



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00751

(22) Data de depozit: 16.12.2008

(30) Prioritate:
21.12.2007 US 11/962, 993

(41) Data publicării cererii:
28.12.2012 BOPI nr. 12/2012

(86) Cerere internațională PCT:
Nr. US 2008/087001 16.12.2008

(87) Publicare internațională:
Nr. WO 2009/085760 09.07.2009

(71) Solicitant:
• BAKER HUGHES INCORPORATED, P.O.
BOX 4740, HOUSTON, TEXAS, US

(72) Inventatori:
• GAY FARRAL D., 16314 E. DAKOTA RD.,
CLAREMORE, OKLAHOMA, US;
• BIERING KEVIN R., 1411 S 99TH E AVE.,
TULSA, OKLAHOMA, US

(74) Mandatar:
CABINET ENPORA S.R.L.,
STR. GEORGE CĂLINESCU NR. 52A,
AP. 1, SECTOR 1, BUCUREȘTI

(54) ELECTROPOMPĂ SUBMERSIBILĂ CU CAPACITATE DE
RECIRCULARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o electropompă submersibilă, plasată într-o coloană de burlane de extracție, pentru pomparea la suprafață a hidrocarburilor lichide și apei provenite dintr-un strat productiv, străbătut de o gaură de sondă tubată, în care este lansată cu o garnitură de țevi de extracție electropompa. Electropompa conform invenției are în componență niște pompe (28 și 29) centrifuge, superioară și inferioară, aflate în comunicare prin intermediul unui cuplaj (31) de recirculare și prin cel al unei secțiuni (24) de egalizare, sub o intrare (32) a fluidului de pompat a pompei (29) centrifuge inferioare fiind plasată o secțiune (22) motor, cuplajul (31) de recirculare fiind în legătură, prin intermediul unei faze de fluid de recirculare, cu o conductă (38) de recirculare, priza (30) având un orificiu (72) în dreptul căruia este plasată o conductă (39) de recirculare a fluidului sub secțiunea (22) motor.

Revendicări: 21
Figuri: 5

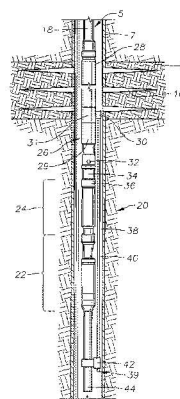


Fig. 1



ELECTROPOMPĂ SUBMERSIBILĂ CU CAPACITATE DE RECIRCULARE

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2010 00751
Data depozit 16.12.2008

CONTEXTUL

1. Domeniul invenției

Prezenta comunicare se referă la sistemele de pompare de adâncime submersibile în fluidele de foraj. Mai precis, prezenta comunicare se referă la recircularea unei părți a fluxului pompat de o pompă submersibilă a unui sistem de pompare de adâncime la intrarea sistemului de pompare.

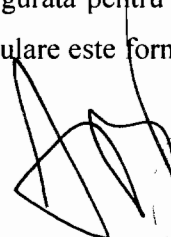
2. Descrierea situației existente

Sistemele submersibile de pompare sunt deseori utilizate în sondele pentru producerea de hidrocarburi pentru pomparea fluidelor din cadrul puț la suprafață. Aceste fluide sunt, în general, fluide și includ hidrocarburile fluide produse, precum și apă. Unul dintre tipurile de sisteme utilizate în această aplicație utilizează o electropompă submersibilă. Electropompele sunt dispuse, de obicei, la capătul unui tronson de tubing de producție și au un motor electric. Adesea, energie electrică poate fi furnizată la motorul pompei prin intermediul unui cablu. De obicei, unitatea de pompare este dispusă în puț imediat deasupra locului în care sunt făcute perforații într-o zonă producătoare de hidrocarburi. Această amplasare permite ca fluidele produse să curgă pe lângă suprafața exterioară a motorului de pompare și să ofere un efect de răcire.

În unele situații, sistemele de pompare submersibile sunt dispuse într-un puț în care aspirația pompei se află mai jos decât perforațiile. În această situație, fluidul care curge din zona producătoare ajunge la intrarea în pompă înainte de a trece pe lângă motor. Ca atare, fluidul produs este pompat la suprafață, fără a răci în prealabil motorul. Pentru a asigura răcirea motorului pompei, un sistem cu electropompă submersibilă poate cuprinde mai multe pompe și o linie de recirculare care direcționează fluxul de la ieșirea unei pompe situate mai jos până sub motor.

REZUMATUL INVENȚIEI

Prezenta comunicare include un sistem de pompare submersibil de adâncime care poate fi dispus într-un puț tubat. Sistemul cuprinde o pompă inferioară o pompă superioară, un motor al pompei, în conlucrare cu pompa inferioară și cea superioară, o secțiune de etanșare, un cuplaj de recirculare conectat la un capăt la ieșirea pompei inferioare, iar la celălalt capăt la intrarea pompei superioare. Sistemul include, de asemenea, o conductă de recirculare care are o intrare în comunicarea prin fluid cu cuplajul de recirculare și o ieșire configurată pentru a evacua fluidul din conducta de recirculare pe motorul pompei. Cuplajul de recirculare este format, mai întâi, ca



o componentă modulară independentă, iar apoi este conectată la pompa inferioară și la pompa superioară. Conlucrarea între motorul pompei și pompe poate cuprinde un arbore care se întinde de la motorul pompei la ambele pompe și care este configurat pentru a roti rotoarele dispuse în pompe. Cuplajul de recirculare este configurat pentru a primi fluidul evacuat de la pompa inferioară și a dirija o parte din fluidul primit la intrarea pompei superioare, și restul rămas din debitul primit - la conducta de recirculare. Opțional, pompa inferioară și cea superioară pompa cuprinde, inițial, o parte dintr-un sistem de pompare multietajat și în care sistemul de pompare multietajat este modernizat pentru a include cuplajul de recirculare între pompa inferioară și cea superioară.

