



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00095

(22) Data de depozit: 05.02.2014

(41) Data publicării cererii:
28.08.2015 BOPI nr. 8/2015

(71) Solicitant:
• INTELDESING FILIALA CLUJ S.R.L.,
STR. ROȘIORI NR. 3, CLUJ-NAPOCA, CJ,
RO

(72) Inventatori:
• SAFIRESCU OVIDIU CĂLIN,
STR. FÂNTÂNELE NR. 34-36, BL. P3,
AP. 46, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• POCOLA ADRIAN GEORGE,
STR. ANA ASLAN NR. 1, CLUJ-NAPOCA,
CJ, RO;
• BĂLAN MUGUR CIPRIAN, STR. RĂȘINARI
NR.3, AP.27, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(54) INSTALAȚIE PENTRU USCAREA GAZELOR ÎN CONDUCTE
DE TRANSPORT, PRIN RĂCIRE URMATĂ DE ÎNCĂLZIRE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație pentru uscarea gazelor în conducte de transport, prin răcire urmată de încălzire. Instalația conform invenției prezintă două variante constructive diferențiate prin tipul instalației frigorifice care deserveste instalația de uscare, gazul transportat parcurgând un răcitor (R), unde umiditatea este separată prin condensare, iar apoi parcurge un încălzitor (I), unde își mărește temperatura peste cea inițială, într-o primă variantă fiind inclusă o instalație (IF-A) frigorifică prin absorbție a cărei sursă (ET) de energie termică este un arzător care utilizează drept combustibil un debit rezidual dintr-un gaz (GT) transportat, iar a doua variantă include o instalație (IF-CMV) frigorifică prin comprimare mecanică de vapori a cărei sursă (EE) de energie electrică este un bransament de energie electrică.

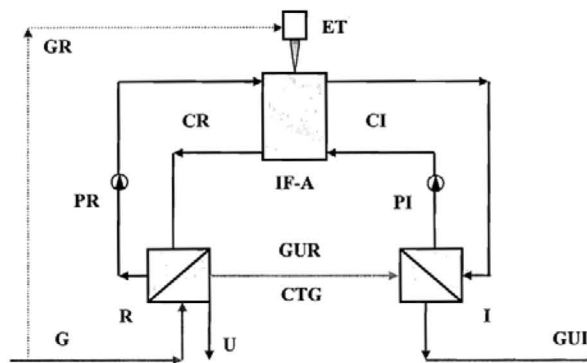


Fig. 1

Revendicări: 4
Figuri: 2

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



INSTALAȚIE PENTRU USCAREA GAZELOR ÎN CONDUCTE DE TRANSPORT, PRIN RĂCIRE URMATĂ DE ÎNCĂLZIRE

Invenția se referă la o instalație pentru uscarea gazelor în conductele de transport, prin răcire urmată de încălzire. O posibilă aplicație a invenției este reprezentată de uscarea gazului metan din conductele de transport. Instalația realizează uscarea prin răcirea gazului sau amestecului de gaze din conducta de transport, până sub temperatura punctului de rouă în vederea condensării și eliminării umidității. Răcirea gazului este realizată peste temperatura de zero grade Celsius (0°C), pentru a se evita solidificarea prin înghețare, a umidității separate. După răcire și uscare, se realizează încălzirea gazului sau amestecului de gaze din conducta de transport, până la o temperatură superioară celei inițiale. Răcirea și încălzirea gazului transportat prin conducte, este realizată prin intermediul a două schimbătoare de căldură, denumite în continuare răcitor, respectiv încălzitor. Răcitorul este racordat la un circuit de agent termic rece de tip glicol, având temperatura mai mică decât temperatura punctului de rouă. Dacă este necesar, temperatura acestui agent poate să coboare și sub 0°C . Răcitorul prezintă pe circuitul de gaz, un racord care permite eliminarea umidității condensate. Încălzitorul este racordat la un circuit de agent termic cald, având temperatura mai mare decât a mediului ambiant. Scopul încălzirii este de a elimina complet, pericolul solidificării umidității rămase, în conducte sau în armăturile existente pe acestea. Răcitorul și încălzitorul sunt amplasate în serie pe conducta de transport a gazului.

În sistemele de transport a gazelor și în special a gazului metan, există trei tehnologii concurente prin care se poate realiza uscarea acestora: prin utilizarea de substanțe adsorbante, prin utilizarea de soluții absorbante, sau prin răcire. Tehnologiile adsorbției și absorbției, presupun necesitatea utilizării unor substanțe solide adsorbante, respectiv soluții lichide absorbante, ca și materiale consumabile. Ambele tehnologii presupun un consum de energie termică pentru regenerarea acestor materiale consumabile, prin eliminarea umidității, cu scopul întârzierii înlocuirii acestora. Tehnologia răcirii presupune consum de energie electrică pentru funcționare.

Diverse sisteme de uscare a gazului, în conducte de transport, sunt prezentate în mai multe brevete:

RO127381 prezintă un sistem de uscare a gazelor, prin adsorbție în mai multe trepte cu răcire intermediară. Dezavantajul soluției prezentate este acela că necesită utilizarea de substanțe adsorbante consumabile și consum de energie pentru eliminarea umidității din materialul adsorbant.

DE102010047297 prezintă un sistem de separare a unor componente, inclusiv umiditate, din metan, cu ajutorul unui sistem de adsorbere. Dezavantajul soluției prezentate este acela că necesită utilizarea de substanțe adsorbante consumabile și consum de energie pentru eliminarea umidității din materialul adsorbant.

WO2012055477 prezintă un sistem de uscare a gazelor prin absorbția umidității cu ajutorul unei substanțe higroscopice, care absoarbe umiditatea din gazul care o conține, printr-o membrană. Dezavantajul soluției prezentate este acela că necesită utilizarea de substanțe absorbante consumabile și consum de energie pentru eliminarea umidității din soluția adsorbantă.

