



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2014 00641**

(22) Data de depozit: **21/08/2014**

(41) Data publicării cererii:
26/02/2016 BOPI nr. 2/2016

(71) Solicitant:
• **MĂGUREANU RĂZVAN MATEI**,
STR. RADU BOIANGIU NR. 8, BL. 38,
SC. B, ET. 8, AP. 79, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **VASILE NICOLAE**,
STR. GEORGE VÂLSAN NR. 29,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **MĂGUREANU RĂZVAN MATEI**,
STR. RADU BOIANGIU NR. 8, BL. 38,
SC. B, ET. 8, AP. 79, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **VASILE NICOLAE**,
STR. GEORGE VÂLSAN NR. 29,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) **CENTRALE SOLARE ȘI/SAU EOLIENE CU STOCARE
HIDRAULICĂ A ENERGIEI**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la niște centrale solare și/sau eoliene, care produc tot timpul, când este soare și/sau vânt, și stochează pe cale hidraulică energia electrică produsă, atunci când este posibilă utilizarea directă sau eficientă a acesteia. Centrala conform invenției este compusă din niște panouri (1) solare și/sau niște grupuri (2) eoliene, și este plasată în apropierea unei hidrocentrale cu un lac (3) de acumulare, rezervor superior și a unei zone (4) umede protejate, în care nu este permisă realizarea unui lac inferior de suprafață, în scopul protejării mediului, motiv pentru care acesta este înlocuit cu un puț (5), rezervor inferior, ce colectează apă de la ieșirea din niște grupuri (6) turbină/pompă ale hidrocentralei, atunci când acestea funcționează, sau/și de la apele freatice existente într-o zonă (7), la nivelul fundului puțului (5) montându-se un grup (8) pompă/turbină-motor/generator plasat într-un spațiu separat, care face legătura bidirecțională între lacul (3) de acumulare și puț (5), grupul (8) funcționând ca turbină-generator, atunci când apa curge de la turbine (6) spre puț (5), și ca pompă, când se împinge apa din puț (5) spre lac (3), prin intermediul grupurilor (6) turbine-pompe, care funcționează, în acest caz, tot ca pompe, iar energia electrică produsă de panourile (1) solare și/sau de grupurile (2) eoliene alimentează în timp real grupul (8) pompă/turbină-motor/generator, ce funcționează în regim motor-pompă, și urcă apa din puț (5) în lacul (3) de acumulare, energia electrică transformându-se în

energie mecanică potențială, de unde, prin cădere, se transformă din nou în energie electrică, prin intermediul aceluiași grup (8) pompă/turbină-motor/generator, care, de data aceasta, funcționează în regim de turbină-generator, oferind astfel posibilitatea panourilor (1) solare și/sau grupurilor (2) eoliene să producă energie electrică tot timpul când este soare, respectiv, bate vântul.

Revendicări: 4
Figuri: 4

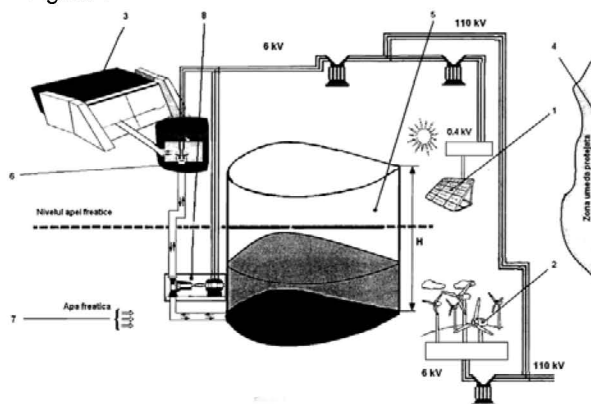


Fig. 1

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).



CENTRALE SOLARE ȘI/SAU EOLIENE CU STOCARE HIDRAULICĂ A ENERGIEI

Invenția se referă la centrale solare și/sau eoliene, care produc tot timpul, când este soare și/sau vânt, și stochează pe cale hidraulică energia electrică produsă, atunci când nu este posibilă utilizarea directă sau eficientă a acesteia.

