



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2011 00841**

(22) Data de depozit: **19.01.2010**

(30) Prioritate:  
**13.02.2009 OA 1200900059**

(41) Data publicării cererii:  
**30.05.2012** BOPI nr. **5/2012**

(86) Cerere internațională PCT:  
Nr. **OA 2010/000001 19.01.2010**

(87) Publicare internațională:  
Nr. **WO 2010/093267 19.08.2010**

(71) Solicitant:  
• **DJERASSEM LE BAMADJIEL,**  
**BP 5413, NDJAMENA, TD**

(72) Inventatori:  
• **DJERASSEM LE BAMADJIEL,**  
**BP 5413, NDJAMENA, TD**

(74) Mandatar:  
**CABINET DE PROPRIETATE**  
**INDUSTRIALĂ "BIONPI",**  
**CALEA DOROBANȚILOR NR. 126-130,**  
**BL. 8, ET. 9, AP. 50, SECTOR 1,**  
**BUCUREȘTI**

(54) **SISTEM ȘI METODĂ DE PRODUCERE AUTONOMĂ DE FLUID ȘI ENERGIE ELECTRICĂ; PRINCIPIILE DEPRESIEI ȘI COMPRESIEI SERIALE AUTONOME**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de pompare a unui fluid, pentru producerea autonomă de energie electrică. Sistemul conform invenției cuprinde un rezervor care conține apă, una sau mai multe pompe autonome montate în serie, având o pluralitate de sisteme (112, 114 și 115) ale căror medii lichide sunt legate într-o manieră continuă, în așa fel încât compresia sau depresia unui gaz închis într-unul dintre sisteme (112, 114 și 115) conduce la variații succesive ale nivelurilor lichidului în alte sisteme (112, 114 și 115), urmate de punerea sub presiune ridicată sau în depresii succesive a gazului conținut în fiecare dintre aceste sisteme (112, 114 și 115), în așa fel încât permite pomparea unui lichid exterior în contact cu lichidul intern al unuia dintre sistemele menționate (112, 114 și 115), o coloană motor, o conductă de colectare și o turbină.

Revendicări: 8  
Figuri: 15

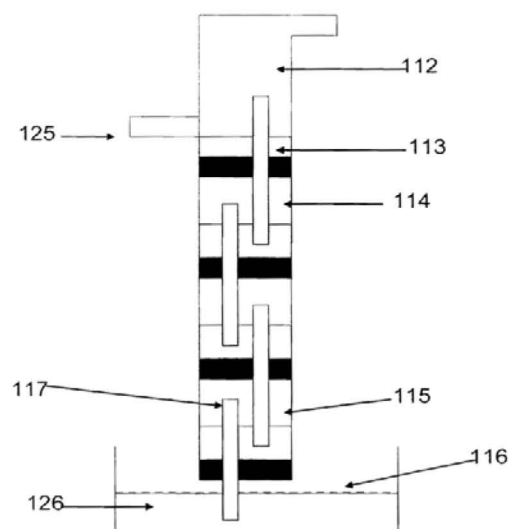


Fig. 5

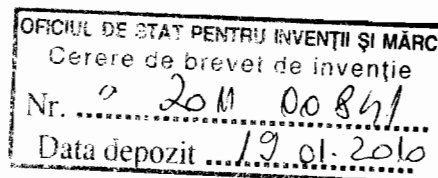


78

## SISTEM SI METODA DE POMPARE

1

### Stadiul Tehnicii



5

Diferitele metode artificiale de pompare care există astăzi toate au un factor în comun în aceea ca au nevoie de o sursă de energie mecanică, electrică, solara, eoliana sau hidrodinamica pentru a putea produce energie hidraulică sau hidrodinamica necesara pentru transferul lichidului dintr-un punct la altul.

10

Există pompe electrice (submersibile sau axiale cu motor electric la suprafață) care, așa cum indica numele, au nevoie de energie electrică pentru a putea pompa un lichid dintr-un punct la altul. Există, de asemenea, pompe cu piston

15

la care forta motrice este umana, care sunt utilizate pentru a echipa forarile de apa. Aceste pompe necesită mentinerea continua a fortei motrice umane pentru a funcționa. Există, de asemenea, pompe de tip Glockeman, care, funcționeaza

20

de maniera continua, de asemenea, dar necesită o cadere de apa sau o sursă naturală pentru a fi capabile să funcționeze în mod autonom.

25

### Dezavantaje

În stadiul tehnicii in materie de pompe exista numeroase probleme asociate cu acestea.

30

De exemplu, sunt cunoscute diverse sisteme de pompare care necesită o aprovizionare constantă cu energie externa, pentru că au nevoie de mișcare mecanică în vederea furnizării de energie hidraulică necesara pentru deplasarea lichidelor. De asemenea, acestea necesită aprovizionări cu energie care nu sunt întotdeauna disponibile lângă locul la care o pompa este pentru a fi instalata.

35

O altă problemă constă în faptul că pompele sunt supuse uzurii componentelor mecanice care înseamnă că mai multe pompe sunt utilizate, ca este scurtata durata lor de viață. Acesta este în special in cazul pompelor de mână cu care aproape toate puturile din satele tarilor in curs de dezvoltare sunt dotate, care nu dureaza foarte mult, deoarece acestea se uzeaza destul de repede.

45

*[Handwritten signature]*

O alta problema constă în faptul că cele mai bune din aceste pompe au dificultăți

50 în a ajunge la adâncimi de 100 m, aceste pompe sunt impracticabile în anumite regiuni de subsol unde panza freatica este situata la adâncimi mai mari de 100.

55 Se recurge apoi la sistemul de pompe scufundate, folosind panouri solare al seturilor generatoare electrice alternative.

O altă problemă constă în faptul că debitul maxim al acestor pompe de mână  
60 poate scadea foarte mult cu adâncimea. Cele mai multe dintre aceste pompe au un debit orar mediu de 750 litri ceea ce face dificil, la sate, accesul la apă potabilă. Acest lucru duce la cozi lungi. Prin urmare, aceste sisteme de  
65 pompare nu sunt imediat aplicabile la cele mai multe țări în curs de dezvoltare mai ales atunci când problema este una de irigare sau de distribuție eficientă a apei potabile.

70 Avantajele invenției

Prezenta invenție definită prin revendicările însoțitoare, are scopul de a rezolva  
75 cel puțin cel puțin una dintre dezavantajele menționate anterior și se referă la o pompa și o metoda de pompare.

Invenția rezolvă problemele menționate anterior, în special cele privind  
80 furnizarea de energie externă, prin utilizarea depresiuni succesive sau expansiuni, denumit "depresie serială autonomă", astfel încât orice lichid în contact cu sistemul poate fi pompat teoretic autonom și, prin urmare, practic, cu un consum redus de energie. În practică, prin urmare, această pompare are loc  
85 cu un plus foarte limitat de energie, în special pentru pregătire.

De fapt, sistemul nu are pompa scufundate sau mecanice cu piston și necesită o foarte limitată furnizare externă de energie pentru a putea funcționa continuu,  
90 această furnizare fiind necesară în special pentru amorsarea pompei.

În plus, uzura pompei conform invenției este foarte limitată, deoarece nu există practic nici o piesă în mișcare în interiorul pompei.

95 În plus, o pompă conform invenției poate fi utilizată pentru pomparea de lichide, în special în apă, situată la adâncimi de peste 100 m.

U  
Mer

## Descrierea inventiei

100

Depresia seriala autonoma.

105

Principiul depresiei seriale se bazează pe faptul că un gaz continut într-un sistem închis neizolat poate primi un lucru mecanic din mediul exterior sau să-l furnizeze mediului exterior. Un sistem termodinamic închis neizolat este un sistem care nu schimbă materie cu mediul exterior, dar poate schimba orice fel de energie cu mediul exterior (de exemplu căldură, forța mecanică, deplasare, etc.).

110

Prezenta invenție exploatează, prin urmare, situația în care a fost sistemul închis care furnizează un lucru mecanic mediului exterior. Aici este problema în principal a fluidelor compresibile.

115

120

Să luăm cazul unui fluid compresibil, cum ar fi aerul, conținut într-un tub izolat de mediul exterior de către un dop de greutate neglijabilă și putând să alunece fără frecare pe peretele tubului. Dacă luăm în considerare presiunea mediului exterior ca mai jos de presiunea care domnește în interiorul sistemului, dopul se va deplasa ca efect al expansiunii fluidului compresibil care se găsește în interiorul sistemului. Se spune că sistemul furnizează un lucru mecanic.

125

130

Figura nr. 1 prezintă două incinte separate printr-un dop impermeabil de greutate neglijabilă. Dopul este asigurat de două stifturi [100] pentru a menține dopul amplasat pe poziție împotriva presiunilor diferențiale. Fie  $V_1$  și  $P_1$ , respectiv, volumul și presiunea în compartimentul B și  $P_{ex}$  presiunea în compartimentul A astfel încât  $P_{ex} \ll P_1$ . Atunci când se îndepărtează cele două stifturi [100], dopul [101] este împins în sus ca urmare a expansiunii gazului așa cum se arată în figura 2. Acesta este rezultatul lucrului mecanic al gazului conținut în incinta [B].

