

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2009 00855

(22) Data de depozit: 23.10.2009

(41) Data publicării cererii:
29.04.2011 BOPI nr. 4/2011

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"
DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,
SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:
• GUTT GHEORGHE, STR.VICTORIEI
NR.185 BIS, SAT SF.ILIE, SUCEAVA, SV,
RO;
• GUTT SONIA, STR.VICTORIEI NR.185
BIS, SAT SF.ILIE, SUCEAVA, SV, RO

(54) FOTOMETRU PENTRU APĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un fotometru destinat pentru determinarea concentrației diferitelor specii ionice prezente în apă, care folosește chituri chimice pentru reacții de culoare. Fotometrul conform invenției este constituit dintr-un corp (1) pe care este montată o seringă de dozare, compusă dintr-un cilindru (2) gradat, din sticlă, un piston (5) care poate fi acționat în două trepte, pentru absorbția și refularea unor volume de lichid diferite, o tijă (6), un mâner (7), o piuliță (8) pentru reglarea volumului de apă absorbit, o piuliță (9) de blocare, un arc (10) de compresie, o piuliță (11) cu un pas mare, ce permite absorbția unui volum mai mare de lichid apos decât volumul prestabilit, precum și un distribuitor (12) cu două căi, un dispozitiv fotometric, compus dintr-un corp (13), un ac (14) de seringă, o fotobarieră (15), un chit (I) lichid, plasat într-un tub (16) din plastic, și un chit (s) solid, ambalat etanș, prin termosudare într-un dop (17), un dispozitiv (18) pentru perforarea dopului (17), prevăzut cu un cuțit cilindric înclinat, cu un canal de scurgere și cu niște găuri de colectare, un șurub (19) cav de presare a tubului (16) din plastic și o garnitură (20) de etanșare, din cauciuc siliconic, pe un corp (1) fiind dispus un display (21) alfanumeric, pentru afișarea unor date, și niște taste (22) pentru programarea unui microprocesor.

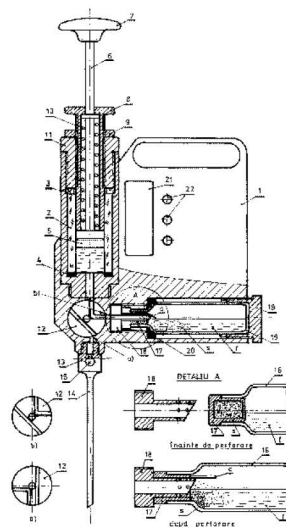


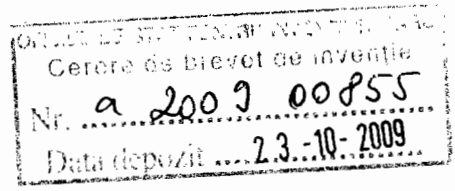
Fig. 1

Revendicări: 1

Figuri: 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





FOTOMETRU PENTRU APĂ

Invenția se referă la un sistem electronic fotometric portabil destinat analizei apei în domeniul spectral vizibil cu folosirea de chituri chimice ce provoacă reacții specifice de culoare cu speciile ionice urmărite.

Apa incoloră nu prezintă absorbție spectrală în domeniul vizibil ceea ce face imposibilă folosirea metodei fotometrice pentru identificarea și determinarea concentrației unor specii chimice, în special anioni și cationi, din apă. Pentru a putea utiliza totuși metoda fotometrică pentru determinarea anionilor și cationilor din apă sînt folosite substanțe chimice care adaugate la un volum determinat de apă de analizat dau reacții de culoare specifice folosite pentru identificarea calitativă, intensitatea culorii fiind folosită la rîndul ei pentru determinarea concentrației speciei chimice urmărite.