Se cunosc soluții tehnice de centrale solare și/sau eoliene, care nu sunt prevăzute cu stocare a energiei electrice produse, care funcționează în Sistemul Energetic Național (SEN) sau în afara lui.

Aceste soluții tehnice prezintă dezavantajele că:

- Când centralele respective sunt conectate la SEN, nu totdeauna pot furniza energie în sistem, datorită lipsei de moment a consumatorilor, și atunci nu se valorifică energia care s-ar fi putut produce, sau dacă intră în sistem, atunci aceasta se face prin înlocuirea altor producători convenționali.

- Când centralele respective funcționează independent, atunci când nu există soare sau vânt suficient, consumatorii nu pot fi alimentați cu energie electrică, ceea ce impune necesitatea existenței unui sistem de stocare a energiei.

Problema tehnica pe care o rezolva invenția constă în realizarea unor centrale solare și/sau eoliene, în variante constructive, cu stocare hidraulică a energiei, cu posibilitatea valorificării întregii cantități de energie care se poate prelua de la soare și/sau vânt, în permanență, și utiliza, în SEN sau în afara lui, atunci când este nevoie.

Centrala solara și/sau eoliena cu stocare hidraulică a energiei, conform invenției este compusă din niște panouri solare și/sau din niște grupuri eoliene, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că, în varianta constructivă, fig.1 este plasată în apropierea unei hidrocentrale cu lac de acumulare (rezervor superior) și a unei zone umede protejate, în care nu este permisă realizarea unui lac inferior de suprafață, din motive de protejarea mediului, motiv pentru care acesta este înlocuit cu un puț (rezervor inferior), care colectează apă de la ieșirea din grupurile turbină/pompă ale hidrocentralei, atunci când acestea funcționează, sau și de la apele freatice existente în zonă; la nivelul fundului puțului se montează un grup pompă/turbină-motor/generator, plasat într-un spațiu separat, care face legătura bidirecțională între lacul de acumulare și puțul; grupul funcționează ca turbină-generator, atunci când apa curge de la turbinele spre puțul și ca pompă, când se împinge apa din puțul spre lacul, prin intermediul grupurilor turbine/pompe, care funcționează, în acest caz, tot ca pompe; energia electrică produsă de panourile solare și/sau de grupurile eoliene, alimentează în timp real grupul pompă/turbină-motor/generator, care funcționează în regim motor-pompă, și urcă apa din puțul în lacul de acumulare, energia electrică transformându-se în energie mecanică potențială, de unde, prin cădere liberă, se transformă din nou în energie electrică prin intermediul aceluiași grup pompă/turbină-motor/generator, care de data aceasta funcționează în regim de turbină-

generator, oferind astfel posibilitatea panourilor solare și/sau grupurilor eoliene să producă energie electrică tot timpul când este soare, respectiv, bate vântul.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- permite asigurarea cu energie electrică a consumatorilor în momentele de vârf de sarcină;
- asigură funcționarea stabilă a sistemului, corectarea abaterilor de frecvență și energia reactivă necesară pentru buna funcționare.

Se dau în continuare exemple de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1, 2, 3, 4.

În varianta constructivă conform figurii 1 este reprezentat un parc fotovoltaic și/sau eolian, compus din niște panouri solare 1 și/sau din niște grupuri eoliene 2, în apropierea unei hidrocentrale cu lac de acumulare (rezervor superior) 3 și a unei zone umede protejate 4, în care nu este permisă, din motive de protejarea mediului, realizarea unui lac inferior de suprafață, acesta fiind înlocuit de un puț (rezervor inferior) 5, care colectează apă de la ieșirea din grupurile turbină/pompă 6 ale hidrocentralei, atunci când acestea funcționează, sau/și de la apele freatice existente în zonă 7.