SCURTĂ DESCRIERE A DESENELOR

Unele dintre caracteristicile și beneficiile prezentei invenții au fost menționate, altele vor deveni evidente în cursul descrierii când vor fi analizate în legătură cu desenele însoțitoare, în care:

Figura 1 prezintă o vedere laterală a unui sistem de submersibil de adâncime, în conformitate cu prezenta comunicare.

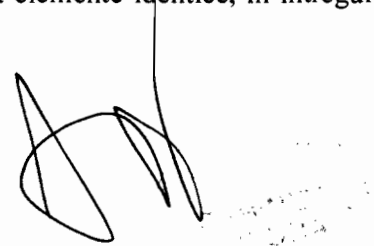
Figura 2 prezintă o vedere mărită în secțiune transversală a sistemului de pompare din figura 1 într-un puț forat.

Figurile 3A-3C arată vederi detaliate în secțiune transversală ale unei a doua materializări a sistemului de pompare din figura 1.

În timp ce invenția va fi descrisă în legătură cu materializarea preferată, se va înțelege că nu există intenția de a limita invenția la acea materializare. Dimpotrivă, intenția este de a acoperi toate alternativele, modificările și echivalentele care pot fi incluse în spiritul și în domeniul de aplicare al invenției astfel cum sunt definite de revendicările anexate.

DESCRIEREA DETALIATĂ A INVENȚIEI

Prezenta invenție va fi acum descrisă mai pe deplin, în continuare, cu referire la desenele însoțitoare în care sunt prezentate materializări ale invenției. Această invenție poate fi, însă, materializată în multe forme diferite și nu trebuie interpretată ca limitată la materializările ilustrate expuse aici; dimpotrivă, aceste material sunt furnizate astfel încât prezenta comunicare să fie exhaustivă și completă, și să transmită în întregime domeniul de aplicare a invenției către cei calificați în materie. Numerele de poziție identice se referă la elemente identice, în întregul document.



Prezenta comunicare prevede realizări ale unui sistem de pompare submersibil de adâncime pentru producția de fluide din interiorul unui puț forat până la suprafață. Mai precis, sistemul de pompare submersibil de adâncime descris aici include un sistem de recirculare a fluxului flux de la ieșirea pompei până sub motorul pompei. Fluidul recirculat curge peste motorul pompei și absoarbe căldura din acesta pe măsură ce fluidul este aspirat la intrarea în pompă.

Referindu-ne acum la figura 1, un exemplu al unui sistem de electropompe submersibile este prezentat în vedere laterală, montat într-un puț forat 5. Sistemul de electropompe submersibile 20 cuprinde o secțiune de pompare 26. Secțiunea de pompare 26 include o pompă superioară 28, o pompă inferioară 29, cu un cuplaj de recirculare 31 dispuse între aceste două pompe (28, 29). Pompele (28, 29) sunt pompe centrifuge, fiecare având mai multe etaje cu difuzoare și rotoare. Sistemul de electropompe submersibile 20 include, de asemenea, o secțiune de egalizare 24 și o secțiune motor 22, în care secțiunea motor 22 este dispusă imediat sub secțiunea de egalizare 24. Secțiunea de egalizare 24 asigură egalizarea presiunii între lubrifianțul din secțiunea motor 22 și fluidul din spațiul puțului. Sunt reprezentate șuruburile 36 care cuplează capătul de sus al secțiunii de egalizare 24 cu capătul inferior 34 al secțiunii de pompare 26.

Într-una dintre realizări, atât pompa superioară cât și cea inferioară (28, 29) cuprind pompe independente de sine stătătoare care sunt conectate coaxial prin cuplajul 31, așa cum se arată în desen. În sensul acestei comunicări, termenul "pompe independente de sine stătătoare" se referă la pompe submersibile standard folosite pentru pomparea fluidelor din interiorul unui puț forat. Astfel, fiecare dintre pompele superioară și inferioară (28, 29), deși combinate într-o singură unitate, este capabilă să pompeze din interiorul unui puț forat fără a fi nevoie de o pompă suplimentară. În mod similar, într-una dintre realizări, cuplajul de recirculare 31 este, de asemenea, o unitate modulară de sine stătătoare formată independent fie de pompa superioară fie de cea inferioară (28, 29) și ulterior aplicată la aceste pompe, așa cum este ilustrat în figura 1.

Într-unul dintre modurile de funcționare a sistemului de electropompe submersibile 20 din figura 1 cuprinde dispunerea sistemului de pompare 20 într-un puț forat 5. În această realizare, puțul forat 5 include casingul tubular 7 care căptușește pe o lungime substanțială puțul forat 5. Puțul forat 5 prezintă perforațiile 10 care se extind prin casingul 7 și pătrund într-o zonă producătoare subterană adiacentă 8 care înconjoară o porțiune a puțului forat 5. Fluidul de producție, sub formă de hidrocarburi lichide, curge din zona 8, prin perforațiile 10 și în puțul forat 5.