Pentru determinarea rapidă și in situ a concentrației anionilor și cationilor din apă este folosită la ora actuală metoda fotometrică cu chituri care are la bază reacțiile de culoare specifice și totodată clasice descrise de chimia analitică. Prin introducerea unor doze mici și precise de reactivi, ambalați etanș în punguțe, sticlute sau seringi de unică utilizare, denumite chituri de colorare chimică, specifici unei anumite specii ionice, într-un anumit volum de apă, rezultă o colorare specifică a întregului volum de apă (colorarea indică prezența, iar lipsa colorării absența acelei specii în apă). Intensitatea culorii rezultate, măsurată cu un fotometru electronic portabil, reprezintă o măsură a cantității speciei analizate în unitatea de volum, valoarea acesteia fiind afișată automat pe display în unități de concentrație. Majoritatea chiturilor chimice ce dau reacții de colorare necesită amestecarea a două substanțe chimice scurt inaintea de dozării volumului de apă, fiecare din aceste substanțe fiind la rîndul ei ambalată etanș. După efectuarea reacției de culoare este necesară deversarea conținutului într-o cuvă fotometrică din sticlă optică care se introduce pe urmă în locașul fotometrului, această tehnică și acest mod de lucru necesită un timp ridicat ceea ce reduce productivitatea, de asemenea, nu este posibilă corecția liniei de bază prin scăderea absorbției spectrale a apei, cauzată de diferite specii chimice solvite sau în suspensie în apă, din absorbția spectrală a apei colorate, ceea ce are un efect negativ asupra preciziei determinării.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui aparat electronic portabil care permite determinarea cu precizie a concentrației unei anumite specii ionice din apă prin metoda fotometrică folosind chituri de colorare și o succesiune de operații manuale rapide. În timpul acestor operații nu este necesară nici o măsurare vizuală a unui anumit volum lichid și nici decapsularea manuală a celor două chituri care se amestecă între ele. De asemenea, este efectuată automat și corecția liniei de bază cu efect favorabil asupra preciziei de măsurare.

Invenția se prezintă sub forma unui aparat electronic monobloc portabil, format dintr-o seringă de dozare în două trepte, un sistem manual de distribuție cu două căi, un sistem de stocare, perforare și amestecare special pentru chiturile chimice precum și un sistem electronic de achiziție prelucrare și afișare



date. Prin aplicarea invenției măsurarea pe cale fotometrică a concentrației unui component ionic din apă se rezumă la o succesiune de operații după cum urmează:

- introducerea chitului chimic de colorare într-un locaș special al aparatului, operație ce provoacă etanșarea recipientului de plastic, perforarea dopului recipientului urmată de amestecarea celor două componente ale chitului ce se găsesc unul în dop și unul în recipient.
- absorbția unui volum precis de apă pentru analiză în cilindrul seringii de dozare prin deplasarea pistonului seringii pînă la un limitator (concomitent cu aspirarea apei necolorate pentru analiză în canalul de aspirație/refulare are loc și fotometrarea automată a acesteia în vederea corecției liniei de bază)
- manevrarea unui distribuitor cu trei căi urmată de presarea apei prin manevrarea pistonului seringii în recipientul de plastic al chitului de colorare, scuturarea manuală a fotometrului în vederea amestecării și reacționării componentelor pentru generarea unui compus colorat specific
- reabsorbția apei colorate din recipientul de plastic al chitului în cilindrul seringii prin manevrarea pistonului seringii
- manevrarea distribuitorului cu trei căi urmată de eliminarea apei din cilindrul seringii prin presarea manuală a pistonului seringii (concomitent cu eliminarea apei colorate pe canalul de aspirație/refulare are loc și fotometrarea apei colorate precum și afișarea automată a concentrației componentului urmărit de către partea electronică)

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- se realizează determinarea operativă a concentrației speciilor ionice din apă.
- folosirea unui sistem original de ambalare, decapsulare, etanșare și amestecare rapidă asigură productivități și precizii ridicate ale analizei fotometrice
- se asigură corecția automată a liniei de bază ceea ce mărește precizia de măsurare
- analiza este extrem de simplă deoarece în timpul analizei nu se efectuează nici un fel de măsurători gravimetrice sau volumetrice vizuale sau instrumentale

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura 1 care reprezintă o secțiune prin fotometru și figura 2 care reprezintă o vedere a fotometrului.

Fotometrul conform invenției conține o structura de manevrare a lichidelor precum și o parte electronică pentru achiziția, prelucrarea și afișarea datelor. Aparatul este format dintr-un corp 1 pe care se găsește montată o seringă de dozare specială cu două trepte, compusă la rîndul ei dintr-un cilindru 2 gradat din sticlă, rigidizat de o piuliță 3, pe o garnitură 4 de etanșare un piston 5, o tijă 6, un mîner 7, o piuliță 8 pentru reglarea volumului de apă absorbit, o piuliță 9 de blocare pentru prestabilirea unui anumit volum de apă