135

140

Lucrul mecanic efectuat de către sistem se traduce printr-o marire a volumului [103] ce corespunde ecuației:

$$w = -P_{ex} dV \quad (\text{Ecuația 1})$$

145

Cu  $P_{ex}$  presiunea din mediul exterior și  $dV$  variația de volum [103]

Reluand același experiment, dar în loc de a avea un dop care poate glisa fără  
 150 frecare ca urmare a expansiunii sau extinderii gazului, îl înlocuim cu un dop  
 [104] complet fixat prin sudură sau lipire de peretele tubului. Acest dop nu poate  
 deci să se miște la expansiunea gazului. Apoi se umple compartimentul B cu un  
 155 lichid [107] incompresibil. Facem să traverseze prin dopul [104] între  
 compartimentul A și B, un tub [106]. Acest tub [106] pătrunde la o adâncime,  
 astfel încât să evite orice schimb de gaz între compartimentul B și  
 compartimentul A. Acest sistem este deci un sistem termodinamic închis,  
 160 neizolat în care dopul flotant este înlocuit de un lichid incompresibil. Tubul [106]  
 care traversează cele două compartimente este izolat printr-o supapă [105].  
 Atunci când supapa [105] este închisă după cum se arată în figura 3, cele două  
 165 compartimente A și B sunt termodinamic închise și izolate. Vom menține  
 presiunea gazului în compartimentul A,  $P_{ex}$ , inferioară presiunii  $P_1$  a gazului  
 [110] aflat deasupra lichidului ce se găsește în compartimentul B. Dacă se  
 menține valva [105] închisă, cele două compartimente sunt deci izolate unul de  
 170 altul așa cum se arată în figura 3. În această situație nu se întâmplă nimic în  
 compartimentul B. Dacă se deschide (lent) valva [105], datorită faptului că  
 presiunea  $P_{ex}$  din compartimentul A este mai mică decât presiunea gazului  
 175 [110] din compartimentul B, acest gaz va începe o expansiune izotermă, care  
 va împinge deci lichidul [107] din compartimentul B ca să urce în tubul [106]  
 după cum se arată în figura 4. Aceasta urcare a lichidului este însoțită de o  
 180 creștere a volumului gazului [110] în compartiment. Această creștere a  
 volumului [108] este rezultatul lucrului mecanic efectuat de gazul [110] din  
 compartimentul B. Creșterea volumului fără schimb de materie în  
 compartimentul B este astfel însoțită de o scădere a presiunii  $P_1$  a gazului  
 185 [110].

Lucrul mecanic total efectuat de către gazul [110] în timpul expansiunii sale  
 este deci exprimat prin următoarea relație:

190

$$w = -Pdv - mgh = -P_{ex}dV \quad (\text{Ecuatia 2})$$

195

Cu  $P$  presiunea gazului în compartimentul B,  $dv$  variația volumului [108] a  
 gazului [110] din Fig.4,  $m$  masa lichidului,  $g$  accelerația gravitațională și  $h$

200 înălțimea [111] a lichidului incompresibil [107] în tubul [106]. Pex este presiunea exterioara compartimentului B existand în compartimentul A, dV este variatia de volum [103] din figura 2.

205 Condiția ca lichidul [107] sa umple complet tubul [106] este ca lucrul mecanic efectuat prin expansiunea gazului [110] sa fie suficient pentru a furniza lucrul mecanic necesar. Și acest lucru este direct legat de marimea presiunii Pex din  
210 compartimentul A. În exemplul de realizare din Figura 3 și Figura 4 lucrul mecanic necesar de furnizat pentru ca lichidul [107] sa umple complet lungimea tubului [106] este descris prin formula de mai jos stabilita tinand cont si de  
215 exemplele de realizare:

$$220 \quad W = -\frac{P_1 V_1}{(V_1 + V_t)} \lambda \frac{\rho g V_t^2 \sin \alpha}{RTV_{isp}} \iiint dv - \frac{\rho g dv^2}{V_{isp}} \sin \alpha \quad (\text{Ecuatia 3})$$

P1 și V1 sunt respectiv presiunea și volumul gazului [110] la starea inițială,  
225 adică înainte de deschiderea supapei [105]; ρ este densitatea lichidului [107]; g este acceleratia gravitacionala, R este constanta universala a gazului; T este temperatura gazului; Vt volumul total al tubului [106]; Vtsp este volumul specific al tubului [106]; α este unghiul între sistem și planul orizontal.  
230

Presiunea gazului [110] în compartimentul B atunci cand lucrul mecanic efectuat este suficient de mare incat lichidul [107] sa urce pana la înălțimea  
235 tubului [106] este exprimata prin ecuația descrisă de ecuația 4. Această presiune se numește *presiune critică*, Pc, peste care lichidul [107] va depasi tubul si va curge în compartimentul A. Aceasta este exprimata prin următoarea  
240 expresie:

$$245 \quad P_c = \frac{P_1 V_1}{V_1 + V_t} \ell \frac{\rho g V_t^2 \sin \alpha}{RTV_{isp}} \quad (\text{Ecuatia 4})$$

19-10-2010

250 Lucrul mecanic total furnizat prin expansiunea izoterma a gazului [110] prin  
 urmare se exprima prin relatia de mai jos care este soluția ecuației 3:

$$255 \quad W = -\frac{P_1 V_1}{(V_1 + V_t)} \lambda^{\left(-\frac{\rho g V_t^2 \sin \alpha}{RTV_{tsp}} + \ln V_t\right)} - \frac{\rho g V_t^2}{V_{tsp}} \sin \alpha \quad (\text{Ecuatia 5})$$

260 Scăderea presiunii gazului [110] din compartimentul B ca urmare a expansiunii  
 acestuia poate fi folosita ca presiune externă de un alt sistem inchis neizolat  
 similar sistemului din Figura 3 și 4. Aceasta se rezuma la dispunerea acestor  
 265 dispozitive simple dupa modelele studiate in Figurile 3 si 4 in serie stivuindu-le  
 unele peste altele, după cum se arată în figura 5. Acest dispozitiv este realizat  
 deci dintr-o serie de sisteme termodinamice inchise si izolate in ceea ce priveste  
 gazul immagazinat deasupra lichidului fiecarui sistem. Numărul de moli de gaz  
 270 rămâne o constanta deoarece nu există nici un schimb de materie cu alte  
 sisteme. In acelasi timp din punct de vedere termodinamic, lichidul  
 necompresibil se comporta ca intr-un sistem deschis pentru ca exista  
 275 posibilitatea de transfer de lichid dintr-un sistem in altul. Exista deci aceasta  
 combinatie de sistem intre lichid si gaz care va fi deci esențială pentru  
 funcționarea întregului sistem așa cum se arată în figura 5. Expansiunea  
 gazului care se gaseste într-un sistem închis și izolat va furniza lucrul mecanic  
 280 necesar pentru transportul lichidului, care se gaseste într-un sistem deschis, de  
 la un sistem la altul.

În dispozitivul din Figura 5, daca se aplica o presiune mai mică gazului din  
 285 primul sistem [112] aceasta va determina expansiunea sistemului [114] care se  
 află mai jos și aceasta "destindere sau depresie in serie sau seriala" se va  
 propaga pana la ultimul sistem [115] depinzand de presiunea creată la nivelul  
 primului sistem [112]. Ultimul sistem [115] este legat direct printr-un tub [117] la  
 290 mediul exterior (sistem exterior [116] care conține lichid de sus asupra caruia  
 există o presiune P putand fi presiunea atmosferica în cele mai multe cazuri  
 sau o presiune diferită daca acest sistem extern este, de asemenea, închis la  
 295 atmosfera. Aceasta presiune P este mai mare sau cel mult egală cu presiunile  
 initiale ale gazului din fiecare sistem al dispozitivului dîn Figura 5. Daca  
 presiunea aplicată primului sistem [112] este destul de suficienta pentru a  
 300 provoca expansiunea gazului continut în ultimul sistem[115]. Această

expansiune la rândul său, va provoca o scădere a presiunii sistemului [115]. Acest lucru va crea o diferență de presiune între presiunea ambiantă a sistemului exterior [115] ceace va avea ca si consecinta urcarea lichidului continut in sistemul [115] în tubul [117]. Sosirea lichidului în sistemul [112] va crește presiunea gazului din acest sistem, ceea ce va provoca o alta urcare a lichidului sistemului [112] catre sistemul situat deasupra. Această urcare se va derula de o maniera seriala numita "curgere seriala" până când acest lichid ajunge la primul sistem și este depozitat [113]. Daca se menține constanta presiunea primului sistem, aceasta depresie seriala urmata de scurgerea seriala, va continua pentru o perioada semnificativă de timp limitată doar de imperfecțiunile în sistem (încălzire, vaporizare, formarea de bule, etc.). Atunci când depresia creata la nivelul primului sistem [112] este suficient de mare ca presiunea din ultimul sistem [115] sa fie egală cu presiunea critică, presiunea  $P_i$  a gazului din fiecare sistem  $i$  poate fi descrisa sau evaluata de ecuația următoare:

$$P_i = \frac{P_1 V_1}{(V_1 + dv)} \lambda \frac{\rho g dv^2 \sin \alpha}{P_1 V_1 V_{isp}} \Rightarrow dv \leq vt \quad (\text{Ecuția 6})$$

330

$$P_i = \frac{P_1 V_1}{(V_1 + dv)} \lambda \frac{\rho g (ht^2 - h_{imt}^2) * V_{isp} \sin \alpha}{P_1 V_1} \Rightarrow dv > vt \quad (\text{Ecuatia 7})$$

335

În cazul în care  $dv$  este variația la volumul de aer [110] în timpul extinderii,  $vt$  este volumul tubului și  $h_{imt}$  este variația adâncimii de apă [109] în timpul depresiei.