Motorul 22 transmite o forță motrice de rotație la pompele (28, 29) pentru a roti rotoarele 35 dispuse în acestea, împingând astfel fluidul de producție în sistemul de pompare 20. În această realizare, un arbore unic (nu este arătat în figura 1) se întinde de la pompa 28 la pompa 29. Folosind un singur arbore în locul unor arbori separați reduce semnificativ timpul și costurile de

prelucrare. O intrare în pompă 32 este prevăzută în partea inferioară a sistemului de pompare 20 pentru a permite intrarea fluidului de producție în sistemul 20. Așa cum este ilustrat, motorul pompei 22 este dispus sub perforațiile 10 și sub intrarea pompei 32. Ca urmare, fluidul de producție circulă de la formația 8 și perforațiile 10 până la intrarea pompei 32, fără a veni în contact cu suprafața motorului pompei 22. Astfel, fluidul de producție care curge direct spre intrarea 32 de la perforațiile 10 nu poate răci motorul pompei 22.

Materializarea din figura 1 include, de asemenea, un sistem de recirculare care cuprinde cuplajul de recirculare 31 care în comunică pe fluid cu o conductă (sau un tub) de recirculare 38. O priză de fluid de recirculare 30 asigură comunicarea pe fluid de la cuplajul de recirculare 31 la conducta de recirculare 38. Intrarea în conducta de recirculare 38 se află la peretele cuplajului de recirculare 31. Priza de fluid 30 include un orificiu (prezentat în figura 2 și 3D ca orificiul 72) format prin cuplajul de recirculare 31. Sistemul de recirculare include o ieșire a conductei de recirculare 39 configurată astfel încât să evacueze fluidul de producție dedesubtul motorului pompei 22. Datorită presiunii joase localizate produse la intrarea sau aspirație 32 a pompei, orice cantitate de fluid de producție recirculat introdusă în puțul forat de conducta de recirculare 38 (prin ieșirea 39 a conductei) va fi aspirată din puțul forat 5. Fluidul de producție recirculat curge în sus până în spațiul inelar 40 al puțului forat, între sistemul de pompare 20 și circumferința interioară a carcasei 7 și peste suprafața exterioară a motorului pompei 22. Având în vedere că fluidul de producție care trece peste motorul pompei 22 răcește motorul, comunicarea pe fluid asigurată între cuplajul de recirculare 31 și partea de adâncime a motorului pompei 22 asigură răcirea necesară pentru funcționarea motorului pompei 22 în puțul forat subteran 5. Opțional, poate fi utilizată o clemă 42 pentru a conecta capătul inferior al conductei de recirculare 38 la un tub de prelungire 44; în acest caz, tubul prelungitor 44 se extinde în jos, în puțul forat 5, de la capătul inferior al secțiunii motor 22.

Partea de fluid produs care se curge în intrarea 32 a pompei este împins în sus de la pompa inferioară 29, prin ieșirea cuplajului de recirculare în 31 în intrarea pompei superioare 28. Pompa superioară 28 mărește în continuare presiunea fluidului de producție care este evacuat din pompa superioară în tubingul de producție aferent 18 pentru a fi livrat la suprafața pământului. Astfel, intrarea pompei 32 servește ca o intrare a fluidului în sistemul de pompe pentru a permite curgerea fluidului în intrarea atât a pompei inferioare 29 cât și a pompei superioare 28.

Figura 2 prezintă o vedere mărită în secțiune transversală a sistemului de electropompe submersibile 20, având o pompă superioară, cuplajul de recirculare și pompa inferioară. În această materializare, pompa superioară 28 este prevăzută la capătul inferior cu filetul interior 33 care se angajează cu filetul conjugat de pe porțiunea superioară a unui cuplaj de recirculare 31. Între aceste două elemente, pot fi prevăzute etanșări în această îmbinare filetată. Pompa

inferioară 29 are filetul intern 35 cuplat cu partea inferioară a cuplajului de recirculare 31. Astfel, în această materializare reprezentată în secțiune, ieșirea cuplajului de recirculare 31 este ilustrată ca având o comunicare cu intrarea 28 a pompei superioare 28. În mod similar, cuplajul de recirculare 31 comunică cu ieșirea pompei inferioare 29.

Este reprezentat un arbore unic integrat 27, dispus coaxial în interiorul pompei superioare 28 și al pompei inferioare 29. Arborele 27 este cuplat la rotoarele 37 dispuse în pompa superioară 28 și, opțional, un rulment 84 al arborelui sprijină și centrează arborele 27, în pompa superioară 28. Porțiunea inferioară a arborelui 27 se află în pompa inferioară 29 fiind, de asemenea, centrată opțional în pompa inferioară 29 printr-un rulment corespunzător 87 al arborelui. O piesă conică convergentă 86 descrie spațiul în care ieșirea pompei inferioare se assemblează cu intrarea cuplajului de recirculare 31. Tubul de recirculare 38 este reprezentat ca fiind conectat cu unul dintre capete la orificiul 41 format prin peretele cuplajului de recirculare 31. O diafragmă opțională 47 poate fi prevăzută pentru reglementarea debitului de recirculare a fluidului. Așa cum se arată în tubul de recirculare 38 este dispus în tubulatura de recirculare 38, cu toate acestea el poate fi, de asemenea, poziționat în orificiul 41. Stabilirea dimensiunii și tipului diafragmei diferă în funcție de proiectarea și aplicarea pompei, dar dimensionarea diafragmei este în domeniul de aplicare a celor calificați în domeniu. Ca alternativă, poate fi utilizat un fitting cu filet pentru atașarea tubulaturii 38 la orificiul 41. Într-o astfel de materializare, o diafragmă poate fi montată în fitting. Diafragma 47 poate cuprinde un fitting de tip manșon având un diametru interior redus în pantă. Diafragma 47 poate cuprinde, de asemenea, o placă cu o deschidere de diametru redus în placă, pentru limitarea și reglementarea fluxului de fluid.

