



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 01113**

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

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/12/2020** BOPI nr. **12/2020**

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

(73) Titular:
• **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**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 133293 A2; US 2810289; US 3216242

(54)

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



RO 133362 B1

1 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,
3 a compresibilității acestuia, ca teren de fundare, respectiv obținerea datelor necesare trasării
curbelor de compresiune-tasare/compresiune-porozitate, pentru calculul parametrilor care
5 definesc compresibilitatea, conform metodelor cunoscute și utilizate în mod obișnuit, în vederea
estimării tasărilor și a creșterii siguranței construcțiilor.

7 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
9 exploatare în toate laboratoarele geotehnice. Aceste edometre, clasice, cu un singur dispozitiv
de încărcare frontală, prezintă principalul dezavantaj că, deformația laterală a epruvetei, în
11 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
13 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
15 faptul că la edometrele clasice [5], [6], [7], [8] deformațiile laterale ale epruvetei sunt complet
împiedicate nu fac posibilă, pe timpul încercării, respectarea drumului de efort [8] parcurs de
17 probă/epruvetă de la geneza acestuia (comprimare/îndesare), la recoltare (decomprimare/afânare)
și încercarea în laborator (recomprimare/reîndesare), în condițiile similare celor
19 din amplasament, unde deformațiile laterale ale probei sunt parțial împiedicate sub acțiunea
încărcărilor verticale transmise de construcție. Acest dezavantaj face ca tasările specifice
21 verticale ($\varepsilon_z = \sigma_1 \neq 0$) ale epruvetei sub acțiunea presiunilor verticale ($\sigma_z = \sigma_1 \neq 0$), obținute în
condițiile deformațiilor axial simetrice complet împiedicate ($\varepsilon_x = \varepsilon_y / \varepsilon_1 = \varepsilon_3 = 0$) [5], [6], [7], [8],
23 pe epruvete cu porozități diferite de ale probei din situ, să fie afectate de erori care se transmit
în trasarea curbei de compresiune-tasare/compresiune-porozitate, respectiv asupra parametrilor
25 (C_c ; C_r ; M/E_{oed} ; a_v ; m_v) ce caracterizează, numeric, compresibilitatea pământurilor [7], [8], [9].

Documentul **RO 133293 A2** dezvăluie un dispozitiv pentru determinarea caracteristicilor
27 mecanice ale pământurilor care are în compunere o pârghie, o tijă cu o contragreutate, un
sistem de încărcare principal, un ansamblu pentru încărcarea probei având o placă superioară
29 care se deplasează pe verticală, o placă inferioară cu un cilindru încastrat, o contrafișă cu un
trepied cu rol de oprire și menținere a încărcăturii, la care încărcarea sistemului principal de
31 încărcare este transmisă de un inel dinamometric, și un jug prevăzut cu două microcompara-
toare ce apasă pe o stampă de încărcare care transmite încărcarea la probă, stampla fiind
33 conectată la un sistem de încărcare secundar, a cărui încărcare are ca efect deplasarea
stampe pe direcție verticală.

35 Documentul **US 2810289** dezvăluie un edometru care analizează un eșantion de sol
care este presat cu o placă de capăt având o piatră poroasă circulară în partea superioară și
37 o piatră poroasă circulară în partea inferioară, niște tije, și un inel de localizare.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția de față este realizarea unui edometru cu
39 dublă acțiune, respectiv a unui dispozitiv de încărcare frontală, în trepte a epruvetei, prin două
pârghii, care să asigure aducerea acesteia la aceeași îndesare/porozitate ca a probei din situ
41 corespunzătoare, adâncimii de la care a fost recoltată, micșorându-se astfel gradul de pertur-
bare al epruvetei și ulterior încercarea acesteia, la presiuni verticale, cu deformare laterală
43 parțial împiedicată ($\varepsilon_x = \varepsilon_y \neq 0$).