absorbit, un arc **10** de compresie, o piuliță **11** specială cu pas mare pentru a permite prin rotirea spre dreapta absorbția unui volum mai mare de lichid apos decât cel prestabilit. În compunerea aparatului mai intră un distribuitor **12** cu două căi, un dispozitiv fotometric compus la rândul lui dintr-un corp **13**, un ac **14** de seringă, o fotobarieră **15**, chitul / chimic lichid se găsește într-un tub **16** de plastic, iar chitul **s** sub formă de sare cristalizată se găsește ambalat etanș prin termosudare în dopul **17** pentru a cărei perforare și etanșare este folosit un dispozitiv **18** special de perforare cav, prevăzut cu un cuțit cilindric înclinat, canal de scurgere și găuri de colectare, un șurub **19** cav de presare a tubului **16** și o garnitură **20** de etanșare din cauciuc siliconic, pe frontul corpului **1** se mai găsește un display **21** alfanumeric pentru afișarea datelor și niște taste **22** pentru programarea microprocesorului aparatului.

Modul de lucru cu acest fotometru nu necesită cunoștințe de specialitate, analiza se rezumă la efectuarea unor operații manuale succesive după cum urmează:

- setarea microprocesorului fotometrului, cu ajutorul tastaturii **22**, referitoare la specia chimică ionică ce urmează a fi analizată.
- rotirea distribuitorului **12** în poziția **a** pentru absorbție de apă în vederea analizei
- desfiletarea șurubului **19** cav, introducerea tubului **16** de plastic cu chiturile chimice în locașul specific și reînfiletarea șurubului **19** pînă apare o rezistență mecanică sensibilă, situație în care s-au realizat următoarele: perforarea dopului **17** de către dispozitivul special **18** de perforare, etanșarea împotriva pierderilor a tubului **16** de plastic prin intermediul garniturii **20** din cauciuc siliconic urmată de amestecarea și solvirea celor două componente lichidă **l** și solidă **s** ale chitului de colorare în tubul **16** de plastic.
- fixarea volumului de apă și a volumului de chit prescris conform recomandării producătorului chitului de colorare prin slăbirea piulitei **9**, manevrarea piuliței **8** pînă cînd extremitatea de jos a pistonului **5** se găsește în dreptul diviziunii dorite pe scara gradată **g** a seringii de dozare, după care se strînge piulița **9** pe piulița **11** fără a mai mișca piulița **8** din poziția ocupată.
- introducerea acului **14** de seringă în recipientul cu apă de analizat și aspirarea unui volum prestabilit de apă prin apăsarea în jos a mînerului **7** pînă la apariția unei rezistențe mecanice, urmată de eliberarea lentă a mînerului **7** ceea ce are ca efect destinderea arcului **10** și absorbția volumului de apă prestabilit în cilindrul **2** gradat al seringii de dozare. În timpul absorbției apei de analizat aceasta traversează, prin intermediul canalului de aspirație, fotobariera **15**, ocazie cu care este măsurată absorbanta, valoarea acesteia fiind folosită în partea electronică pentru corecția liniei de bază. La atingerea valorii volumului de apă prescris, citit pe scara gradată **g**, se oprește apăsarea pe mînerul **7** și se rotește distribuitorului **12** în poziția **b**
- refularea apei din cilindrul **2** gradat de sticlă al seringii de dozare în tubul **16** de plastic, apăsarea în jos a mînerului **7** pînă la apariția unei

rezistențe mecanice, menținerea timp scurt a apăsării și efectuarea unei scuturări ușoare a întregului aparat în vederea stimulării reacției de colorare în tubul **16** de plastic, rotirea fotometrului cu 90 de grade astfel încât șurubul **19** să arate în sus urmată de eliberarea lentă a mînerului **7**, ceea ce duce la absorbția soluției de chit de colorare din tubul **16** de plastic în cavitatea cilindrului **2** gradat de sticlă, urmată de reacția de colorare a apei în aceeași cavitate.

- rotirea din nou a distribuitorului **12** în poziția **a** urmată de apăsarea lentă în jos a mînerului **7** ceea ce duce la refularea soluției apoase colorate spre acul **14** de seringă. La traversarea fotobarierei **15** de către soluția apoasă colorată are loc măsurarea absorbantei, convertirea valorii acesteia în valori de concentrație a speciei chimice urmărite și afișarea automată a concentrației acesteia.
- pentru a putea folosi fotometrul în mod universal, pentru determinarea concentrației unor anioni și cationi diverși, în condițiile respectării aceleiași precizii de măsurare, este necesar lucrul cu volume diferite de apă și de chit chimic de colorare, volume ce sunt stabilite și recomandate de producătorul chiturilor. Adaptarea rapidă a fotometrului la un anumit chit, respectiv un anumit volum lichid se realizează prin desfiletarea piuliței **11** cu pas mare, (prin rotirea ei spre dreapta), pînă cînd partea de jos a pistonului **5** indică pe scara gradată **g** volumul global de apă și de chit prescris. În continuare se procedează conform operațiilor descrise deja.