Cu referire acum la figura 3A, în vederea în secțiune a secțiunii pompei superioare 52, este prevăzută în detaliu o materializare alternativă a sistemului de electropompe submersibile 50. Așa cum se arată în această vedere, arborele superior 64 este legat la rotoarele 58 care se rotesc în spațiile formate de difuzoarele 60. Rotoarele se rotesc prin rotirea arborelui 64. Secțiunea pompei superioare 52 evacuează într-un cap de evacuare 71. Un spațiu inelar 61 este format în capul de evacuare 71, și este prezentat având o formă conică spre interior, deoarece se extinde începând din partea superioară a secțiunii pompei superioare 52. Capul de evacuare 71 este prezentat conectat la capătul de sus al secțiunii pompei superioare 52 printr-un racord filetat 59. Pot fi însă prevăzute și alte forme de cuplare, cum ar fi o îmbinare cu flanșă și șuruburi. Sunt prezentate etanșări opționale pentru presiune și fluid care protejează porțiunile interioare ale sistemului de pompare 50 de fluidul din puțul forat. Secțiunea pompei superioare 52 cuprinde în continuare o carcasă 53, în care difuzoarele 60 sunt situate coaxial pe circumferința sa interioară. Carcasa 53 include, de asemenea, filete conjugate cu filetele corespunzătoare ale capului de evacuare 71 pentru a forma îmbinarea filetată 59.

Referindu-se acum la figura 3B, este prezentată o vedere în secțiune transversală a cuplajului de recirculare 54, într-o reprezentare mărită. Așa cum se vede, capătul de sus al cuplajului de recirculare 54 este atașat la capătul de jos al secțiunii pompei superioare 52 printr-un racord filetat 67. Arborele 64 se extinde în jos de la secțiunea pompei superioare 52 până la un cuplaj opțional de arbori 68 format în spațiul inelar interior al cuplajului de recirculare 54. O carcasă 55, care formează limitele exterioare ale cuplajului de recirculare, are o configurație în esență inelară, lăsând un spațiu, în esență, gol, de-a lungul axei cuplajului de recirculare 54. Spațiul inelar 70 include de asemenea, un suport și lagărele 76 formate pentru a primi arborele superior 64.

În această vedere, este arătat un orificiu 72 format prin peretele carcasei 55, asigurând astfel comunicarea pe fluid între spațiul inelar 70 și circumferința interioară a tubului de recirculare 74. În consecință, orificiul 72 poate fi configurat ca o gâtuire pentru a reglementa debitul și a furniza o cantitate necesară de fluid de răcire din cadrul spațiului inelar la suprafața exterioară a motorului pompei 22. Dimensiunile gâtuirii vor depinde de debitul de ieșire al pompei inferioare 56 și cerințele de răcire ale motorului pompei 22. Se presupune că intră în capacitățile celor calificați în domeniu de a crea un orificiu de dimensiuni corespunzătoare pentru a răspunde acestor parametri. Opțional, o diafragmă 75 poate fi inclusă în tubul 74 pentru reglementarea debitului de recirculare. Referindu-ne acum la capătul de jos al cuplajului de recirculare 54, capătul de sus al secțiunii pompei de jos este prezentat fiind cuplat prin filet la acesta.

Figura 3C oferă o vedere mărită în secțiune a unei materializări a secțiunii pompei inferioare 56 din sistemul de electropompă submersibilă 50. În această materializare, arborele 65, care se extinde în jos de la cuplajul de arbore 68, este prezentat trecând prin secțiunea pompei inferioare fiind legat la fiecare dintre rotoarele 78. Difuzoarele corespunzătoare 80 sunt prezentate fiind dispuse în carcasa 57 a secțiunii pompei inferioare 56. După cum se știe, ansamblul rotoarelor 78 care se rotesc în interiorul difuzoarelor 80 imprimă o forță de presurizare fluidului și îl împinge în zona de deasupra secțiunii pompei inferioare 56. O intrare 82 formată prin structura unui fitting 83 al capului de jos prevede o intrare pentru fluidele de producție pentru intrarea acestora în sistemul de pompare 50 din puțul forat 5.

Unul dintre multiplele avantaje ale sistemului de pompare descris aici este abilitatea modulară de a crea un sistem de pompare din elemente independente de sine stătătoare. Sistemele de pompare cunoscute anterior care au un element de recirculare sau o funcție de recirculare aveau nevoie de un cap de evacuare dedicat într-o pompă de recirculare corespunzătoare care îndrepta debitul de recirculare în amonte de motorul pompei. Configurarea modulară descrisă aici cuprinde elemente independente de sine stătătoare care nu necesită prelucrarea și proiectarea dedicată a capătului de

evacuare pentru recirculare. Sistemul de pompare cu recirculare descris aici poate fi produs prin utilizarea unor componente din comerț care nu necesită prelucrări specifice.