La nivelul fundului puțului 5 se montează un grup pompă/turbină-motor/generator 8, plasat într-un spațiu separat, care face legătura bidirecțională între lacul de acumulare 3 și puțul 5. Grupul 8 funcționează ca turbină-generator, atunci când apa curge de la turbinele 6 spre puțul 5 și ca pompă, când se împinge apa din puțul 5 spre lacul 3, prin intermediul grupurilor turbine/pompe 6, care funcționează, în acest caz, tot ca pompe. Energia electrică produsă de panourile solare 1 și/sau de grupurile eoliene 2, alimentează în timp real grupul pompă/turbină-motor/generator 8, care funcționează în regim motor-pompă, și urcă apa din puțul 5 în lacul de acumulare 3, transformându-se în energie mecanică potențială, de unde, prin cădere liberă, se transformă în energie electrică prin intermediul aceluși grup pompă/turbină-motor/generator 8, care de data acesta funcționează în regim de turbină-generator, oferind astfel posibilitatea panourilor solare 1 și/sau grupurilor eoliene 2 să producă energie electrică tot timpul când este soare, respectiv, bate vântul.

În varianta constructivă conform figurii 2 este reprezentat un parc fotovoltaic și/sau eolian, compus din niște panouri solare 1 și/sau din niște grupuri eoliene 2, o zonă unde există apă freatică la adâncime relativ joasă 3, care se colectează într-un puț (rezervor inferior) 4 în fundul căruia se plasează imersat un grup pompă/turbină-motor/generator 5 care face legătura bidirecțională între un rezervor superior (lac de acumulare) 6 și puțul 4, atunci când apa curge din rezervorul superior 6 în puțul 4, funcționează ca turbină-generator, iar când se pompează apă din puțul 4 în rezervorul superior 6, funcționează ca motor-pompă. Energia electrică produsă de panourile solare 1 și/sau de grupurile eoliene 2, alimentează în timp real grupul pompă/turbină-motor/generator 5, care funcționează în regim motor-pompă, și urcă apa din puțul 4 în rezervorul superior 6, transformându-se în energie mecanică potențială, de unde, prin cădere liberă, se transformă în energie electrică prin intermediul aceluși grup pompă/turbină-motor/generator 5, care de data

acesta funcționează în regim de turbină-generator, oferind astfel posibilitatea panourilor solare 1 și/sau grupurilor eoliene 2 să producă energie electrică tot timpul când este soare, respectiv, bate vântul.

În varianta constructivă conform figurii 3 este reprezentat un parc fotovoltaic și/sau eolian, compus din niște panouri solare 1 și/sau din niște grupuri eoliene 2, un turn de apă compus dintr-un puț (rezervor inferior) 3, care se încarcă din apa freatică 4, un rezervor superior 5, separate printr-o diafragmă 6, străpunsă de o conductă 7 pe care se află o valvă comandabilă 8, un grup pompă/turbină-motor/generator 9, montat pe fundul puțului 3, care face legătura bidirecțională între rezervorul superior 5 și puțul 3, atunci când apa curge din rezervorul superior 5 în puțul 3, funcționează ca turbină-generator, iar când se pompează apă din puțul 3 în rezervorul superior 5, funcționează ca motor-pompă. Energia electrică produsă de panourile solare 1 și/sau de grupurile eoliene 2, alimentează în timp real grupul pompă/turbină-motor/generator 9, care funcționează în regim motor-pompă, și urcă apa din puțul 3 în rezervorul superior 5, transformându-se în energie mecanică potențială, de unde, prin cădere liberă, se transformă în energie electrică prin intermediul aceluși grup pompă/turbină-motor/generator 9, care de data acesta funcționează în regim de turbină-generator, oferind astfel posibilitatea panourilor solare 1 și/sau grupurilor eoliene 2 să producă energie electrică tot timpul când este soare, respectiv, bate vântul.