23-10-2009

REVENDICARE

Invenția Fotometru pentru apă, caracterizată prin aceea că în vederea determinării concentrației diferitelor specii ionice prezente în apă este folosită o structură fotometrică portabilă, cu chituri chimice pentru reacții de culoare ambalate special, ce are în compunere un corp (1), o seringă de dozare formată la rîndul ei dintr-un cilindru (2) gradat din sticlă, un piston (5) ce poate fi acționat în două trepte pentru absorbția și refularea de volume lichide diferite, o tijă (6), un mîner (7), o piuliță (8) pentru fixarea poziției finale a pistonului (5) la o valoare prestabilită pentru un volum de apă absorbit, o piuliță (9) de blocare, un arc (10) de compresie, o piuliță (11) specială cu pas mare pentru a permite absorbția unui volum mai mare de lichid apos decît volumul prestabilit, în compunerea aparatului mai intră un distribuitor (12) cu două căi, un sistem de ambalare și amestecarea chiturilor chimice format la rîndul lui dintr-un tub (16) de plastic ce conține în cavitatea sa chitul (l) lichid, iar în dopul (17) chitul (s) solid, ambele componente fiind ambalat etanș prin termosudare, un dispozitiv (18), special pentru perforarea dopului (17), prevăzut cu un cuțit cilindric înclinat, cu un canal de scurgere și găuri de colectare, un șurub (19) cav de presarea a tubului (16) pe plastic și o garnitură (20) de etanșare din cauciuc siliconic, fotometrul mai are în compunere o parte electronică pentru achiziția, prelucrarea și afișarea automată a datelor precum și pentru interfațarea cu sisteme supraordonate de tip calculator electronic.