340

Ecuțiile 6 și 7 sunt modele fizice ale schimbărilor de presiune a aerului în timpul extinderii. Variațiile de presiune atunci când  $dv$  este mai mică sau egală cu volumul tubului este descrisă de ecuația 6 și atunci când volumul  $dv$  este mai mare decât volumul tubui, adică atunci când lichidul deversat din tub și se încadrează în compartimentul de mai sus, presiunea aerului [110] este descrisa de ecuația 7.

350



Când depresia aplicata depășește lungimea fizica, diferența de presiune dintre partile de descărcare și aspirație tinde spre zero. Sistemul se comportă ca în cazul în care nu a existat nici o cadere de presiune hidrostatică. Lungimea aparentă a sistemului devine mai scurtă decât lungimea fizica a dispozitivului. Prin urmare, știind numărul total de sisteme montate în serie, este posibil sa se calculeze depresia  $P_{exR}$  care trebuie să fie creata la primul sistem [112] pentru a fi capabil de a realiza presiunea critică  $P_c$ -ul în ultimul sistemul, prin aplicarea ecuației:

$$P_{exR} = \sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{P_i V_i}{(V_i + dv_i)} \lambda \frac{\rho g (ht^2 - h_i m_i^2) V_{isp} \sin \alpha}{P_i V_i} - \rho g (ht - h_i m_i) \sin \alpha \right) \quad (\text{Ecuatia 8})$$

Condiția pentru ca curgerea seriala sa continue pana la rezervor depinde de diferența de presiune între presiunea în partea de sus a lichidului [116] și presiunea gazului din interiorul ultimului sistem [115]. Această diferență trebuie să fie suficient de mare pentru a face ca lichidul [125] sa urce la înălțimea tubului [117] și sa-l deverseze în ultimul sistem [115].

De asemenea, pentru ca acest sistem să funcționeze continuu, este important de menționat faptul că presiunea gazului [110] trebuie să fie superioara presiunii de fierbere. Sub aceasta presiune, gazele dizolvate se gazeifica și vor acoperi diferența de presiune în sistemul adiacent la primul sistem. Gazele provenind din faza lichida, deci vor face sa creasca presiunea gazului aflat deasupra lichidului, ceea ce nu va permite activarea depresiei seriale autonome. Presiune critică  $P_c$  și presiunea primului sistem  $P_{ex}$  trebuie să fie în mod imperativ deasupra presiunii de fierbere. Pentru apa, presiunea de fierbere chiar si la 50 de grade Celsius este suficient de scăzuta (0,123 bar) și poate fi estimata, pentru toate temperaturile cuprinse între 5 și 140 de grade Celsius, de ecuația următoare:

$$\ln p_{sat} = 13.7 - \frac{5120}{T} \quad (\text{Ecuția 9})$$

Cu  $T$  temperatura (pe scara) Rankin și  $P_{sat}$  presiunea de saturație în

*Handwritten signature*

atmosferă.

405

Dispozitivul din figura 5 este, deci, capabil de o depresie seriala autonoma, urmată de o curgere seriala autonoma. Această funcționare va fi perpetua, cu condiția ca sistemul extern sa nu se epuizeze de lichid si ca depresia creata la nivelului primului sistem [112] sa fie menținută constantă. Practic, acest lucru se poate face folosind o pompă de vid racordata la sistemul [112], curgerea va fi continua. A utiliza o pompă de vid va însemna utilizarea energiei unei surse externe (electrica sau mecanica).

410

415

Se va utiliza prin urmare una dintre proprietatile bine-cunoscute de la mecanica fluidelor pentru a asigura funcționarea continua a sistemului.

420

425

430

435

440

Vom lua un dispozitiv așa cum este descris în figura 7. El este compus dintr-o conductă umpluta cu lichid până la o înălțime [119]. Deasupra suprafeței de lichid exista o presiune normală putand fi egala cu presiunea ambianta a gazului din mediul exterior. Conducta are un orificiu de golire [122] inchis de o valvă [121]. Când valva [121] este deschisa, apa se scurge de la orificiu sub propria greutate. Aceasta scurgere provoaca o creștere a volumului de gaz [123], similar cu o expansiune, dar o expansiune fortata de debitul de apă. Acest lucru duce la reducerea presiunii gazului [123]. Dacă vom conecta extensia [124] dîn Figura 7 la primul sistem [112] dîn Figura 5 după cum se arată în figura 8, depresia de gaze [123] va crea o scădere a presiunii necesare la nivelului primului sistem [112] pentru a activa depresia seriala autonoma. Și aceasta presiunea  $P_{ex}$  la nivelului sistemului [112] este egala cu presiunea descrisa de ecuația 8, depresia seriala autonoma care va fi urmată de fluxul serial autonom .

Curgerea la nivelul deschiderii [122] se va opri la o înălțime minimă descrisă de ecuația următoare:

445

$$H_{\min} = \frac{P_{atm} - P_{ex}}{\rho g} \quad (\text{Ecuație 10})$$

450

Unde  $P_{atm}$  presiunea exteriora corespunzand presiunii atmosferice într-un sistem deschis spre atmosferă. În cazul în care conexiunea de extindere [124] se face la baza [125] a sistemului [112], curgerea seriala va face sa creasca

*Handwritten signature*

455 nivelul lichidului care va curge deci traversand prin extensia [124], a coloanei  
motrice dîn Figura 7. Înălțimea acestei coloane motrice trebuie să fie suficient  
de inalta astfel încât atunci când nivelul lichidului ajunge la o înălțime minimă  
Hmin la care curgerea se oprește la nivelul robinetului [122], presiunea Pex a  
460 gazului sa fie egală cu presiunea necesară PexR pentru a activa depresia  
seriala autonoma si curgerea seriala autonoma.

465 *Compresie seriala autonoma.*

De asemenea, sistemul identic cu cel descris mai sus, folosind principiul  
depresiei seriale autonome poate fi utilizat in crearea unei compresii seriale  
470 autonome. Pentru a realiza acest lucru, este suficient sa se scufunde pompa  
suficient de adânc pentru a provoca comprimarea gazului continut deasupra  
lichidului. Scopul principal este de a crea o compresie, de o maniera de a face  
475 sa existe o diferenta intre presiunea exterioara sau a mediului ambiant. In  
același timp, compresia are loc și datorita faptului ca că lichidul este deschis în  
cadrul sistemului gasit mai sus la o presiune mai mică, gazul in compresie va  
480 furniza un lucru mecanic care face sa se ridice lichidul sistemului în  
compartimentul de sus. Compresia gazului se face prin intrarea lichidului  
pornind de la partea sa scufundata. Intrarea lichidului in sistem reduce deci  
volumul aerului ceea ce mărește presiunea acestuia. Presiunea de compresie  
485 este egală cu presiunea hidrostatica a lichidului în care pompa este scufundată.  
În sistemul de compresie serial autonom nu este nevoie de o coloană motrice.  
Diferența de presiune intre sistem și mediul inconjurator este, prin urmare,  
490 suficienta pentru a permite curgerea seriala atunci când adâncimea de  
scufundare este suficienta pentru a activa compresia seriala.

Figura 13 prezinta pompa in functionare in modul de compresie seriala  
495 autonoma. Lucrul mecanic total primit și produs de gaz este descris de relatia  
următoare:

500 
$$w = P_h dv_h - \sum_{i=1}^{n-1} p_i dv + \sum_{i=1}^{n-1} p_i dv - \sum_{i=1}^n mgh_i - p_n dv = 0 \quad (\text{Ecuatia 11})$$

Unde Ph este presiunea hidrostatică la scufundarea in lichid, dvh este volumul  
de gaz comprimat, P presiunea gazului după extinderea sa, dv volumul câștigat

*Ph*

505 de gaz in perioada destinderii sale, și dV variatia totala a volumului gazului  
atunci cand el este continut intr-un sistem izolat la care se aplica Ph.