În varianta constructivă conform figurii 4 este reprezentată o centrală fotovoltaică și/sau eoliană, compusă din niște panouri solare 1 și/sau un grup eolian 2, un turn de apă compus dintr-un puț (rezervor inferior) 3, care se încarcă cu apă din pânza freatică 4, un rezervor superior 5, separate printr-o diafragmă 6, străpunsă de o conductă 7 pe care se află o valvă comandabilă 8, un grup pompă/turbină-motor/generator 9 care face legătura bidirecțională între rezervorul superior 5 și puțul 3, atunci când apa curge din rezervorul superior 5 în puțul 3, funcționează ca turbină-generator, și produce energie electrică, iar când se pompează apă din puțul 3 în rezervorul superior 5, funcționează ca motor-pompă. Energia electrică produsă de panourile solare 1 și/sau de grupul eolian 2, alimentează în timp real grupul pompă/turbină-motor/generator 9, care funcționează în regim motor-pompă, și urcă apa din puțul 3, care vine din pânza freatică 4, în rezervorul superior 5, transformându-se în energie mecanică potențială, de unde, prin cădere liberă, se transformă apoi în energie electrică prin intermediul aceluși grup pompă/turbină-motor/generator 9, care de data acesta funcționează în regim de turbină-generator, oferind astfel posibilitatea panourilor solare 1 și/sau grupului eolian 2 să producă energie electrică tot timpul când este soare, respectiv, bate vântul.

Bibliografie

- [1] Dorin Pavel - Hidrotehnica – vol. 17 / 1992 București.
- [2] Ioan M. Anton, Turbine hidraulice, Timisoara: Ed. Facla, 1979
- [3] Lucica Anghelescu, Cristina Ionici, Olimpia Pecingina; Consideratii asupra functionarii pompelor in regim de turbine, Analele Universității “Constantin Brâncuși” din Târgu Jiu, Seria Inginerie, Nr.3 /2010
- [4] W van Niekerk, “Design of a Pump-as-Turbine Microhydro System for an Abalone farm”, Final Report for Mechanical Project 878, BH Teuteberg, March 2010, Department of Mechanical and Mechatronic Engineering, Stellenbosch University.
- [5] Poonum Agrawal, Larry Markel, Paul Gordon and others. Characterization and Assessment of Novel Bulk Storage Technologies. A Study for the DOE Energy Storage Systems Program. Sandia National Laboratories, USA, SAND2011-3700 Report
- [6] Bo Yang, Richland, WA Makarov, Y.; Desteese, J.;Viswanathan, V., On the use of energy storage technologies for regulation services in electric power systems with significant penetration of wind energy, Browse Conference Publications , Electricity Market, 2008.
- [7] Alexandru Fransua, Razvan Magureanu; Electrical Machines and Drive Systems, Technical Press, Oxford, 1987;
- [8] Smith, G.A., Leicester, UK, Static Scherbius system of induction-motor speed control, Electrical Engineers, Proceedings of the Institution of (Volume:124 , Issue: 6), Current Version: 26 January 2010
- [9] ***, Advantages of Variable Speed Pump Turbines for adjusting Power Supply, Mitsubishi Heavy Industries Technical Review Vol. 48 No. 3 (September 2011)

Revendicări

1 Centrala solară și/sau eoliană cu stocare hidraulică a energiei, figura 1, compusă din niște panouri solare (1) și/sau din niște grupuri eoliene (2), **caracterizată prin aceea că** este plasată în apropierea unei hidrocentrale cu lac de acumulare (rezervor superior) (3) și a unei zone umede protejate (4), în care nu este permisă realizarea unui lac inferior de suprafață, din motive de protejarea mediului, motiv pentru care acesta este înlocuit cu un puț (rezervor inferior) (5), care colectează apă de la ieșirea din grupurile turbină/pompă(6) ale hidrocentralei, atunci când acestea funcționează, sau/și de la apele freatiche existente în zonă (7); la nivelul fundului puțului (5) se montează un grup pompă/turbină-motor/generator (8), plasat într-un spațiu separat, care face legătura bidirecțională între lacul de acumulare (3) și puțul (5); grupul (8) funcționează ca turbină-generator, atunci când apa curge de la turbinele (6) spre puțul (5) și ca pompă, când se împinge apa din puțul (5) spre lacul (3), prin intermediul grupurilor turbine/pompe (6), care funcționează, în acest caz, tot ca pompe; energia electrică produsă de panourile solare (1) și/sau de grupurile eoliene (2), alimentează în timp real grupul pompă/turbină-motor/generator (8), care funcționează în regim motor-pompă, și urcă apa din puțul (5) în lacul de acumulare (3), energia electrică transformându-se în energie mecanică potențială, de unde, prin cădere liberă, se transformă din nou în energie electrică prin intermediul aceluiași grup pompă/turbină-motor/generator (8), care de data aceasta funcționează în regim de turbină-generator, oferind astfel posibilitatea panourilor solare (1) și/sau grupurilor eoliene (2) să producă energie electrică tot timpul când este soare, respectiv, bate vântul.