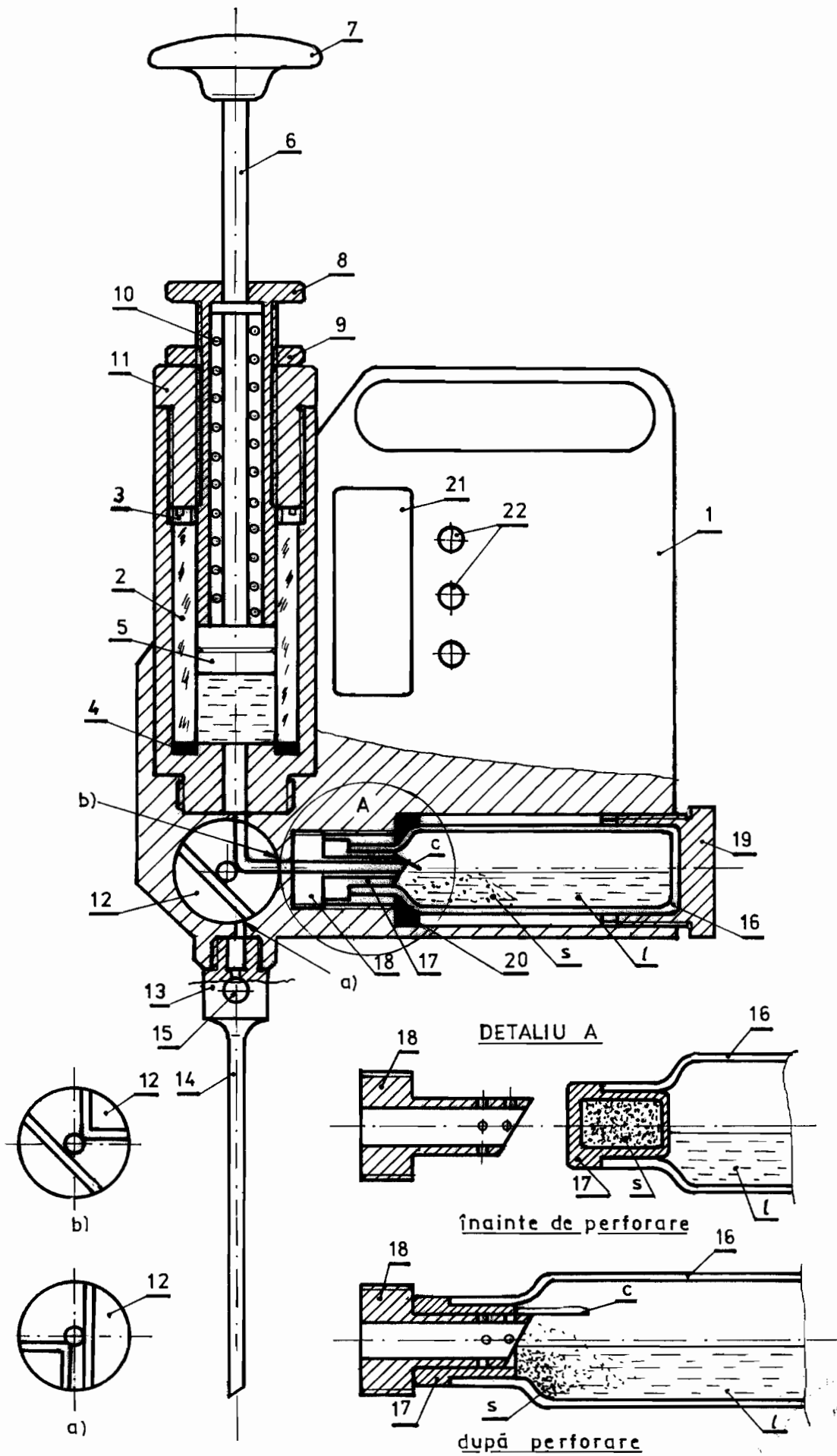


FIG. 1

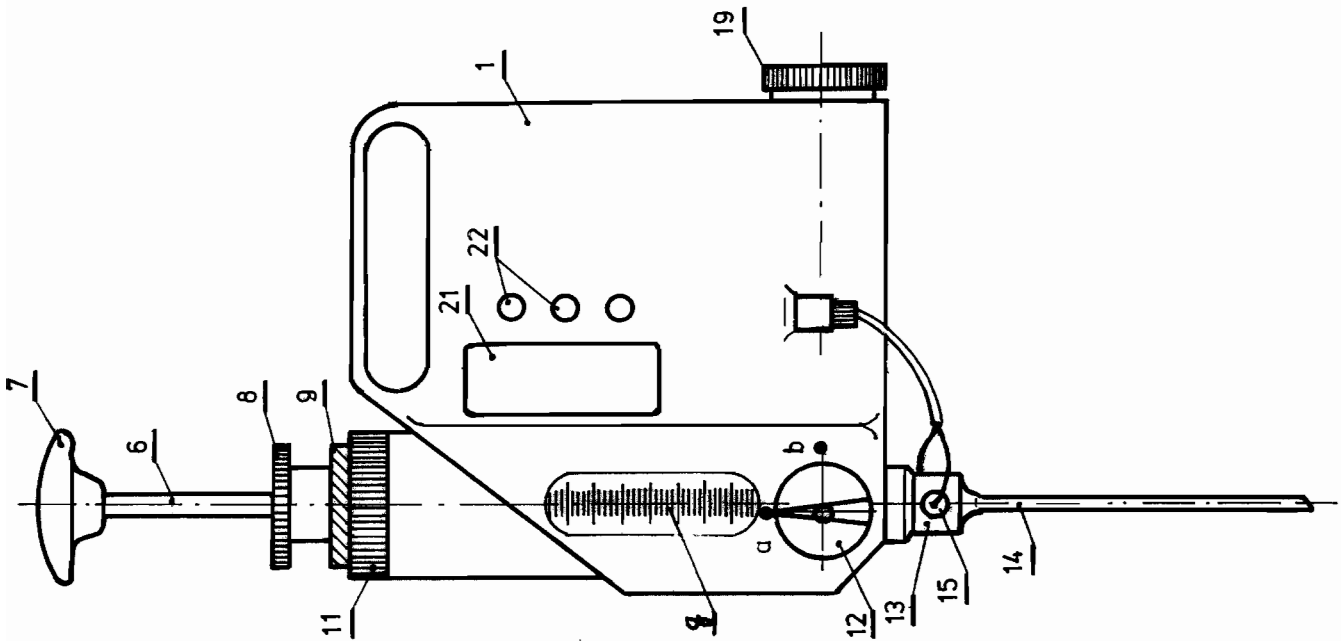


FIG. 2