Soluția ecuației 11 dă următoarea expresie care descrie presiunea gazului în  
510 timpul activității de compresie seriala autonoma, în fiecare sistem în funcție de  
presiunea hidrostatică Ph. Aceasta reprezintă presiunea necesară pentru a  
provoca urcarea lichidului pana la înălțimea tubului ht:

515

$$P_i = P_h \lambda^{-\left(\frac{\rho g V_i^2 \sin \alpha_i}{RTV_{isp}}\right)} \quad (\text{Ecuația 12})$$

520

În sistemul de compresie seriala autonoma, nu este necesara o coloana  
motrice. Diferența de presiune dintre sistem și mediul exterior este deci  
525 suficientă pentru a permite curgerea seriala în cazul în care adâncimea de  
scufundare este suficientă pentru a activa compresia seriala. Ecuația 12 este  
valabila în cazul în care presiunea de compresie este mai mică sau egală cu 1  
530 bar. De la aceasta, în ipoteza în care compresia urmează legea gazului perfect  
nu mai este valabila. Va trebui sa luam în considerare efectele reale ale gazului  
care implică alți parametri.

## 535 DOMENIUL DE APLICARE

### Foraj și puturi de apă

540

Această invenție poate fi aplicata în domeniul apei. Ea poate inlocui toate  
sistemele de evacuare utilizate în prezent în producerea de apă. Adâncimea  
545 putand fi atinsa prin sistem este dincolo de câteva sute de metri. O simplificare  
a acestei aplicații este prezentata în figura 9. Coloana motrice corespunde  
capului forarii (a putului, a fantanii). Înălțimea capului acestei coloane motrice  
trebuie să fie conceputa pentru a satisface condiția necesară declanșării  
550 depresiei și curgerii seriale cand robinetul [128] va fi deschis. În cazul în care  
capacitatea sursei de apa (acviferului)[129] de a produce apa este destul de  
suficientă, înălțimea capului [127] poate fi marita de o maniera astfel incat sa  
555 avem o presiune suficientă in cap. Robinetul [128] poate fi înlocuit printr-o serie

Y  
Mei

de hidranti care sa permita servirea unui numar mare de persoane deodata. Conceptia acestei pompe trebuie să tina cont de debitul maxim pe care acviferul [129] il poate furniza de o maniera de a evita secarea forajelor sau a puturilor. Debitul pompei trebuie să fie deci mai mic decât debitul maxim de aflux de apă în puturi sau foraje. Cu această pompă, un castel de apa situat la o înălțime H de la sol pot fi umplut în mod direct. Este sufficient sa fie scoasa pompa la o înălțime care să permită robinetului [128] sa deverseze apa sa direct in castel. În afară de dorința de a face o rezerva de apă, aceasta pompa poate funcționa fără un castel. Ea poate fi alimentata direct din rețelele de distribuție a apei dintr-un sat sau oraș. Factorul de limitare va fi debitul de afluenta a acviferului.

*Productia autonoma de electricitate .*

Este prin urmare posibilă realizarea unui sistem de producere a energiei hidroelectrice in bucla așa cum se arată în figura 10. Acest dispozitiv constă dintr-un rezervor [138] care conține apă [139]. Pompa de depresie seriala autonoma [131] este instalata și acoperita la nivelul partii sale superioare (capul acesteia) de o coloana motrice [132] care conține apă. Coloana motrice este conectata la rezervor printr-o conducta colectoare [133]. La capatul acestui colector se conecteaza o turbină [134], care este legată la rândul său, la un alternator electric. Cabluri electrice [136] sunt conectate la alternator. La deschiderea vanei [140], apa dîn coloana motrice [132] se varsă în conducta colectoare [133] si face sa se invarta turbina, care antreneaza apoi alternatorul pentru a produce electricitate. Scăderea apei în coloana motrice provoaca o extensie a gazului [141] existent deasupra apei. Aceasta expansiune creează deci o depresie care activeaza fenomenele de depresie și de curgere seriala prin pompa [131]. Aceasta aspira apa dîn rezervorul de apă [138] și o varsa în coloana motrice.

Puterea electrica generata de un astfel de sistem este descrisa de următoarele relatii:

$$P_{kw} = \rho Q h g \quad (\text{Ecuatia 13})$$

610 
$$h = H - \frac{P_{atm} - P_{ex}}{\rho g} \quad (\text{Ecuatia 14})$$

615 Cu Q debitul curgerii, h înălțimea efectivă a căderii și H înălțimea [142] a apei  
dîn coloana motrice în raport cu axa turbinei [134]. Acest tip de centrala poate fi  
construita plecand de la o scară mică (alimentarea cu energie a unei case) la o  
scară largă (alimentarea unui oraș cu energie). Conform ecuației 13, puterea  
620 electrica depinde de înălțimea caderii de apa si debitul curgerii Q. Cei doi  
parametri sunt sub controlul proiectantului deci se poate construi un sistem  
putand genera marimi de putere posibile ajustand debitul si inaltimea. Pentru a  
625 mări debitul Q, putem lua in calcul o conceptie punand in paralel mai multe  
pompe cu depresie serial-autonome așa cum se arată în Figura 11. În acest  
caz, ecuația 13 devine:

630 
$$P_{kw} = \rho g h \sum_{j=1}^k Q_j \quad (\text{Ecuatia 15})$$

635 Cu k numărul de pompe seriale conectate în paralel și Q<sub>j</sub> debitul fiecărei  
pompe.

640 *Conductă de transportat lichide*

645 În ecuația care descrie depresia în fiecare sistem (ecuația 6) se remarcă  
importanța influenței înclinatiei asupra performanței pompei. În cazul în care  
unghiul α tinde la zero, catre planul orizontal, depresia în toate sistemele  
termodinamice care constituie pompa este aceeași. Ceea ce vrea sa zica ca se  
650 poate utiliza aceasta depresie seriala autonoma pentru a transporta lichid pe  
distanțe enorme fara a furniza energie externa. Această proprietate va permite  
aplicarea in irigatiile pe suprafete mari. Distributia apei potabile în zonele  
655 aglomerate-urbane și de asemenea si , alte lichide nu numai apa. Gestionarea  
resurselor de apă va fi simplificata. Figura 12 arată configurația putand permite

*Y  
Mer*

66

trecerea planului vertical la orizontală.

660

Realizarea de opere de artă

665

Aceste principii pot fi utilizate pentru a realiza fantarii publice autonome sau lucrări de artă de diferite tipuri.

670

675

680

685

690

695

700

705

Handwritten signature or initials.

es

710 DESCRIEREA DESENELOR :

Plansa 1/11:

715 Aceasta plansa conține Figurile 1 și 2.

720 Figura 1 este un sistem termodinamic cu două compartimente A și B și în care există gaz la presiuni diferite. Cele două compartimente sunt separate printr-un dop fix [101] de greutate neglijabilă reținut cu ajutorul unor stifturi [100].

725 Figura 2 este același sistem în care au fost eliminate stifturile. Gazul din compartimentul 2 se distinde furnizând un lucru mecanic capabil să deplaseze dopul. La echilibru, presiunea în cele două compartimente este egală.

Plansa 2 / 11:

730 Figura 3 și 4 reprezintă un sistem astfel cum este descris în figurile 1 și 2, fără ca cele două compartimente să comunice printr-un tub [106] echipat cu o supapă permițând să le izoleze sau să le pună în comunicație. Aici dopul este înlocuit de un lichid care se poate urca în tubul [106] în conformitate cu gazul din compartimentul B care se pune în extensie sau nu.

Plansa 3 / 11:

740 Figura 5 reprezintă pompa de depresie sau de compresie serială care constă dintr-o stivuire în serie de dispozitive astfel cum este descris în plansa 2 / 10.

745 Figura 6 arată o altă modalitate de a aranja tuburile permițând de a pune în comunicație compartimentele termodinamice unul cu altul.

Plansa 4 / 11:

750 Figura 7 prezintă coloana motrice necesară pentru crearea depresiei permițând activarea depresiei seriiale.

Plansa 5 / 11:

755 Figura 8 prezintă coloana motrice și pompa cu depresie serială montate împreună.

Mer



760

Plansa 6 / 11

Figura 9 prezinta configurarea permitand producerea unui fluid oarecare în puturi.

765

Plansa 7 / 11

Figura 10 descrie un sistem permitand sa se produca energie electrica de o maniera autonoma. Acesta contine un rezervor, pompa autonoma, o turbină, un alternator și o conducta colectoare.

770

Plansa 8 / 11:

775

Figura 12 prezinta o configurație orizontală pentru transportul de lichide la suprafata.

