



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00255**

(22) Data de depozit: **23/04/2019**

(41) Data publicării cererii:  
**30/09/2019** BOPI nr. **9/2019**

(71) Solicitant:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE  
TURBOMOTOARE - COMOTI,  
BD.IULIU MANIU NR.220 D, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **SILIVESTRU VALENTIN,  
STR. DRUMUL GHINDARI NR. 62H,  
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **IONESCU MIRCEA DAN,  
ȘOS. MIHAI BRAVU NR.10, BL. P22, AP. 10,  
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**

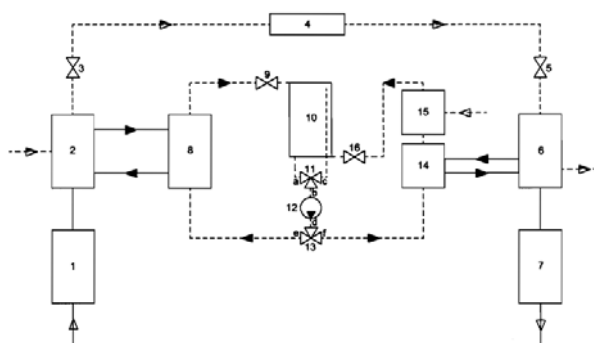
• **VLĂDUCA IULIAN, STR.CEAHLĂUL  
NR.23, BL.66, SC.2, ET.2, AP.71,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **TOMA NICULAE,  
BD.MAREȘAL ALEXANDRU AVERESCU  
NR.9, BL.5, SC.A, AP.3, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **UNGUREANU ADRIAN,  
STR.PLT.PETRE D.IONESCU, NR.3,  
BL.X15, SC.1, AP.33, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **PETRESCU AUREL VALENTIN,  
ALEEA CÂMPUL CU FLORI NR.2A,  
BL.C17B, SC.1, ET.8, AP.33, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **HĂRĂGUȚĂ CRISTINEL-IOAN,  
STR.DREPTĂȚII NR.6, BL.O4, SC.A, ET.2,  
AP.14, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

## (54) TEHNOLOGIE DE STOCARE A ENERGIEI ÎN SISTEM CAES PRIN UTILIZAREA DE COMPRESOARE ȘI EXPANDERE CU ȘURUB ȘI INECȚIE DE ULEI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de stocare a energiei electrice prin intermediul aerului comprimat. Metoda, conform invenției, cuprinde alimentarea cu energie electrică de la rețeaua principală a unui motorelectric (1), atunci când puterea din rețea depășește necesarul cerut de consumatori, motorul electric (1) antrenând un compresor cu șurub și inecție de ulei (2) care comprimă o cantitate de aer stocată apoi într-un rezervor de aer (4) și încălzește un agent termic stocat într-un rezervor (10), stocarea având loc pe perioada în care există un surplus de putere electrică disponibilă în rețeaua de alimentare a motorului electric (1), transformarea energiei stocate în energie electrică fiind realizată prin alimentarea unui expander cu șurub (6) cu aerul comprimat din rezervor (4) și căldura agentului termic din rezervor (10), expanderul (6) antrenând un generator electric asincron (7) ce furnizează energia electrică necesară către consumatori.

Revendicări: 5  
Figuri: 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).



## TEHNOLOGIE DE STOCARE A ENERGIEI ÎN SISTEM CAES PRIN UTILIZAREA DE COMPRESOARE ȘI EXPANDERE CU ȘURUB ȘI INECȚIE DE ULEI

### Descriere

Domeniul de aplicare este industria energetică. Tehnologia de stocare a energiei în sistem CAES (Compressed Air Energy Storage) prezentată aici utilizează compresoare și expandere cu șurub și inecție de ulei, care datorită simplității constructive, fiabilității și randamentelor ridicate le recomandă pentru această aplicație. Configurația sistemului la care se aplică tehnologia propusă este prezentată în fig. 1.