2. Centrală solară și/sau eoliană cu stocare hidraulică a energiei, figura 2, compusă din niște panouri solare (1) și/sau din niște grupuri eoliene (2), **caracterizată prin aceea că** este construită într-o zonă unde există apă freatică (3), care se colectează într-un puț (rezervor inferior) (4) în fundul căruia se plasează imersat un grup pompă/turbină-motor/generator (5) care face legătura bidirecțională între un rezervor superior (6) și puțul (4), atunci când apa curge din rezervorul superior (lac de acumulare) (6) în puțul (4), funcționează ca turbină-generator, iar când se pompează apă din puțul (4) în rezervorul superior (6), funcționează ca motor-pompă.;energia electrică produsă de panourile solare (1) și/sau de grupurile eoliene (2), alimentează în timp real grupul pompă/turbină-motor/generator (5), care funcționează în regim motor-pompă, și urcă apa din puțul (4) în rezervorul superior (6), transformându-se în energie mecanică potențială, de unde, prin cădere liberă, se transformă în energie electrică prin intermediul aceluiași grup pompă/turbină-motor/generator (5), care de data aceasta funcționează în regim de turbină-generator, oferind astfel posibilitatea panourilor solare (1) și/sau grupurilor eoliene (2) să producă energie electrică tot timpul când este soare, respectiv, bate vântul.

3. Centrală solară și/sau eoliană cu stocare hidraulică a energiei, figura 3, compusă din niște panouri solare (1) și/sau din niște grupuri eoliene (2), **caracterizată prin aceea că** are în componență un turn de apă compus dintr-un puț (rezervor inferior) (3), un rezervor superior (4), separate printr-o diafragmă (5), străpunsă de o conductă (6) pe care se află o valvă comandabilă (7), un grup pompă/turbină-motor/generator (8) care face legătura bidirecțională între un rezervorul superior (4) și puțul (3), prin intermediul conductei (6) și comanda valvei (7), atunci când apa curge din rezervorul superior (4) în puțul (3), funcționează ca turbină-generator, iar când se pompează apă din puțul (3) în rezervorul superior (4), funcționează ca motor-pompă; energia electrică produsă de panourile solare (1) și/sau de grupurile eoliene (2), alimentează în timp real grupul pompă/turbină-motor/generator (8), care funcționează în regim motor-pompă și urcă apa din puțul (3) în rezervorul superior (4), transformându-se în energie mecanică potențială, de unde, prin cădere liberă, se transformă în energie electrică prin intermediul aceluiași grup pompă/turbină-motor/generator (8), care de data acesta funcționează în regim de turbină-generator, oferind astfel posibilitatea panourilor solare (1) și/sau grupurilor eoliene (2) să producă energie electrică tot timpul când este soare, respectiv, bate vântul.

4. Centrală fotovoltaică și/sau eoliană, figura 4, compusă din niște panouri solare (1) și/sau un grup eolian (2), **caracterizată prin aceea că** este construită ca un turn de apă compus dintr-un puț (rezervor inferior) (3), care se încarcă cu apă din pânza freatică (4), un rezervor superior (5), separate printr-o diafragmă (6), străpunsă de o conductă (7) pe care se află o valvă comandabilă (8), un grup pompă/turbină-motor/generator (9) care face legătura bidirecțională între rezervorul superior (5) și puțul (3), atunci când apa curge din rezervorul superior (5) în puțul (3), funcționează ca turbină-generator, și produce energie electrică, iar când se pompează apă din puțul (3) în rezervorul superior (5), funcționează ca motor-pompă; energia electrică produsă de panourile solare (1) și/sau de grupul eolian (2), alimentează în timp real grupul pompă/turbină-motor/generator (9), care funcționează în regim motor-pompă, și urcă apa din puțul (3), care vine din pânza freatică (4), în rezervorul superior (5), transformându-se în energie mecanică potențială, de unde, prin cădere liberă, se transformă în energie electrică prin intermediul aceluiași grup pompă/turbină-motor/generator (9), care de data acesta funcționează în regim de turbină-generator, oferind astfel posibilitatea panourilor solare (1) și/sau grupului eolian (2) să producă energie electrică tot timpul când este soare, respectiv, bate vântul.