În materializarea discutată, compresia pe etaje a pompei inferioare poate fi realizată prin utilizarea unui element compresibil, deci o șaibă ondulată care ar fi comprimată pentru a aplica o forță unui pachet de difuzoare și ar compensa diferențele de lungime ale pachetului de difuzoare și/sau ale carcasei din cauza toleranțelor de fabricație. De asemenea, poate fi instalată o piesă cu brațe în cruce care să comprime pachetul de difuzoare în pompa inferioară.

Într-o materializare opțională, un sistem de recirculare conform prezentei descrieri este format prin modernizarea unui sistem de pompare multietajat. Un sistem de pompare multietajat include două sau mai multe pompe dedicate individuale dispuse coaxial în locații diferite de-a lungul axei sistemului de pompare. Un cuplaj de recirculare, în conformitate cu prezenta descriere, poate fi introdus în spațiul dintre pompele separate. În această materializare, cuplajele de circulație vor avea intrările și ieșirile cuplate cu capetele respective separate ale sistemului multietajat de pompare. Prin cuplarea cuplajului de recirculare cu capetele separate, poate fi format un sistem integrat de pompare pentru introducerea într-un puț forat și funcționarea în acesta. Ar putea fi dezvoltat un kit de modernizare care să includă toate componentele necesare pentru a converti o pompă standard din comerț pentru aplicații cu recirculare.

Este de înțeles că invenția nu se limitează la detaliile exacte privind construirea, exploatarea, materialele sau materializările exacte prezentate și descrise, deoarece modificări și echivalente vor fi evidente pentru cei calificați în domeniu. În desene și specificații, au fost descrise materializări ilustrative ale invenției și, deși sunt utilizați termeni specifici, aceștia sunt folosiți numai într-un sens generic și descriptiv, și nu în scop limitativ. În consecință, invenția este, prin urmare, limitată numai de obiectul revendicărilor anexate.



Revendicări

1. Un sistem de pompare submersibil de adâncime care poate fi dispus într-un puț forat, cuprinzând:
 - o pompă inferioară având o ieșire și o intrare;
 - o pompă superioară având o ieșire și o intrare;
 - un ansamblu al motorului pompei montat sub pompa inferioară pentru acționarea pompelor;
 - un cuplaj de recirculare între pompa superioară și pompa inferioară,
 - o intrare a sistemului de pompare, în comunicare pe fluid cu intrarea pompei inferioare și cu intrarea pompei superioare;
 - un arbore de acționare care se întinde de la ansamblu prin pompa inferioară, cuplajul de recirculare și pompa superioară; și
 - o conductă de recirculare având o intrare în comunicare pe fluid cu cuplajul de recirculare și o ieșire configurată pentru a evacua fluidul din conducta de recirculare peste ansamblul motorului pompei.
2. Sistemul de pompare conform revendicării 1, în care fiecare dintre pompe are o carcasă tubulară, iar cuplajul de recirculare este fixat pe carcase.
3. Sistemul de pompare conform revendicării 1, în care arborele de antrenare cuprinde un singur arbore unitar, care se extinde prin pompa inferioară.
4. Sistemul de pompare conform revendicării 1, în care arborele de antrenare cuprinde arbori separați de acționare pentru pompa superioară și cea inferioară, cuplați împreună în cuplajul de recirculare.
5. Sistemul de pompare conform revendicării 1, în care fiecare dintre pompele superioară și inferioară are o carcasă, carcasa pompei superioare având un ansamblu de filete interioare la intrarea pompei superioare, în care carcasa pompei inferioare are filet interior la ieșire, iar cuplajul de recirculare are filete conjugate la capătul său superior și inferior.
6. Sistemul de pompare conform revendicării 1, în care cuplajul de recirculare este configurat pentru a dirija o parte din fluidul primit de la ieșirea pompei inferioare și la intrarea pompei superioare, iar partea rămasă a debitului primit în conducta de recirculare.



7. Sistemul de pompare conform revendicării 6, în care porțiunea din fluid primită de la intrarea pompei superioare poate fi pompată de pompa superioară la un capăt de sus al puțului forat.
8. Sistemul de pompare conform revendicării 1, cuprinzând în continuare un lagăr cu brațe cuplat la arborele de acționare în cadrul pompei inferioare.
9. Sistemul de pompare conform revendicării 1, cuprinzând în continuare un lagăr cu brațe în cuplajul de recirculare pentru sprijinirea arborelui de acționare cel puțin unic menționat.
10. Sistemul de pompare conform revendicării 1, cuprinzând în continuare un orificiu care se întinde prin cuplaj, orificiul având o porțiune convergentă inferioară a unei porțiuni superioare cilindrice.
11. Un sistem de pompare submersibil de adâncime care poate fi dispus într-un puț forat tubat, cuprinzând:
 - o pompă inferioară; o pompă superioară, pompa superioară și cea inferioară fiind pompe centrifuge;
 - un ansamblu de pompe având o carcasă și un motor al pompei, în care motorul este cuplat la pompe printr-un arbore de acționare;
 - un cuplaj de recirculare aplicat cu un capăt la ieșirea pompei inferioare și cu celălalt capăt la aspirația pompei superioare;
 - filete conjugate corespunzătoare formate pe pompa superioară și pompa inferioară și pe cuplajul de recirculare;
 - o intrare a sistemului de pompare, configurată pentru a descărca fluidul de producție din puțul forat în intrarea atât a pompei superioare cât și a pompei inferioare; și
 - o conductă de recirculare formată pentru a primi fluidul de la cuplajul de recirculare și a evacua fluidul în apropierea ansamblului pompei, în care fluidul evacuat traversează carcasa pompei, în care o parte din fluidul de producție al puțului forat care curge prin intrarea fluidului în sistemul de pompe este dirijată spre conducta de recirculare, iar partea rămasă este dirijată spre intrarea pompei superioare pentru livrarea în continuare până deasupra puțului.