Edometrul cu dublă acțiune, conform invenției, format dintr-un dispozitiv de încărcare
45 montat pe un cadru metalic, având un jug de încărcare, la care este conectată o pârghie de
multiplicare a forței prin intermediul a două tije, jugul de încărcare sprijinindu-se pe un trepied
47 de încărcare care acționează asupra unei stampe de încărcare care exercită o presiune egală
cu sarcina geologică/presiune de preconsolidare asupra unei epruvete de pământ care este

RO 133362 B1

dispusă într-o ștanță, între o piatră poroasă filtrantă inferioară și un ansamblu de pietre 1
superioare, rezolvă problema tehnică menționată și înlătură dezavantajele amintite prin aceea 3
că dispozitivul de încărcare mai cuprinde un jug de încărcare care, prin intermediul unei pârgii 3
acționează asupra unui piston central asupra epruvetei, după acțiunea stampeii de încărcare, 5
care este așezată peste o primă piatră poroasă inelară din cadrul ansamblului de pietre 5
superioare, și prin pistonul central concentric cu stampana de încărcare dispus pe o altă piatră 7
poroasă centrală din ansamblul de pietre superioare, concentrică cu piatră poroasă inelară, care 7
exercită o presiune activă, în trepte, asupra epruvetei.

Edometrul cu dublă acțiune și dispozitivul de încărcare frontală, în trepte, a epruvetei, 9
conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- face posibilă exercitarea a două presiuni, independente una de alta, asupra unei 11
epruvete, care a fost recoltată dintr-o probă de pământ ce a fost supusă unei anumite sarcini 13
geologice $-\sigma_g$ /presiune de preconsolidare $-\sigma'_p$, astfel încât să se poată reconstitui, în cadrul 13
încercării de compresiune, drumul de efort suportat de probă/epruvetă;

- epruveta supusă încercării de compresiune tasare poate fi adusă, în prealabil, la o 15
stare de îndesare/porozitate similară cu a probei din situ, prin consolidarea acesteia la sarcina 17
geologică $-\sigma_g$ /presiune de preconsolidare $-\sigma'_p$ sub acțiunea stampeii de încărcare, acționată de 17
o primă pârgie de multiplicare a forței, reducându-se, astfel, efectele perturbării probei asupra 19
tasărilor (Δh_i); 19

- încercarea de compresiune-tasare a epruvetei, în edometrul cu dublă acțiune, sub 21
presiunile exercitate în trepte de către piston, conform metodologiei standard, prin o a doua 21
pârgie de încercare se desfășoară în condițiile unei deformații laterale parțial împiedicate, 23
similare probei din situ; 23

- crește veridicitatea tasărilor epruvetei (Δh_i) sub încărcări în trepte, exercitate de către 25
piston, prin eliminarea unor erori specifice edometrelor clasice cu o singură acțiune și cu 25
deformații laterale ale acesteia complet împiedicată, pe o epruvetă cu o porozitate diferită de 27
a probei din care a fost recoltată; 27

- simplitate constructivă și la preț competitiv.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...13 care 29
reprezintă:

- fig. 1, vederea laterală a dispozitivului de încărcare frontală, în trepte, a epruvetei, cu 31
două pârgii, respectiv poziționarea edometrului cu dublă acțiune montat pe acesta;

- fig. 2, vederea din față a dispozitivului de încărcare frontală, în trepte, a epruvetei, cu 33
două pârgii și poziționarea edometrului cu dublă acțiune montat pe acesta;

- fig. 3, o secțiune transversală prin edometrul cu dublă acțiune cu evidențierea pieselor 35
componente;

- fig. 4, o vedere în plan a edometrului cu dublă acțiune cu poziționarea piesei de blocare 37
a tasărilor din sarcina geologică, după consolidarea epruvetei;

- fig. 5, o vedere, în plan, a trepidului de încărcare a stampeii; 39

- fig. 6, o vedere laterală a trepidului de încărcare a stampeii;

- fig. 7, o secțiune transversală a pistonului de încărcare; 41

- fig. 8, o vedere, în plan, a pistonului de încărcare;

- fig. 9, o vedere, în plan a ștanței/inelului edometric; 43

- fig. 10, o vedere, în plan, a portștanței;

- fig. 11, o secțiune transversală prin portștanță; 45

- fig. 12, o vedere, în plan, a pietrei poroase filtrante inelară;

- fig. 13, o vedere, în plan, a pietrei poroase filtrante circulară concentrică cu piatra 47
poroasă inelară.

RO 133362 B1

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

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

41 Bibliografie

- 42 1. Oedometer, a front loading. Soil mechanics testing equipment. Controls.
- 43 2. MATEST. Oedometer, front loading.
- 44 3. Soil Testing Equipment PCTE. Soil Consolidation - Oedometer.
- 45 4. STAS 8942-71, Teren de rundare. Determinarea compresibilității pământurilor prin
46 încărcarea edometrică.

