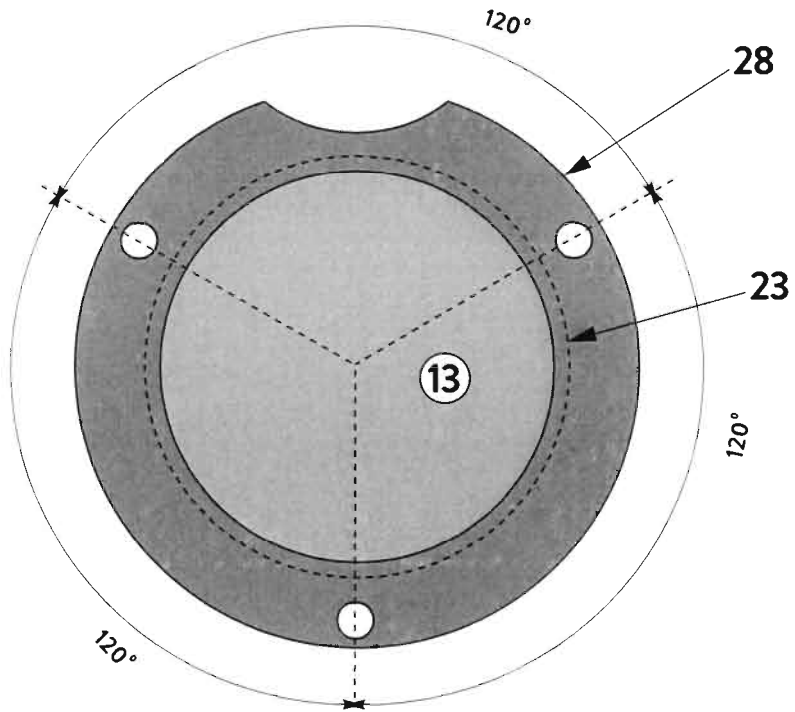


Figura 10

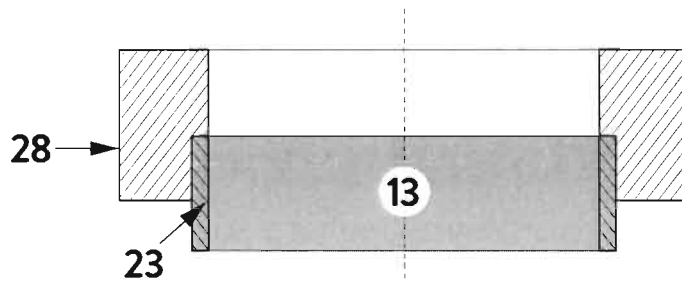


Figura 11

Angel Hain