12. Sistemul conform revendicării 11, în care arborele de antrenare cuprinde un singur arbore unitar, care se extinde prin pompa inferioară.
13. Sistemul conform revendicării 11, în care arborele de antrenare cuprinde arbori separați de acționare pentru pompa superioară și cea inferioară, cuplați împreună în cuplajul de recirculare.
14. Sistemul conform revendicării 11, cuprinzând în continuare un lagăr cu brațe cuplat la arborele de acționare în cadrul pompei inferioare.
15. Sistemul conform revendicării 11, cuprinzând în continuare un lagăr cu brațe în cuplajul de recirculare pentru sprijinirea arborelui de acționare cel puțin unic menționat.
16. Sistemul conform revendicării 11, cuprinzând în continuare un orificiu care se întinde prin cuplaj, orificiul având o porțiune convergentă inferioară a unei porțiuni superioare cilindrice.
17. Un aparat pentru producerea fluidului dintr-un puț forat, cuprinzând:

o carcasă coaxială dispusă în interiorul puțului forat;

perforații care se extind prin carcasă într-o formațiune subterană 10 care înconjoară puțul forat;

un sistem de electropompe submersibile dispuse în interiorul carcasei, sistemul de electropompe submersibile cuprinzând o pompă centrifugă superioară cu o intrare și o ieșire, un cuplaj de recirculare cu o intrare, o ieșire și portul de recirculare, și în care ieșirea este cuplată prin filet la intrarea pompei superioare, o pompă centrifugă inferioară cu o intrare și o ieșire în care ieșirea pompei inferioare este cuplată cu intrarea cuplajului de recirculare, un ansamblu al motorului pompei cuplat mecanic cu pompa inferioară și dispus dedesubtul perforațiilor, un arbore de acționare conectat între ansamblul motorului pompei și pompe, și o conductă de recirculare care asigură comunicarea pe fluid între carcasa de recirculare prin orificiu și sub ansamblul motorului pompei.

18. Aparatul conform revendicării 17, cuprinzând în continuare un lagăr cu brațe cuplat la arborele de acționare în cadrul pompei inferioare.

19. Aparatul conform revendicării 17, în care o parte din fluidul de producție evacuat din ieșirea pompei inferioare curge prin cuplajul de recirculare și în intrarea pompei superioare.
20. Aparatul conform revendicării 17, în care arborele de antrenare cuprinde un singur arbore unitar, care se extinde prin pompa inferioară.
21. Aparatul conform revendicării 17, în care arborele de antrenare cuprinde arbori separați de acționare pentru pompa superioară și cea inferioară, cuplați împreună în cuplajul de recirculare.