780 Plansa 9 / 11

Figura 11 descrie o statie de productie a energiei electrice theoretic autonoma si in practica autonoma pentru o perioada semnificativa de timp, cu o combinatie de mai multe pompe autonome puse in paralel.

785

Plansa 10/11:

Figura 13 prezinta pompa folosind compresia seriala autonoma.

790

Plansa 11/11:

Figura 14 arată un compensator diferențial care să permită depresia la suprafata care urmează să fie împărțită la secțiunile situate la adâncime.

795

Figura 15 arata configurația unei pompe cu compensator diferential integrat.

800

805

810

## REVENDICARI

815

1. Pompă prevazută cu un sistem (112, 114, 115) conținând gaz închis plasat în contact cu un lichid intern, fiind posibil ca gazul închis menționat să fie pus în depresie sau la o presiune ridicată în raport cu presiunea mediului exterior sistemului menționat prin variații a nivelului lichidului menționat, caracterizată prin aceea că:

820

pompa menționată cuprinde o pluralitate de alte sisteme (112, 114, 115) ale caror medii lichide respective sunt legate de o manieră continuă în așa fel încât compresia sau depresia gazului închis într-un sistem (112, 114, 115) conduce la variații succesive ale nivelurilor lichidului în alte sisteme (112, 114, 115) urmate de punerea sub presiune ridicată sau în depresii succesive a gazului conținut în fiecare dintre aceste sisteme (112, 114, 115) în așa fel încât permite pomparea a unui lichid exterior în contact cu lichidul intern a unuia dintre sistemele menționate (112, 114, 115).

830

835

2. Pompă în conformitate cu revendicarea 1 caracterizată prin aceea că constă în aranjamentul sistemelor (112, 114, 115) de manieră secvențială prin suprapunerea (stivuirea) de astfel de sisteme (112, 114, 115) pe verticală, unul deasupra celuilalt.

840

845

3. Pompă în conformitate cu revendicările 1 și 2 caracterizată prin aceea că o depresie este menținută cel puțin pe unul dintre module folosind o pompă de vid sau o coloană de apă motrice.

850

4. Pompă în conformitate cu revendicarea 3 caracterizată prin aceea că depresia este creată de un dispozitiv care cuprinde o coloană conținând apă și închisă de o supapă care, atunci când este deschisă, provoacă depresie.

855

5. Pompă conform cu una dintre revendicările anterioare caracterizată prin aceea că aceasta prezintă o imersiune parțială în lichidul exterior pentru a furniza presiunea necesară pentru activarea curgerii seriale autonome.

860

- 865 6. Dispozitiv pentru producerea electricitatii caracterizat prin aceea ca cuprinde o pompă conform uneia dintre revendicarilor 1-5 și o turbină destinata sa fie pusa in mișcare de lichidul pompat de pompa menționata anterior.
- 870 7. Dispozitiv de producere conform revendicarii 6 caracterizat prin aceea că include următoarele echipamente: un rezervor care conține apă, una sau mai multe pompe, conform uneia dintre revendicarilor 1-5, o coloană motrice și o conductă de colectare și o turbină.
- 875 8. Utilizarea unei pompe în conformitate cu una dintre revendicarile 1-5 pentru cel puțin una dintre aplicații urmatoare: transport de fluide pe distanțe mari, alimentarea populatiei cu apă potabilă plecand de la o gura de foraj sau de la un put sau prin transport de suprafață, construirea și crearea de opere de artă
- 880 sau ornamente, generarea de energie utilizată pentru deplasarea de vehicule pe pământ, pe mare sau în aer.
- 885
- 890
- 895
- 900
- 905
- 910