Stocarea energiei electrice se efectuează în timpul când puterea existentă în rețeaua de alimentare a motorului (1) depășește necesarul cerut de consumatorii conectați la rețea sau/și intervalul de tarifarea a energiei electrice este avantajos. În aceste condiții, se poate alimenta motorul electric (1) care antrenează compresorul cu șurub (2). Se utilizează un compresor cu inecție de ulei pentru a realiza un raport mare de comprimare. Aerul aspirat de compresor este comprimat și încălzit de acesta, după care trece prin robinetul (3) și se acumulează în rezervorul de aer (4) ce poate fi un vas, cavitare subterană, rezervoare depletate de petrol sau gaze. În acest timp, robinetul (5) trebuie să stea închis și are ca efect că expanderul (6) și generatorul electric (7) sunt în stare oprită. Tipic la acest compresor este amestecarea aerului comprimat cu uleiul de ungere. Rezultă o creștere a temperaturii uleiului la ieșirea din compresor. Uleiul se află într-un circuit închis și energia termică acumulată la trecerea prin compresor se transferă agentului termic în încălzitorul de ulei (8). De aici, agentul termic cald trece prin robinetul (9) și se acumulează la partea superioară a rezervorului de căldură (10). Agentul termic rece este la partea inferioară a rezervorului (10), datorită densității mai mari decât a celui cald. Agentul termic rece este aspirat de la partea inferioară a rezervorului (10), trece prin orificiile a și b ale robinetului cu 3 căi și orificiu interior tip L (11), e antrenat cu pompa (12) și trimis prin orificiile d și e ale robinetului cu 3 căi și orificiu interior tip L (13), către schimbătorul de căldură (8). În acest timp, robinetul (16) trebuie să stea închis. Procesul de stocare durează până când este îndeplinită una din condițiile:

- puterea electrică nu mai este excedentară;
- presiunea din rezervorul (4) are valoarea optimă pentru o conversie eficientă a energiei stocate.

La îndeplinirea uneia din condițiile menționate mai sus, robinetul (3) se închide și motorul electric (1) se oprește. Pompa (12) trebuie pornită simultan cu compresorul și oprită atunci când temperaturile de intrare și ieșire ale agentului termic la încălzitorul de ulei (8) sunt egale.

Eliberarea energiei stocate și conversia ei în energie electrică se face atunci când puterea electrică cerută de rețeaua conectată la generatorul electric (7) este insuficientă și este necesară o sursă suplimentară. Motorul (1) și compresorul (2) sunt în stare oprită. Robinetele (3) și (9) sunt în stare închisă. Robinetul (16) trebuie deschis. Cu robinetul (5) se deschide progresiv accesul aerului comprimat către expanderul cu șurub și inecție de ulei (6). Datorită diferenței de presiune între intrarea aerului în expander și ieșirea acestuia din expander, se produce destinderea aerului având ca efect antrenarea generatorului electric (7) la care este conectat. Turajia

PREȘEDINTE DIRECTOR GENERAL  
Dr. Ștefan SILIVESTRU

optimă a generatorului și implicit puterea generată se realizează prin reglarea deschiderii robinetului (5). Simultan cu funcționarea expanderului trebuie să funcționeze pompa (12). Ea aspiră agentul termic cald aflat la partea superioară a rezervorului (10), prin orificiile b și c ale robinetului (11) și îl trimite prin orificiile d și f ale robinetului (13) către încălzitorul de ulei (14) ce încălzește uleiul ce trebuie injectat în expander (6). Uleiul cald are ca scop creșterea temperaturii aerului când acest se răcește prin destindere în expanderul cu șurub (6). După cedarea energiei termice din ulei către aerul aflat în faza de destindere, uleiul răcit se poate încălzi cu un încălzitor de ulei (15) ce are ca sursă energia regenerabilă provenită de la soare, vânt sau alte surse regenerabile. Procesul de conversie în energie electrică durează până la îndeplinirea uneia din condițiile:

- puterea electrică furnizată nu mai este necesară;
- presiunea aerului din rezervorul (4) este insuficientă pentru furnizarea de energie la tensiunea și frecvența cerute de rețeaua electrică.