Figura 1

3/12/14

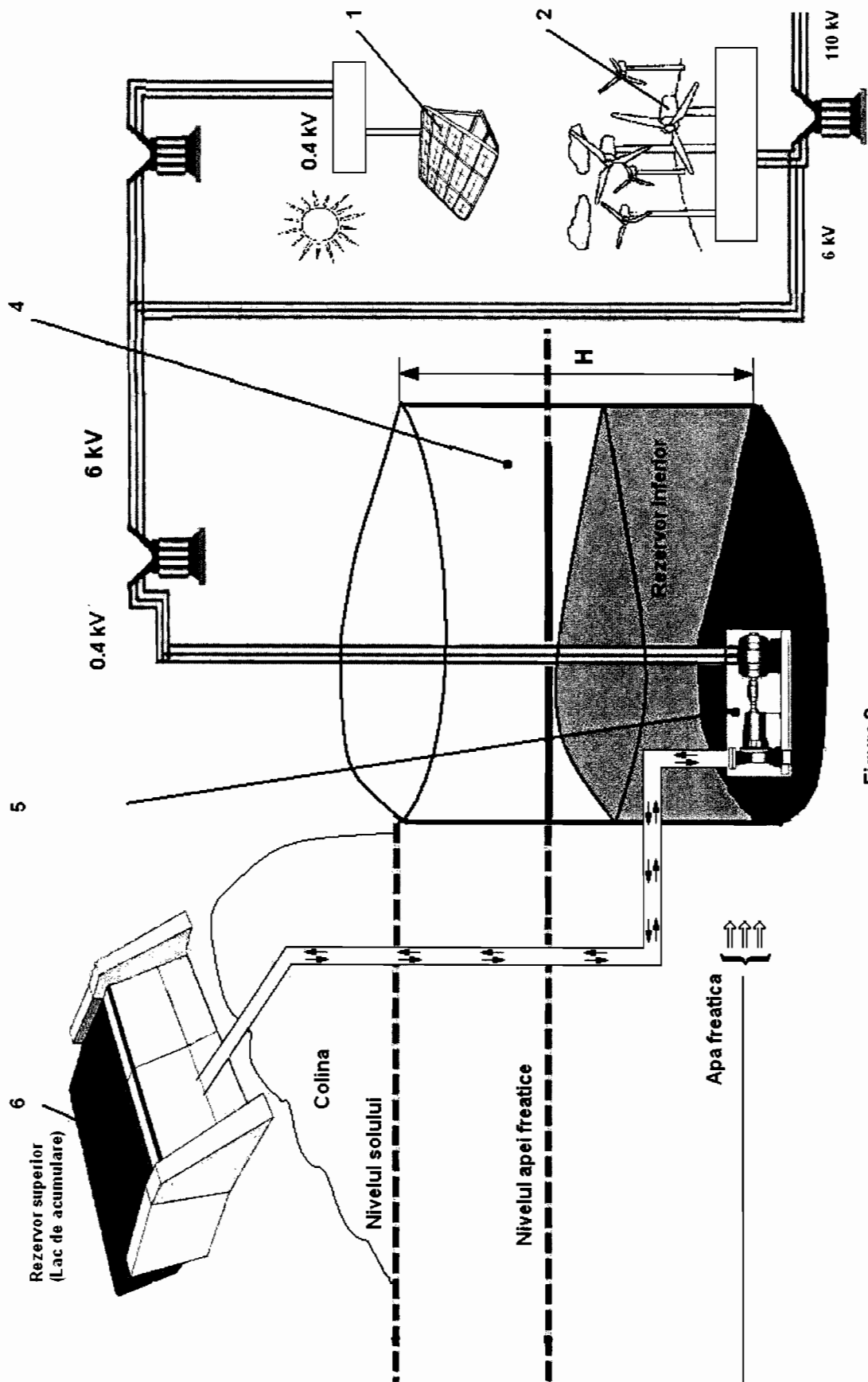