PlanŞa 1/10

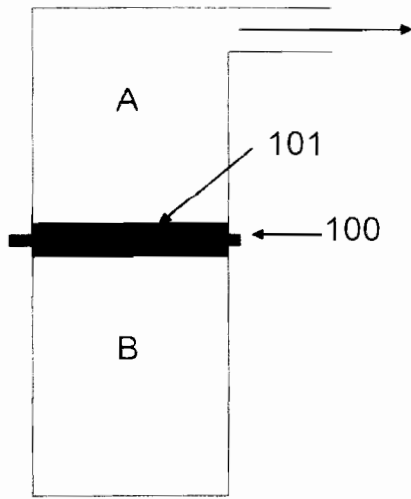


Fig 1

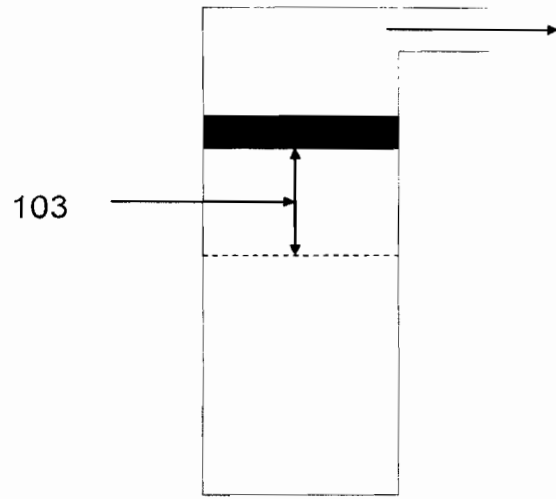


Fig 2

Plan 2/10

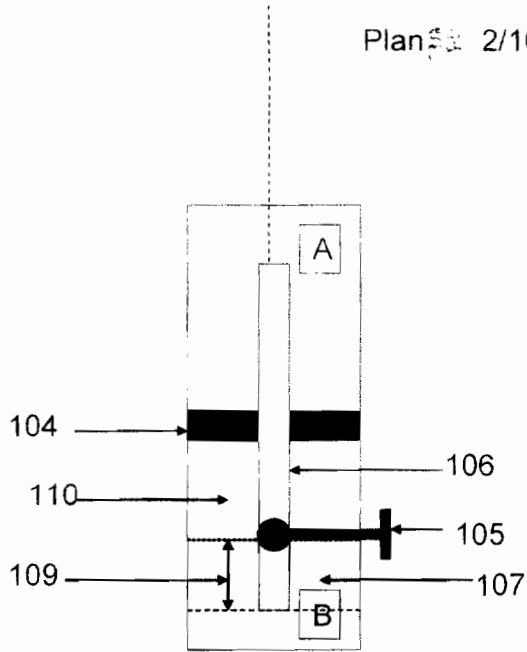


Fig 3

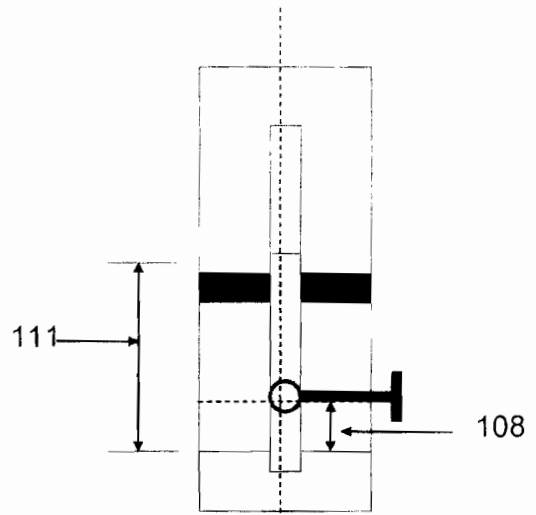


Fig 4

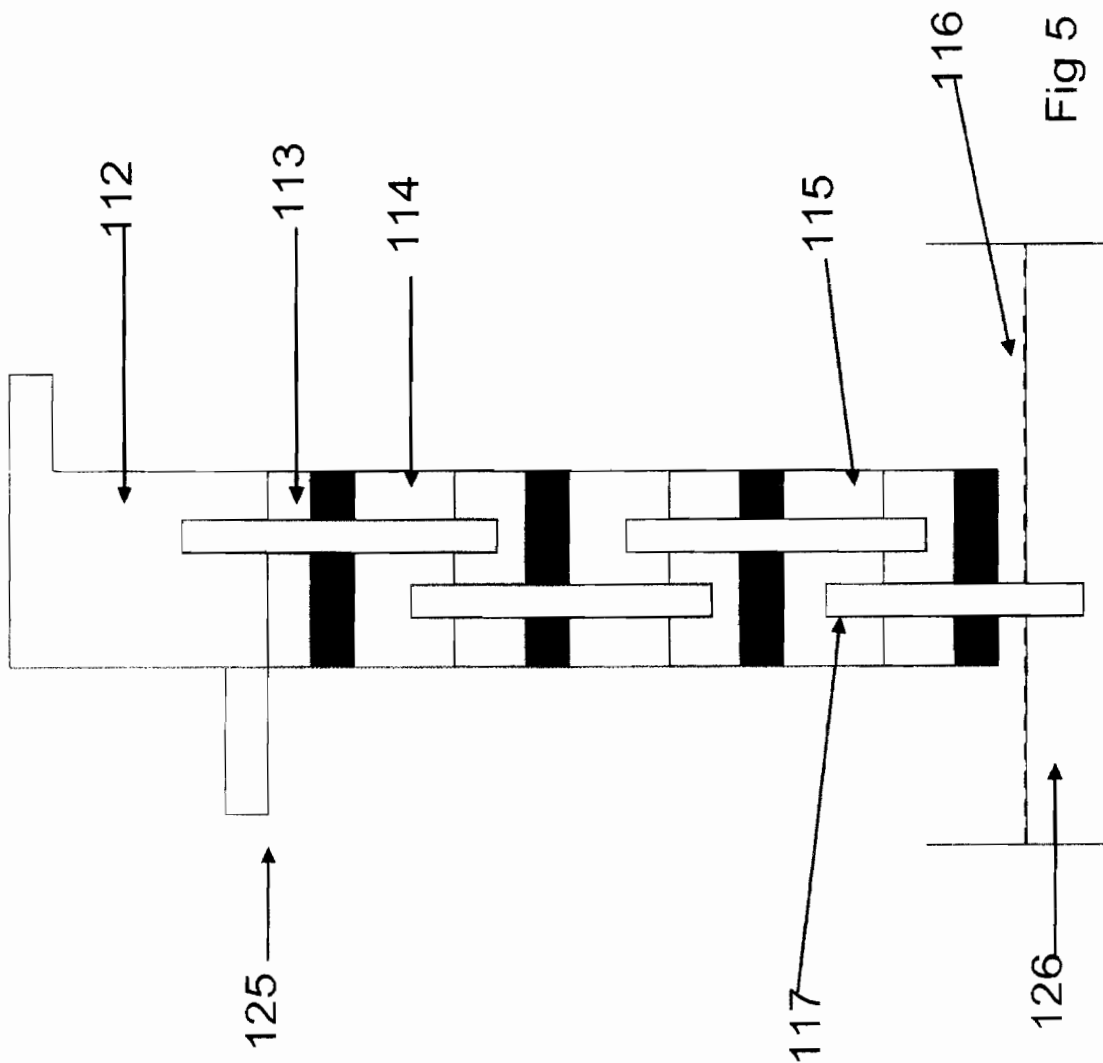
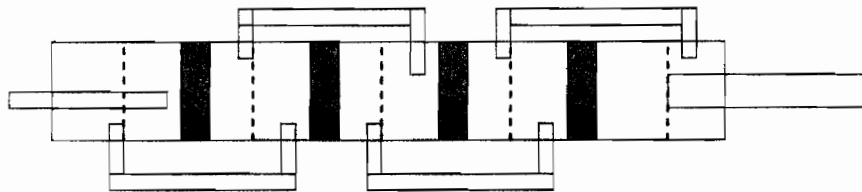


Fig 6



Planşa 4/10

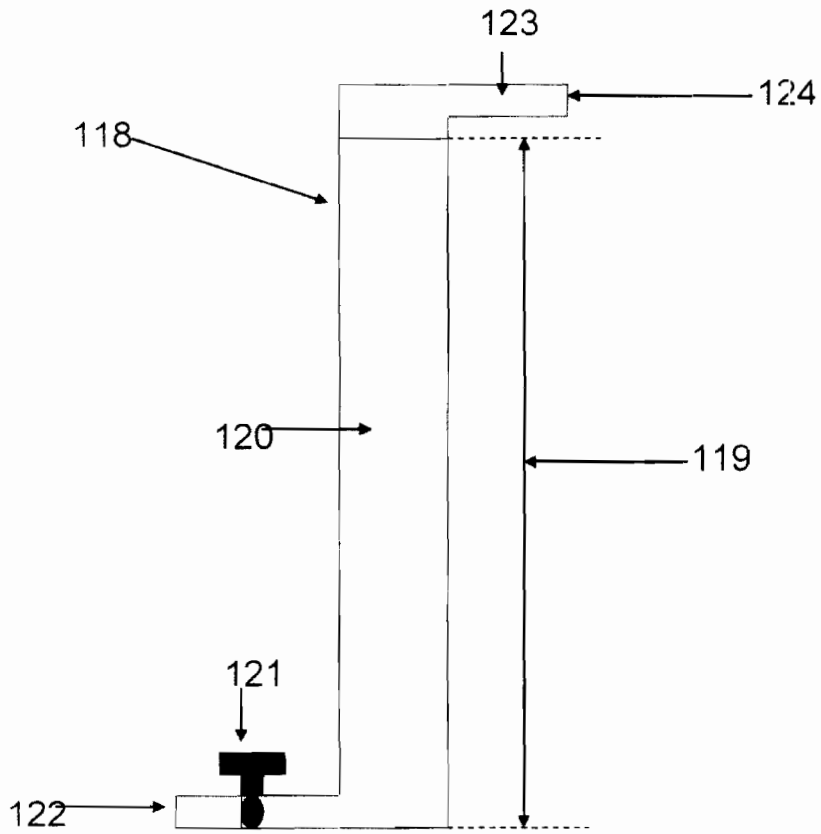
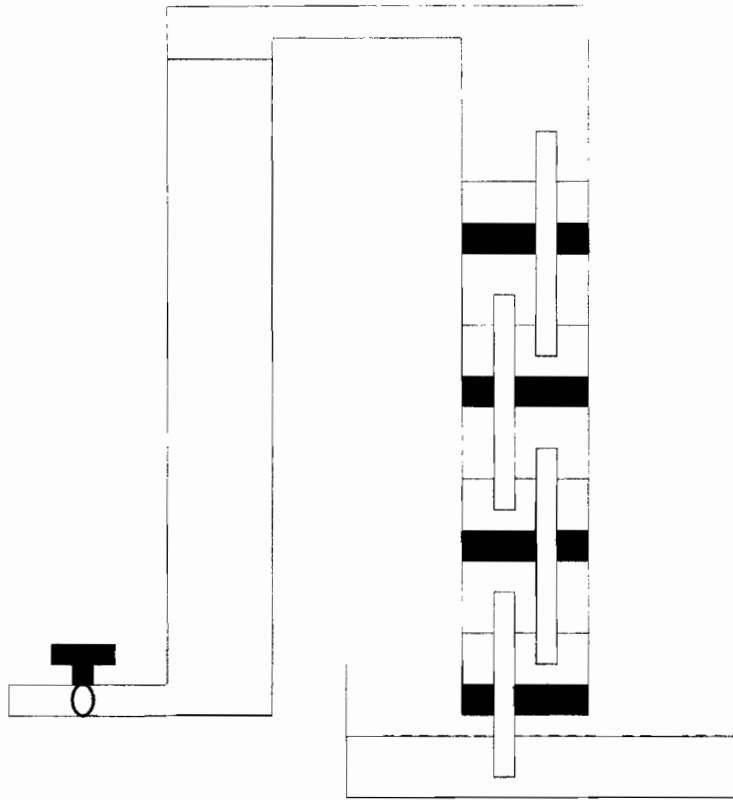