DIRECTOR GENERAL  
Dr. ing. Valentin SILIVESTRU

## Revendicări

1. Soluția constructivă de producere a energiei electrice în sistem CAES conform figurii 1, caracterizată prin aceea că utilizează un compresor cu șurub și injecție de ulei (2) și un expander cu șurub și injecție de ulei (6).
2. Soluția constructivă de producere a energiei electrice în sistem CAES conform figurii 1, caracterizată prin aceea că un expander cu șurub și injecție de ulei (6) antrenează un generator electric asincron (7).
3. Soluția constructivă de producere a energiei electrice în sistem CAES conform figurii 1, caracterizată prin aceea că energia termică produsă la încălzirea uleiului în compresorul cu șurub (2) este stocată și utilizată la încălzirea uleiului ce intră în expanderul cu șurub (6).
4. Soluția constructivă de producere a energiei electrice în sistem CAES conform figurii 1, caracterizată prin aceea că energia termică utilizată la încălzirea uleiului ce intră în expanderul cu șurub (6) poate fi suplimentată printr-un încălzitor de ulei (15) ce utilizează energie regenerabilă.
5. Soluția constructivă de producere a energiei electrice în sistem CAES conform figurii 1, caracterizată prin aceea că poate fi utilizată ca sursă de urgență pentru producerea de energie electrică, deoarece timpul de punere în funcțiune a generatorului electric asincron este sub 20 secunde.

  
PREȘEDINTELE DIRECTOR GENERAL  
Ing. Valeriu SILVESTRU

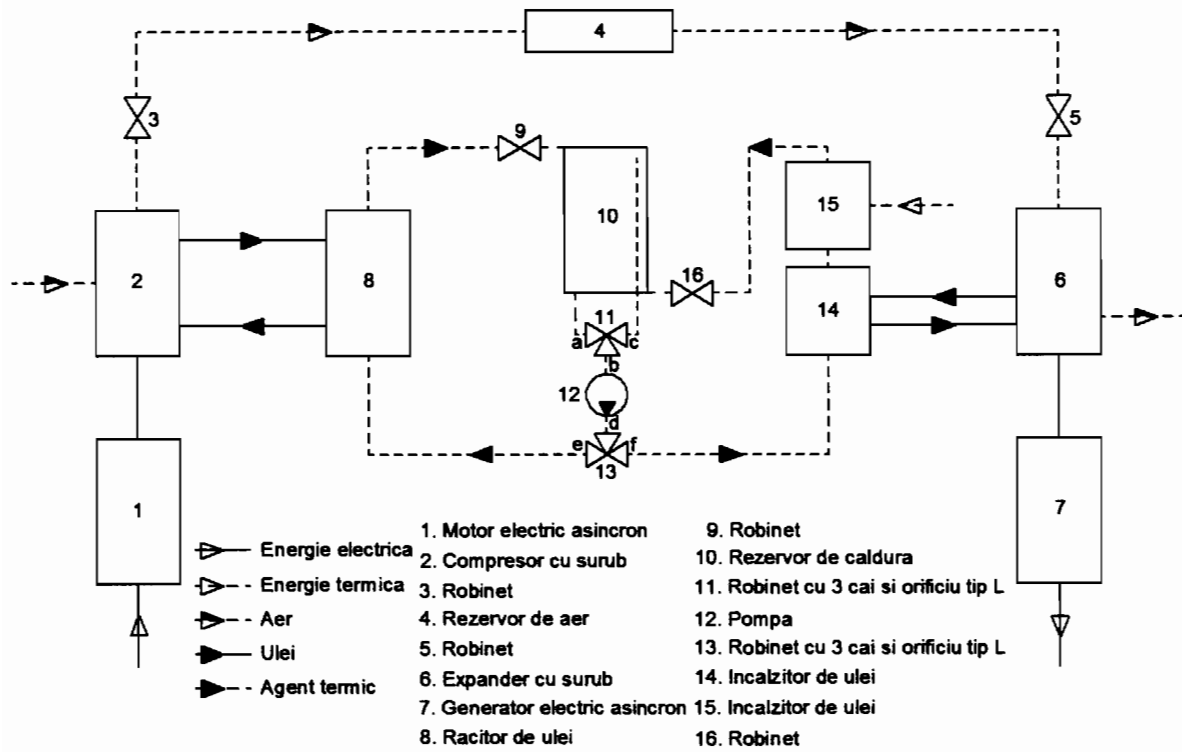


Fig. 1. Schema de aplicare a tehnologiei de stocare a energiei în sistem CAES prin utilizarea de compresoare cu șurub și injecție de ulei.