RO 133362 B1

5. STAS 8942/1-89, Teren de fundare. Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru. 1
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. 3
7. Stanciu A; Lungu I; Fundații I, Fizica și mecanica pământurilor, Editura Tehnică, București, 2006, pp. 339-370. 5
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; 7
9. STAS 3950 - 81. Geotehnică. Terminologie, simboluri și unități de măsură. 9

RO 133362 B1

Revendicări

1
3 1. Edometru cu dublă acțiune, care include un dispozitiv de încărcare (20) montat pe un
cadru metalic (2), având un jug de încărcare (7), la care este conectată o pârghie (3) de
5 multiplicare a forței prin intermediul a două tije (8), jugul de încărcare (7) sprijinindu-se pe un
trepied de încărcare (11) care acționează asupra unei stampe de încărcare (12) care exercită
7 o presiune egală cu sarcina geologică/presiune de preconsolidare asupra unei epruvete de
pământ (13) care este dispusă într-o ștanță (23), între o piatră poroasă filtrantă inferioară (24)
9 și un ansamblu de pietre superioare (25 și 26), **caracterizat prin aceea că** dispozitivul de
încărcare (20) mai cuprinde un jug de încărcare (18) care, prin intermediul unei pârghii (15)
11 acționează asupra unui piston central (21) asupra epruvetei (13), după acțiunea stampe de
încărcare (12), care este așezată peste o primă piatră poroasă inelară (25) din cadrul
13 ansamblului de pietre superioare, și prin pistonul central (21) concentric cu stampa de încărcare
(12) dispus pe o altă piatră poroasă centrală (26) din ansamblul de pietre superioare,
15 concentrică cu piatră poroasă inelară (25), care exercită o presiune activă, în trepte, asupra
epruvetei (13).

17 2. Edometru cu dublă acțiune conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**
pârghia (15) de multiplicare a forțelor, împreună cu prima pârghie (3) sunt conectate prin niște
19 tije (8 și 19), niște ghidaje (9) și niște contrafișe (10), la jugul de încărcare (7) și la jugul de
încărcare (18).

21 3. Edometru cu dublă acțiune conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** pe
stampa de încărcare (12) se reazemă niște picioare solidarizate la partea superioară cu o placă
23 tronconică, care sunt dispuse la 120° pentru a permite trecerea printre acestea a jugului de
încărcare (18) și pentru a crea la partea de jos a acestora un plan orizontal de rezemare la
25 nivelul bazei unor alveole (32) executate în stampa de încărcare, astfel încât rezultanta forțelor
din cele trei picioare să acționeze concentric asupra stampe, respectiv a epruvetei.

27 4. Edometru cu dublă acțiune conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**
stampa de încărcare (12), prezintă o zonă destinată preluării încărcării verticale prin trepiedul
29 (11) și o zonă de ghidare verticală între stampă (12) și o port-ștanță (28), cu un gol interior,
centrat, prin care trece pistonul de încărcare (21), și care prezintă cele trei alveole (32),
31 echidistante, plasate la 120°, pentru rezemarea trepiedului (11) și respectiv trei găuri (33)
dispuse la 120°, intercalate alveolelor prin care trec niște șuruburi de ghidare (29), iar pe
33 circumferința căreia, prin înșurubare, se montează o piesă de blocare (30).

35 5. Edometru cu dublă acțiune conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** port-
ștanța cilindrică (28) are rol de fixare a ștanței (23)/inelului edometric și de ghidare verticală a
37 stampe de încărcare, fixată de placa suport (27) cu trei șuruburi (29) cu rol de fixare a port-
ștanței și de ghidare suplimentară a stampe de încărcare.