Fig 7

Plan 5/10

Fig 8

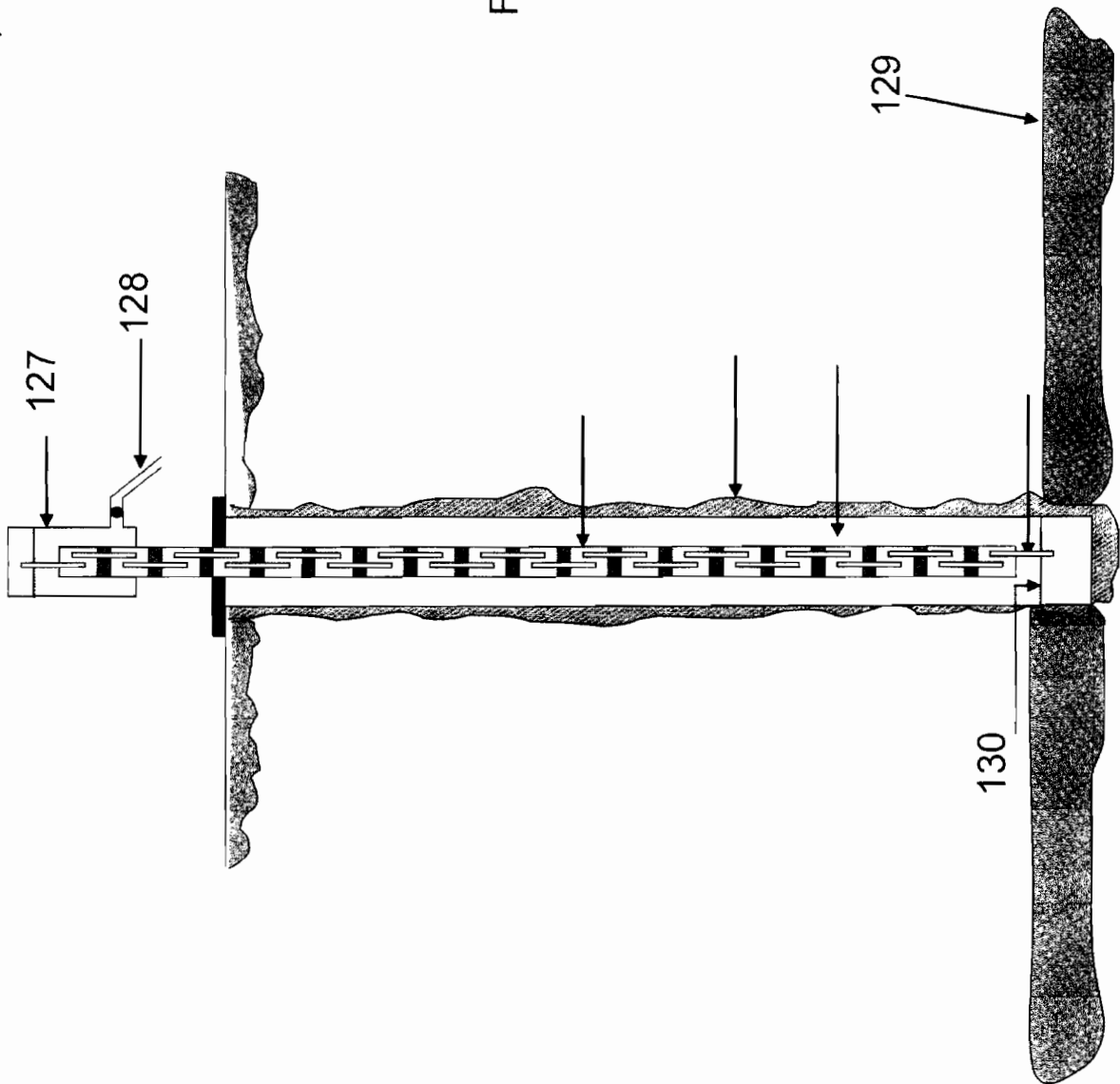


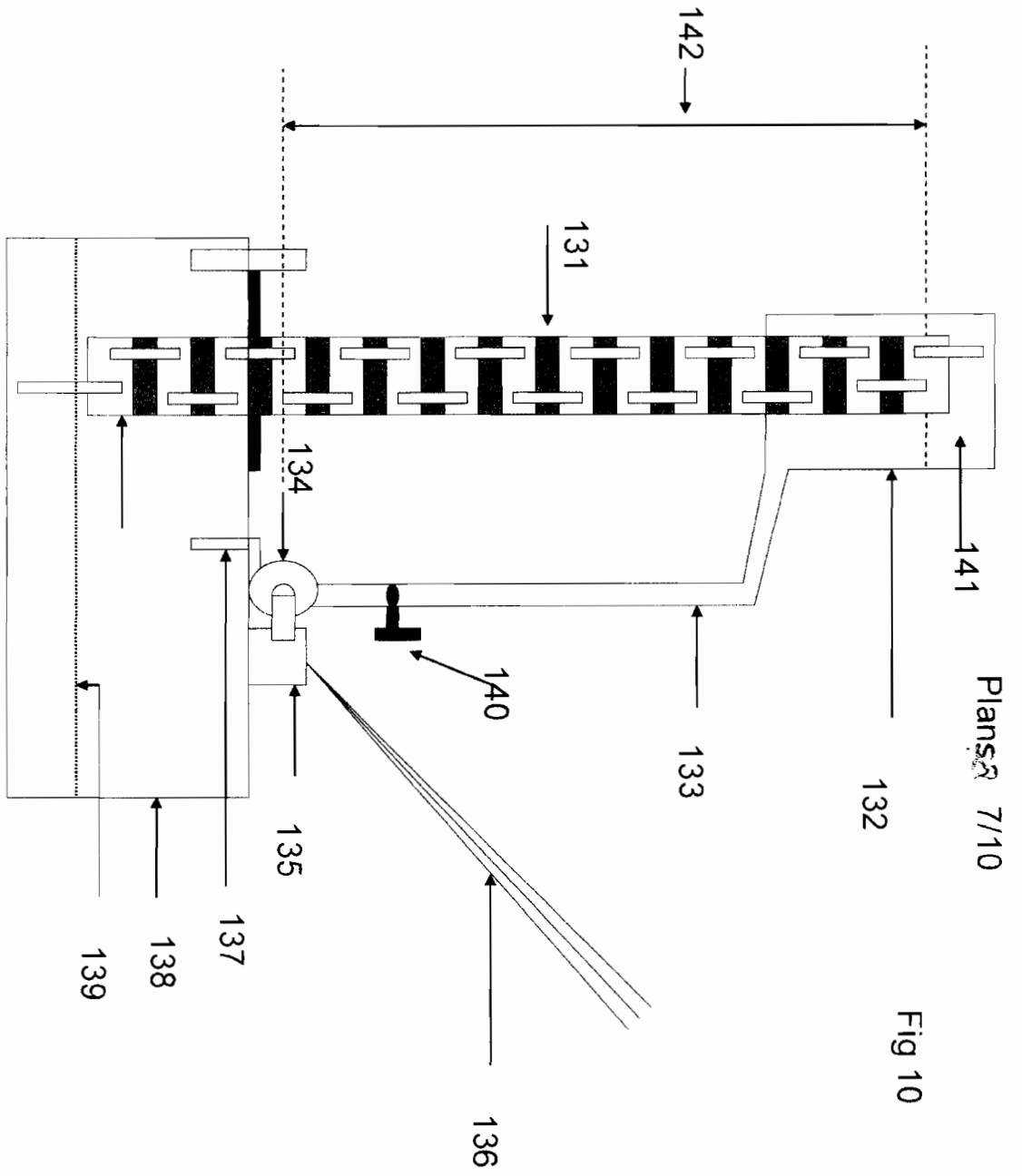


5/

Planşa 6/10

Fig 9





Planşa 8/10

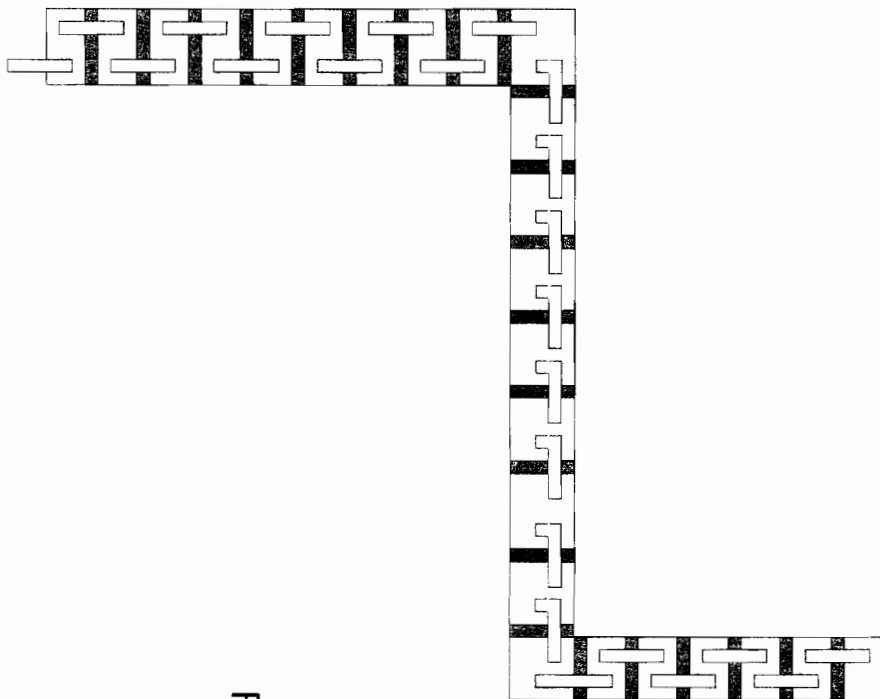


Fig 12