Figura 2

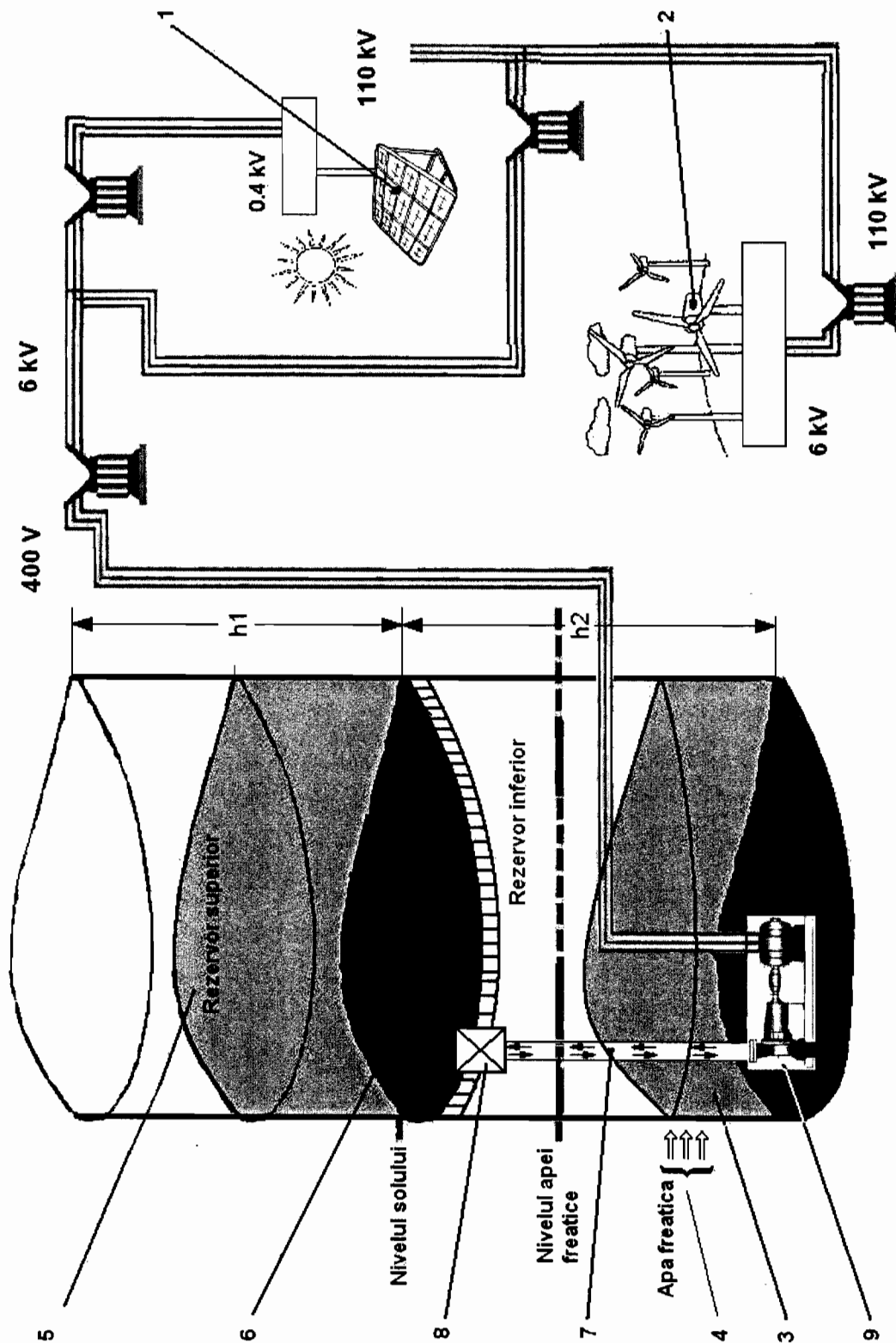