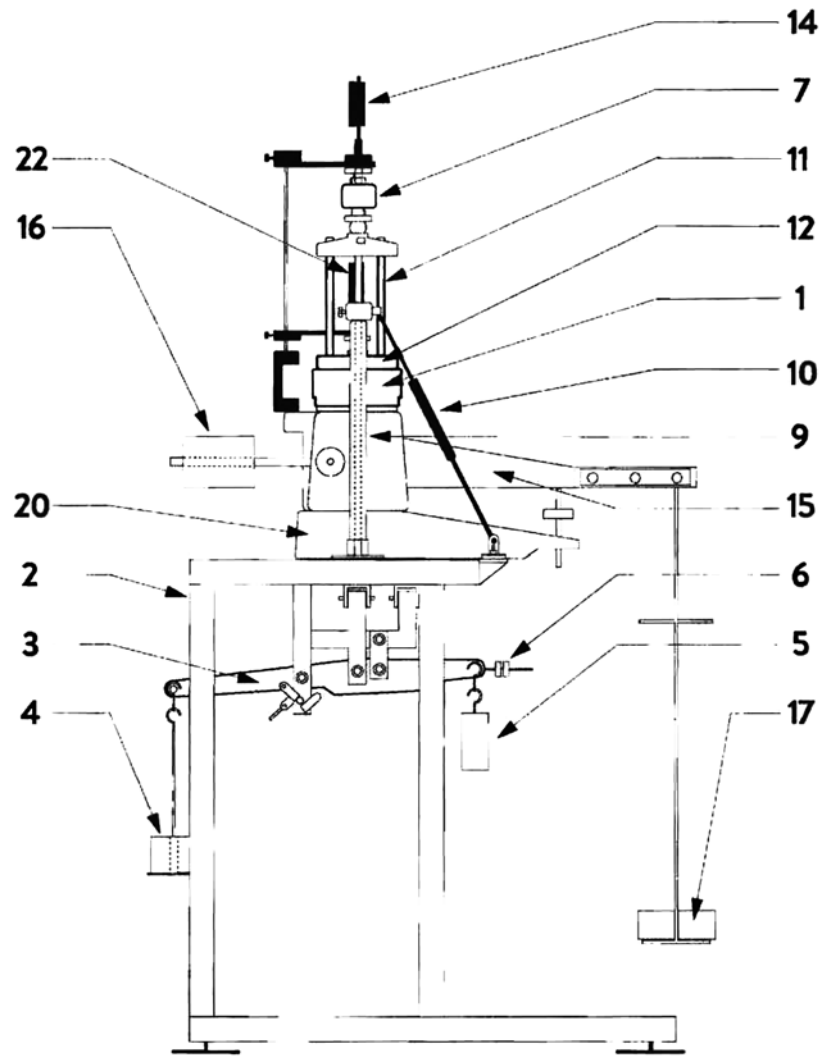


Fig. 1

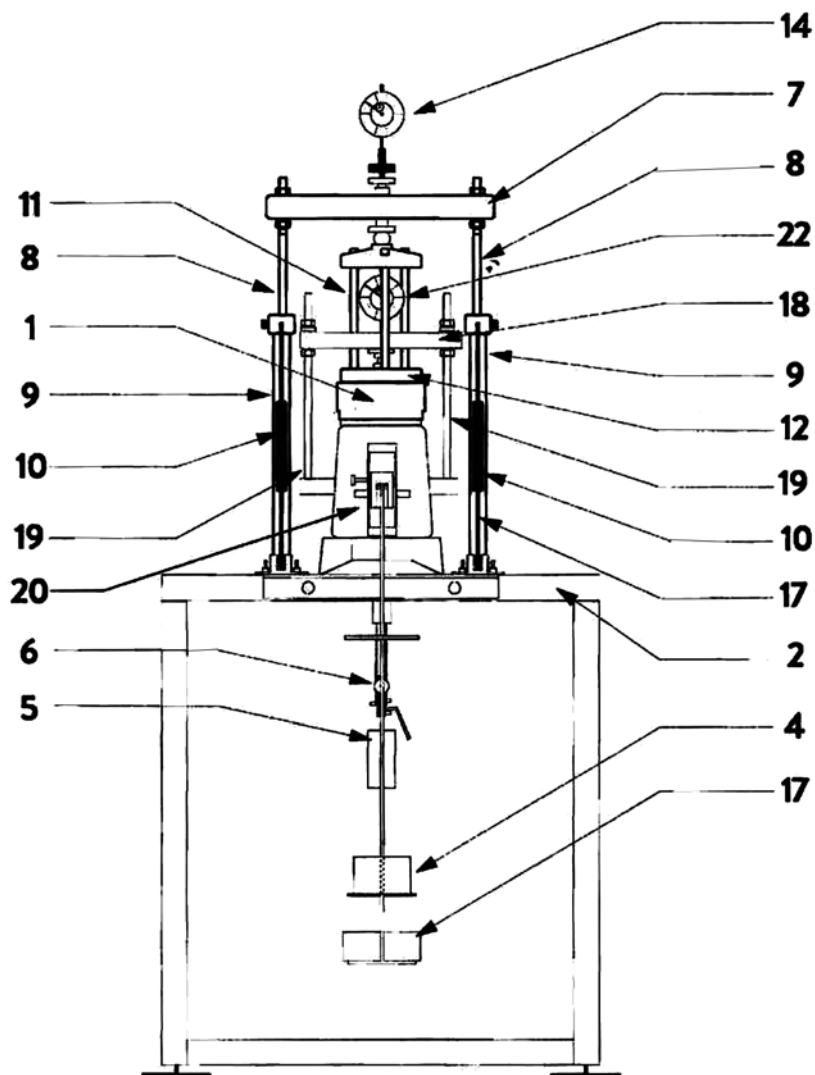


Fig. 2

(51) Int.Cl.

E02D 33/00 (2006.01),