Fig. 1

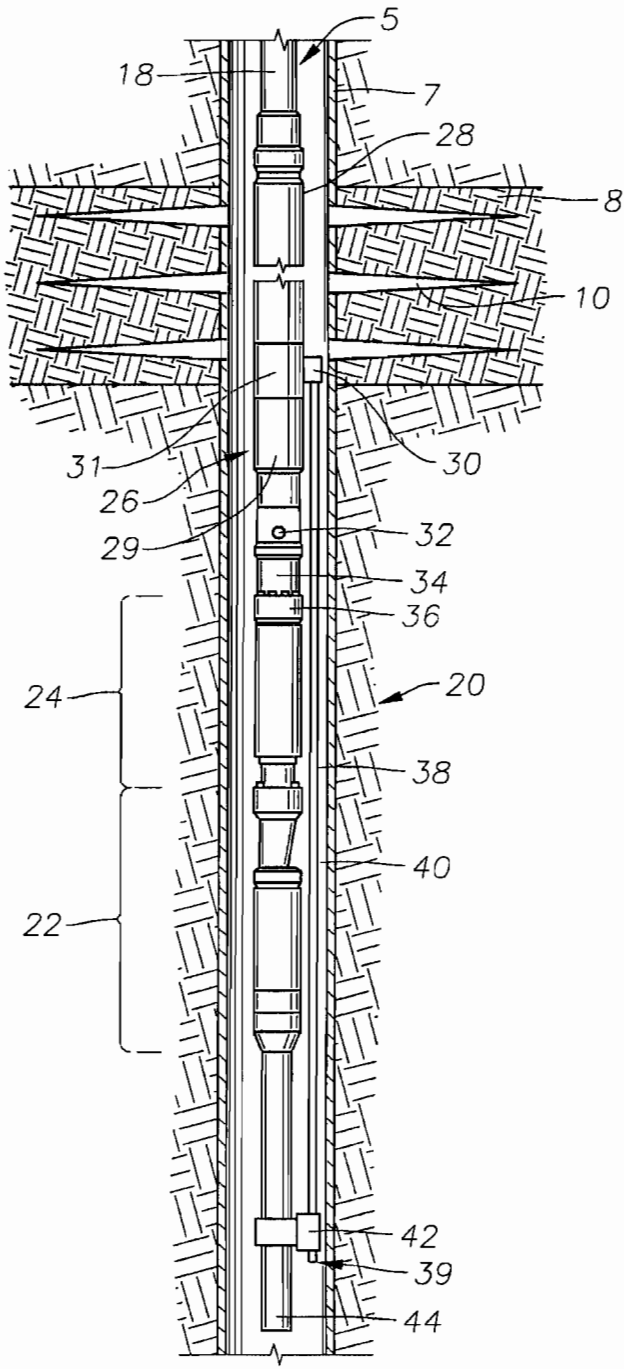


Fig. 2

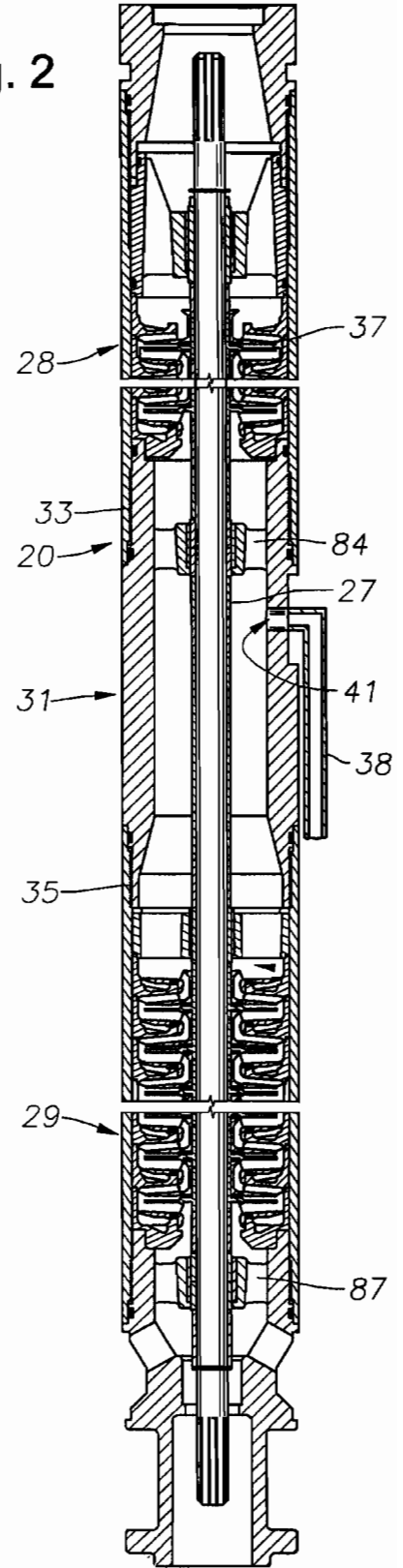


Fig. 3A