Figura 3

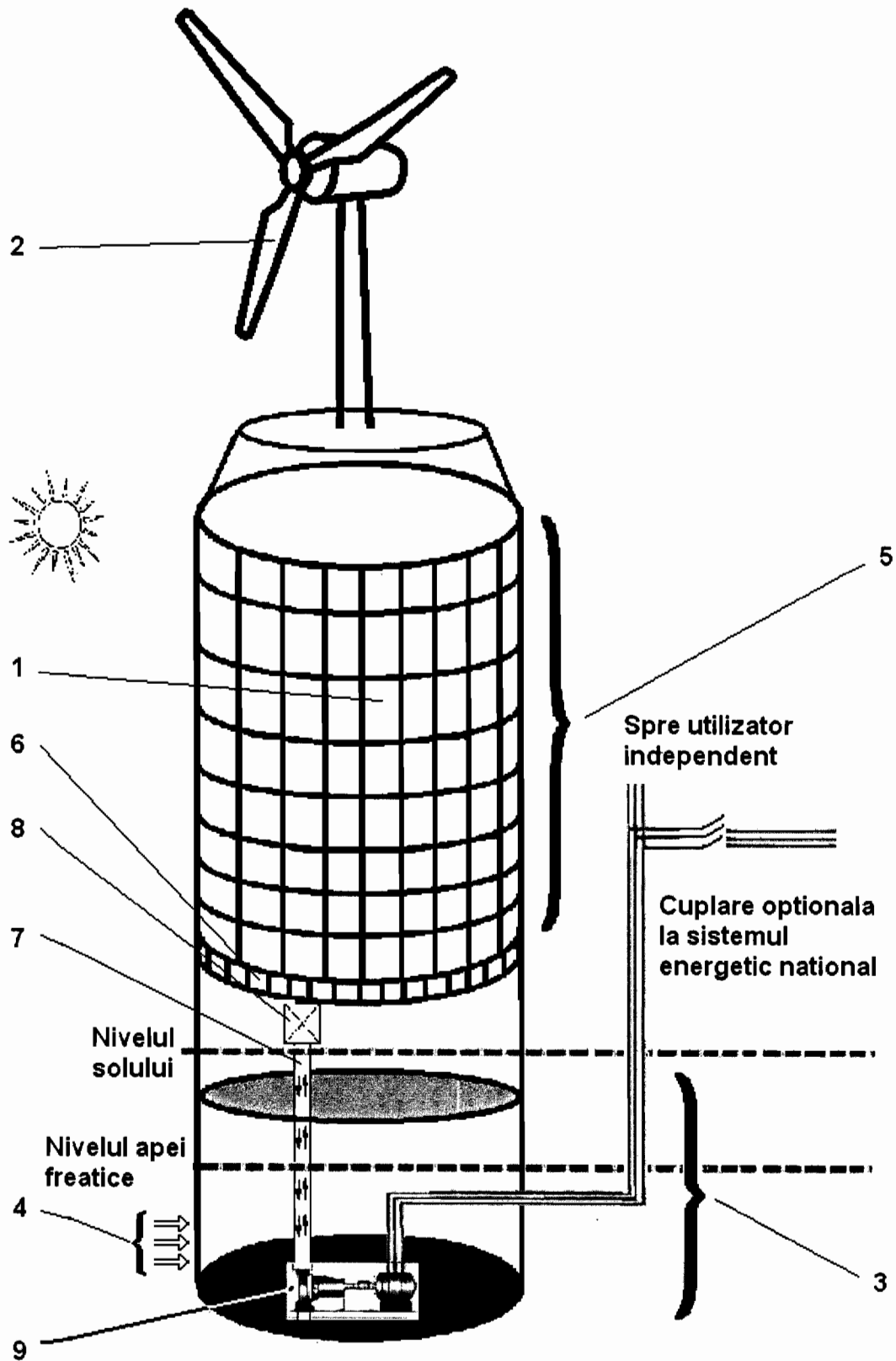


Figura 4