152

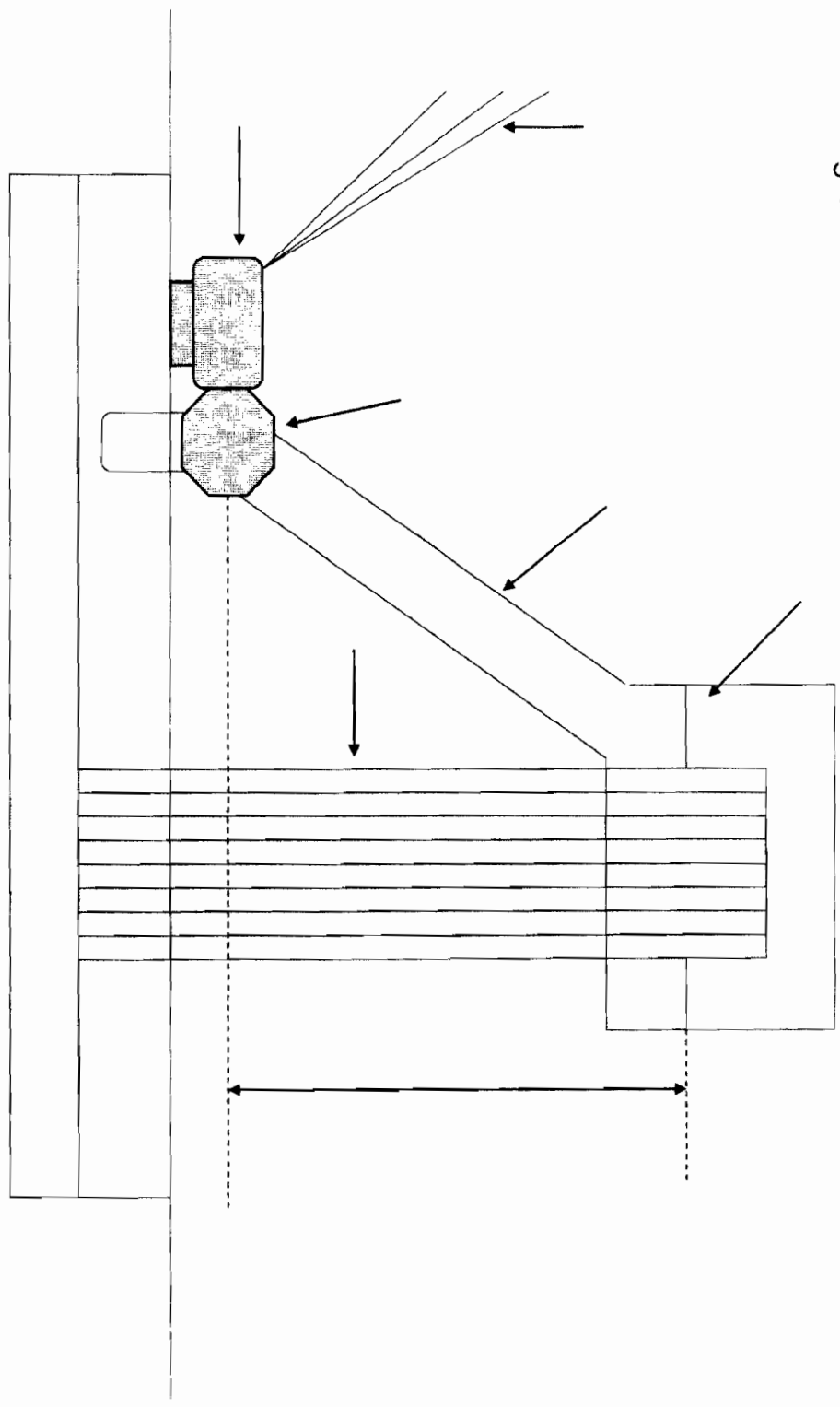
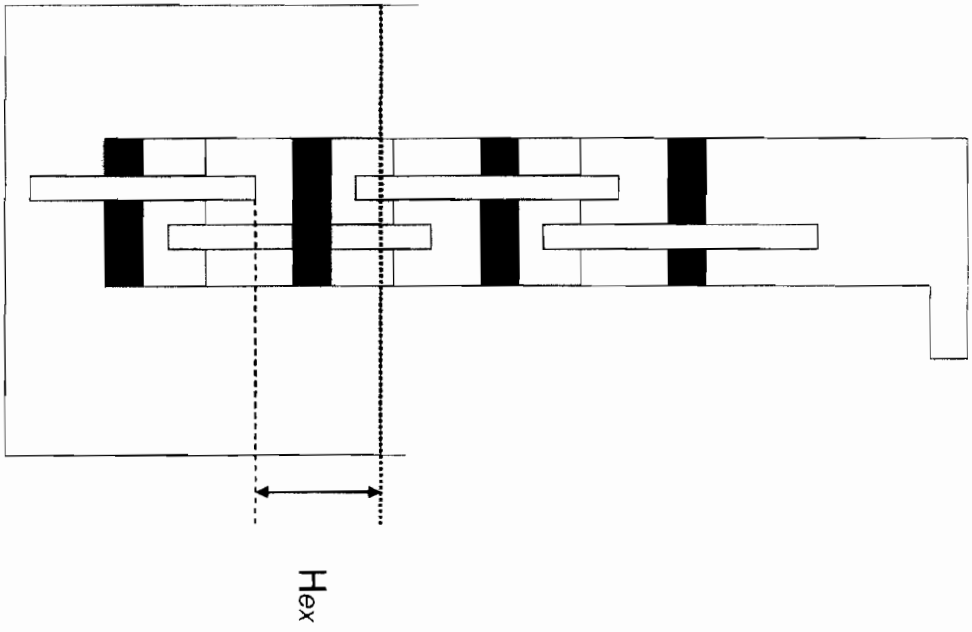


Fig 11

Planșă 9/10



Planşa: 10/10

Figure 13

20

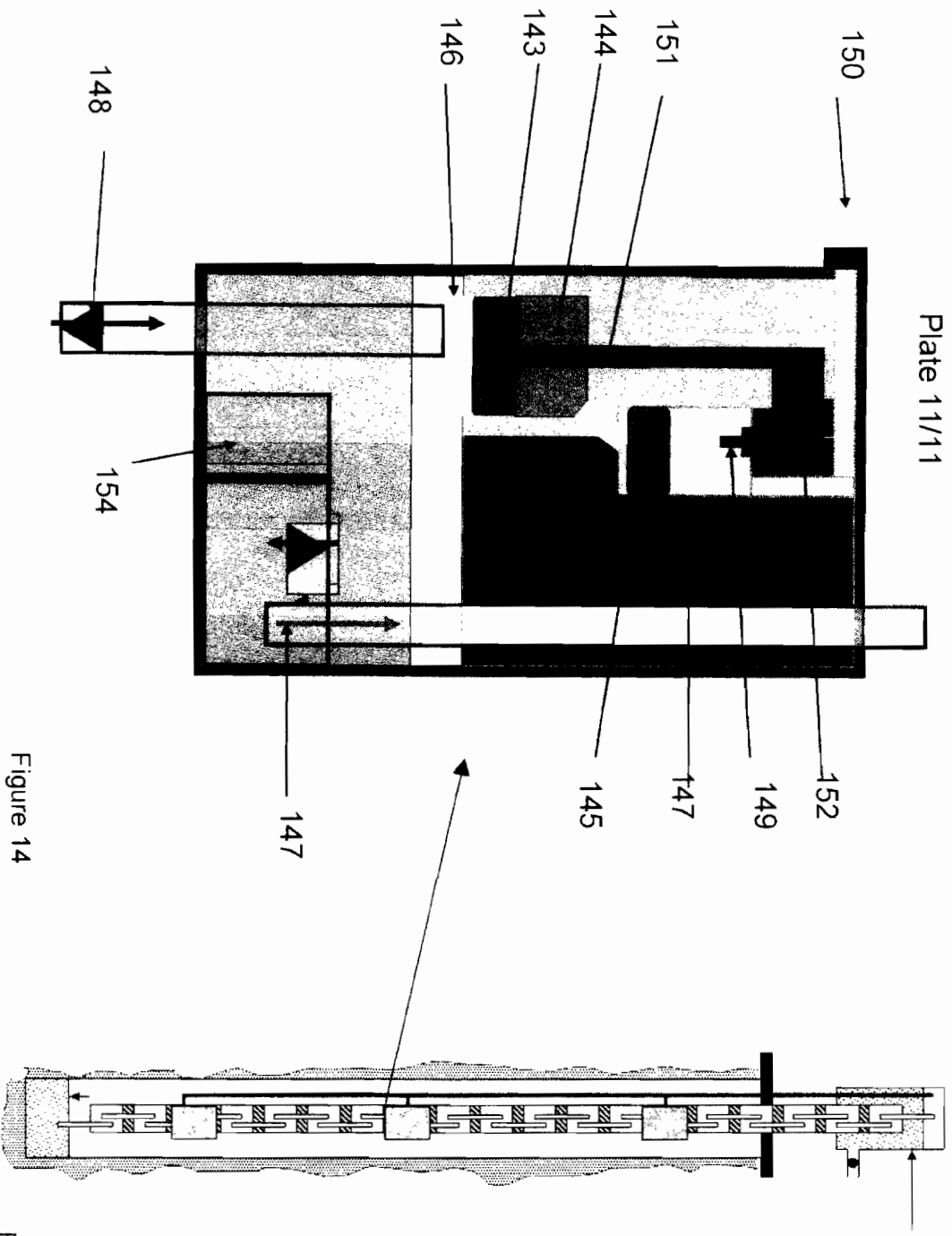


Figure 14

Figure 15