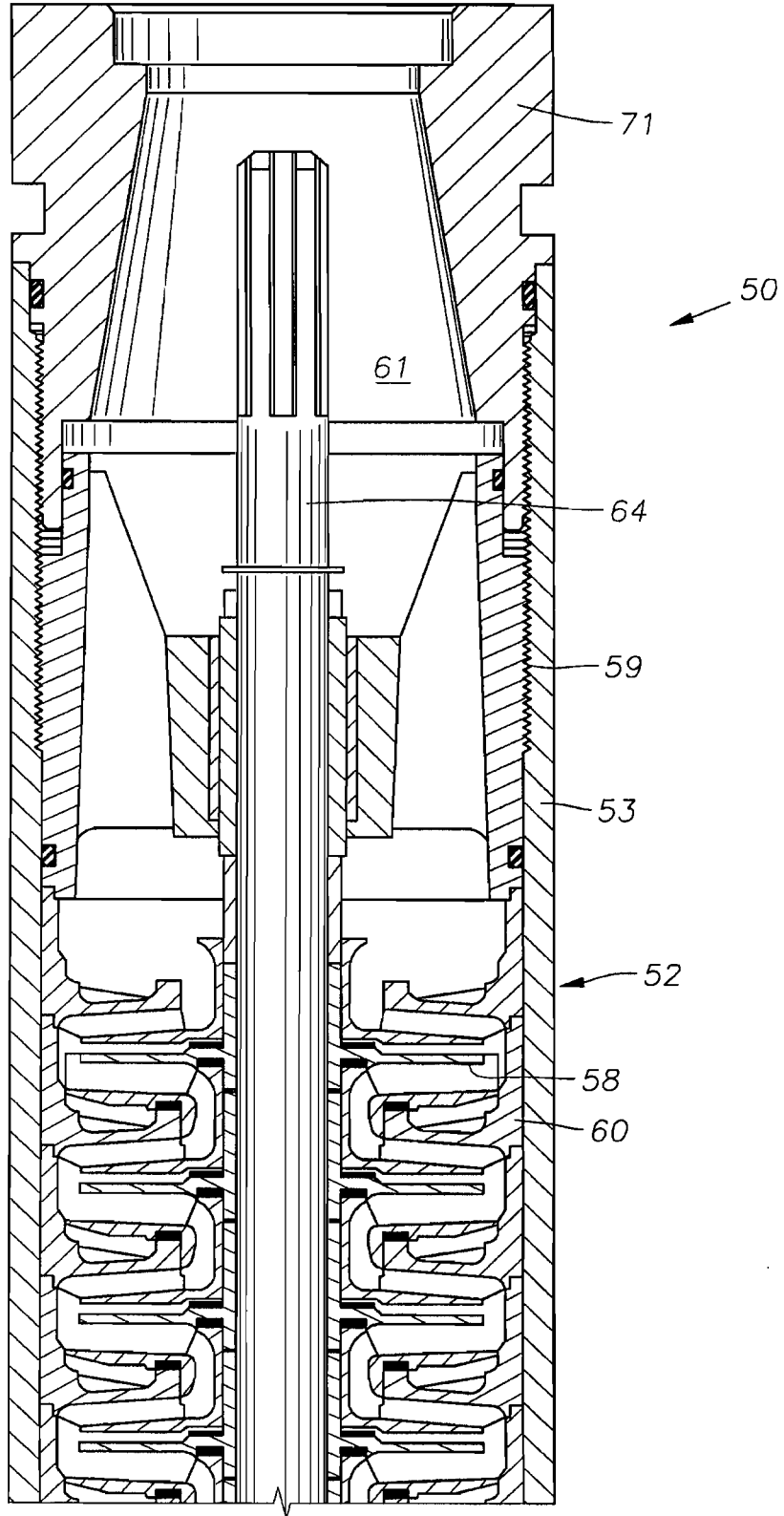


Fig. 3B

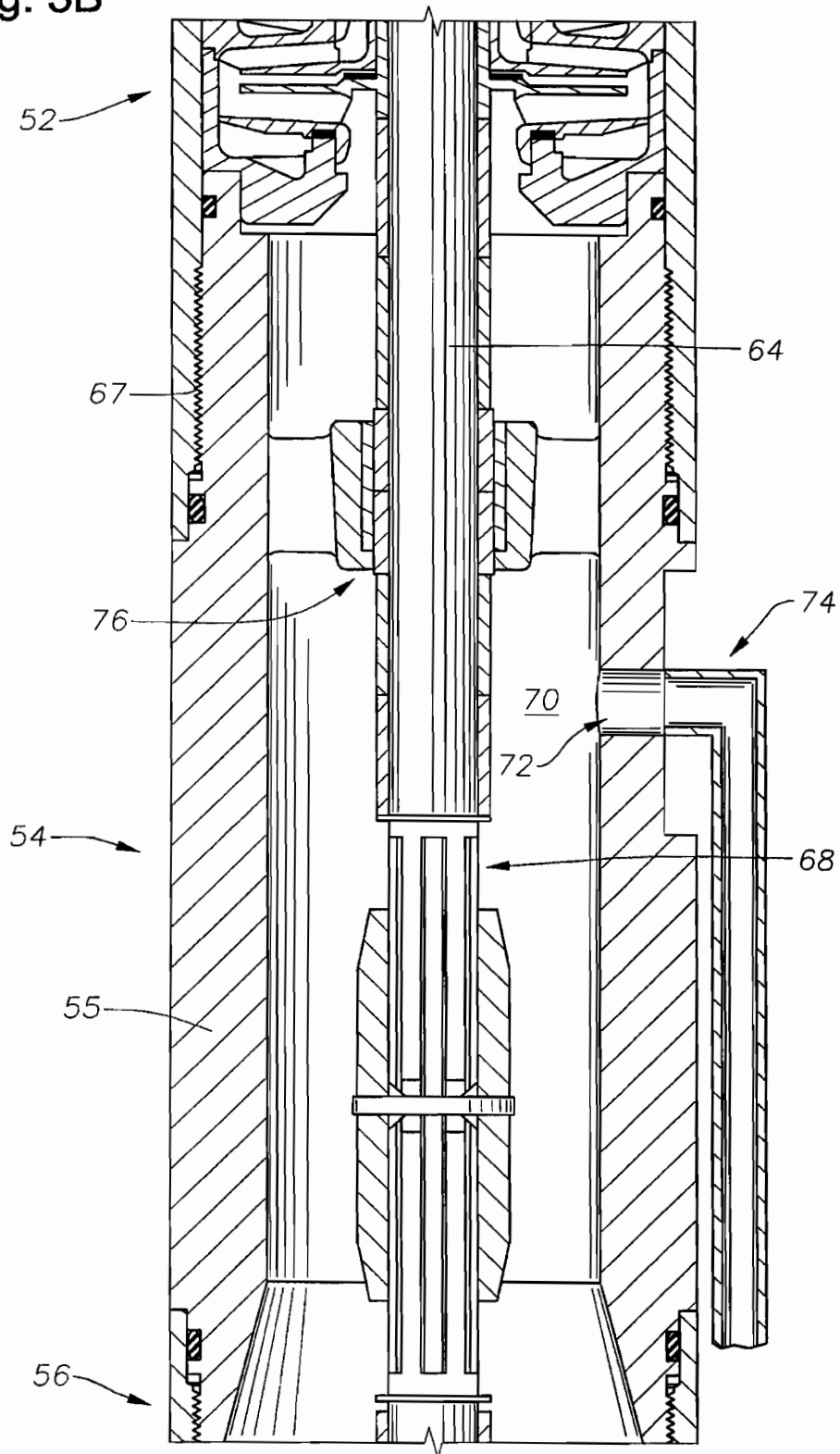


Fig. 3C