G01N 3/36 (2006.01)

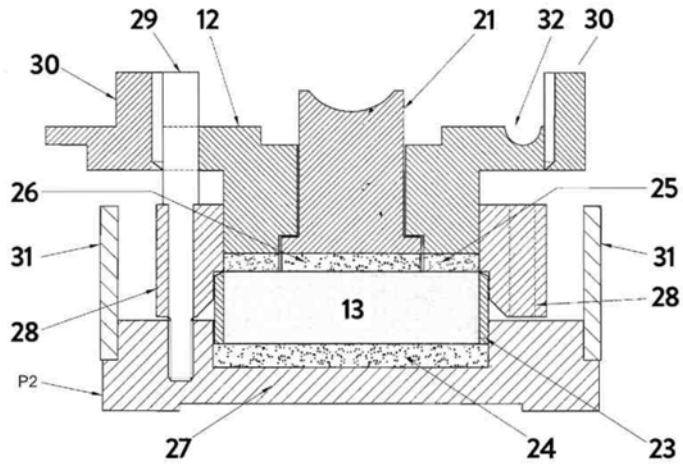


Fig. 3

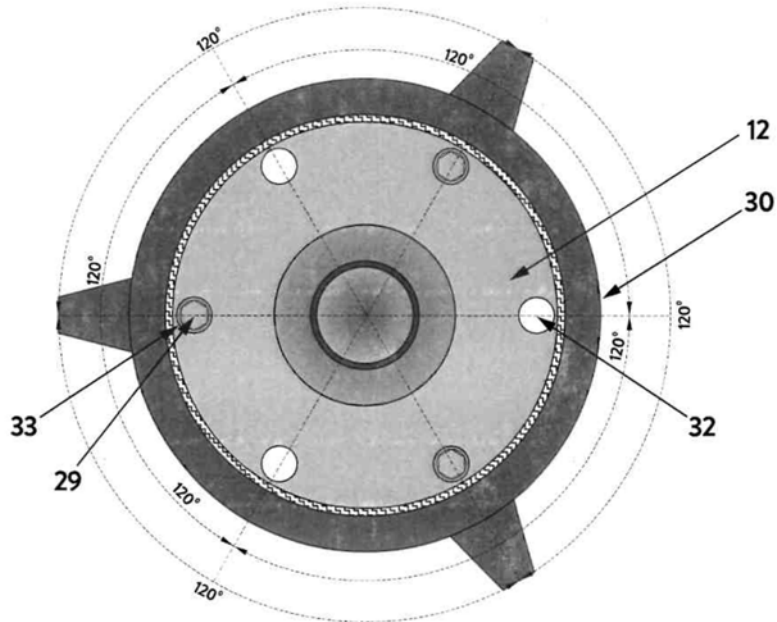


Fig. 4

(51) Int.Cl.

E02D 33/00 (2006.01);

G01N 3/36 (2006.01)

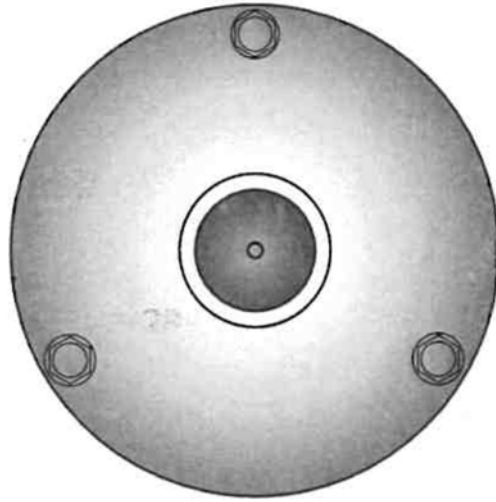


Fig. 5

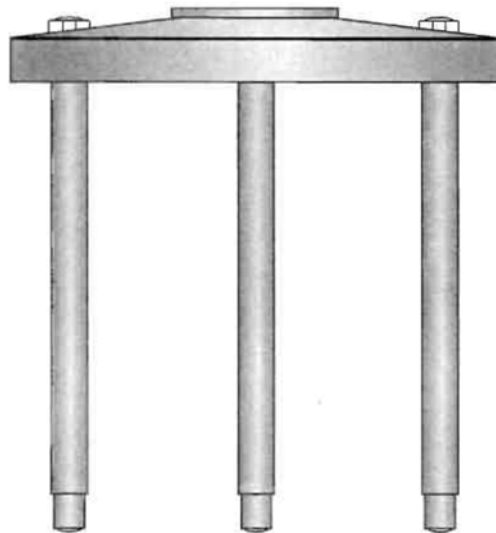


Fig. 6

(51) Int.Cl.

E02D 33/00 (2006.01);

G01N 3/36 (2006.01)

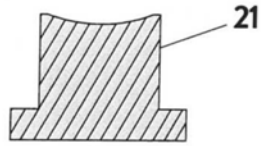


Fig. 7

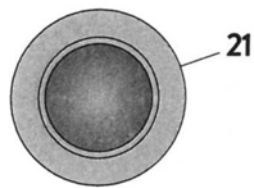


Fig. 8

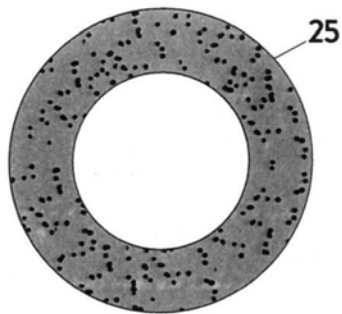


Fig. 12

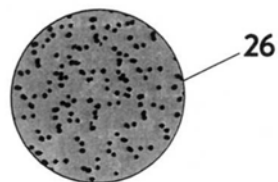


Fig. 13

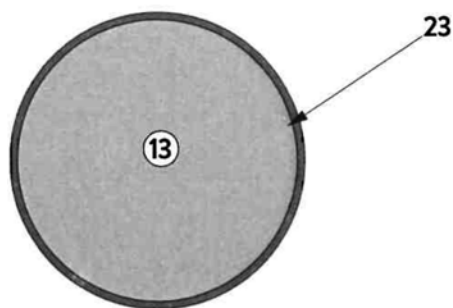


Fig. 9

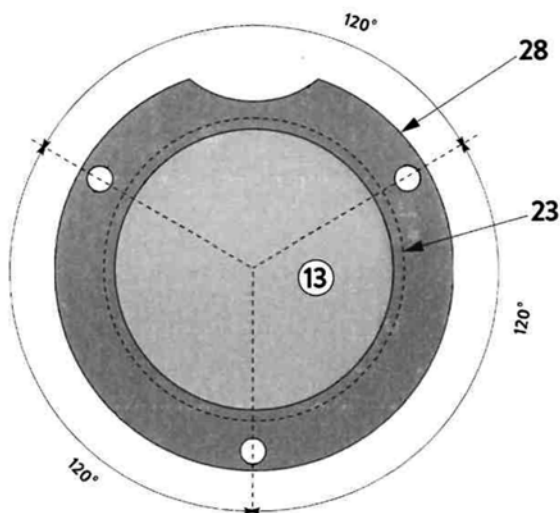


Fig. 10

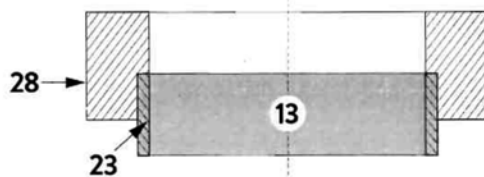


Fig. 11