WO2012065235 prezintă un sistem de uscare a gazelor prin răcire cu ajutorul unei instalații frigorifice cu comprimare mecanică de vapori. Dezavantajul soluției prezentate, este acela că după uscare, încălzirea gazului este realizată până la o temperatură mai redusă decât cea inițială a gazului și acela că în mod obligatoriu necesită consum ridicat de energie din exterior, pentru asigurarea funcționării.

RO127172 prezintă un sistem complex de separare a unor componente solide și lichide din gazul metan provenit din zăcăminte geologice. Sistemul permite uscarea gazelor imediat după extragerea acestora din zăcămintă, înainte ca acestea să ajungă în conductele de transport. Dezavantajul soluției prezentate este acela că nu poate fi utilizat în conductele de transport, unde presiunea gazului este prea mică pentru a permite funcționarea sistemului respectiv.

Scopul instalației prezentate, este de a asigura reducerea umidității gazului transportat prin conducte, utilizând o răcire, urmată de încălzirea gazului până la o temperatură mai mare decât cea inițială. Răcirea este necesară pentru separarea umidității din gazul transportat, prin condensarea parțială a acesteia, iar încălzirea este necesară pentru evitarea pericolului de îngheț în conductele de transport sau în armăturile acestor conducte, a eventualelor urme de umiditate rămase în compoziția gazului transportat.

Instalația prezentată rezolvă problema prezenței accidentale a umidității în gazele transportate prin conducte. Eventuala prezență a umidității în gazele transportate prin conducte, pe de-o parte afectează calitatea gazelor transportate, definită prin limite maxime admise de umiditate și pe de altă parte prezintă riscul înghețării umidității rămase, în conducte sau în armăturile acesteia. Ambele probleme generate de eventuala prezență a umidității în gazele de ardere, sunt eliminate de instalația prezentată. Instalația elimină necesitatea utilizării oricărui fel de substanțe cu caracter consumabil.

Soluția tehnică pe baza căreia funcționează instalația prezentată, poate fi implementată în două variante constructive, bazate pe aceeași idee inovativă și constă în trecerea succesivă a gazului din conducta de transport prin două schimbătoare de căldură.

Primul schimbător de căldură, denumit răcitor, este racordat la un circuit de răcire și asigură scăderea temperaturii gazului transportat sub temperatura punctului de rouă, ceea ce determină condensarea parțială a umidității și permite eliminarea condensului.

Al doilea schimbător de căldură, denumit încălzitor, este racordat la un circuit de încălzire și asigură creșterea temperaturii gazului transportat, peste valoarea inițială a temperaturii acestuia.

Sursa de frig și de căldură a celor două schimbătoare de căldură, este reprezentată în ambele variante constructive de o instalație frigorifică, aceasta realizând pe de-o parte răcirea agentului termic cu temperatură scăzută de tip glicol, racordat la răcitor și pe de altă parte încălzirea agentului termic cu temperatură mai ridicată, racordat la încălzitor. Instalația frigorifică asigură, conform principiilor termodinamice pe baza cărora funcționează, o putere termică mai mare pe circuitul de încălzire, decât pe circuitul de răcire, astfel încât întotdeauna este posibilă încălzirea gazului transportat, după ce a fost răcit și uscat, până la o temperatură mai mare decât cea inițială.

Instalația prezentată, poate fi realizată în două variante constructive, bazate pe aceeași idee inovativă, în funcție de tipul instalației frigorifice și de sursa de energie a acesteia. Prima

variantă constructivă este reprezentată de o instalație frigorifică prin absorbție, indiferent de tipul soluției binare utilizate, iar sursa de energie necesară funcționării instalației este căldura de combustie obținută prin arderea unui debit rezidual de gaz preluat din conducta deservită de instalație. A doua variantă constructivă este reprezentată de o instalație frigorifică cu comprimare mecanică de vapori, indiferent de natura agentului frigorific utilizat, având ca sursă de energie, electricitatea.

În ambele variante constructive instalația frigorifică, indiferent de tipul acesteia, preia căldură de la circuitul de răcire și cedează căldură circuitului de încălzire.

Se estimează că din punct de vedere al eficienței energetice și al costurilor de exploatare, varianta cu instalație frigorifică prin absorbție, va fi mai performantă decât varianta cu instalație frigorifică prin comprimare mecanică de vapori deoarece sursa de energie reprezentată de gazul rezidual preluat din sistemul de transport, este mai ieftină decât energia electrică. Ambele sisteme pot realiza cu succes uscarea gazului din conducte, urmată de încălzirea acestuia, peste temperatura inițială.

Se prezintă în continuare două exemple de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1 și 2, care reprezintă:

Figura 1: Schema de principiu a instalației. Varianta cu răcire și încălzire prin absorbție

CTG – Conductă de transport gaz; R – Răcitor uscător; I – Încălzitor;

IF-A – Instalație frigorifică prin absorbție; ET – Arzător pe gaz (Sursa de energie termică);

CR – Circuit de răcire; PR – Pompa circuitului de răcire; CI – Circuit de încălzire;

PI – Pompa circuitului de încălzire; G – Gaz transportat; GUR – Gaz uscat prin răcire;

GUI – Gaz uscat și reîncălzit;

GR – Gaz rezidual utilizat ca sursă de energie a instalației frigorifice; U – Umiditate evacuată

Figura 2: Schema de principiu a instalației. Varianta cu răcire și încălzire prin comprimare mecanică de vapori

CTG – Conductă de transport gaz; R – Răcitor uscător; I – Încălzitor;

IF-CMV – Instalație frigorifică prin comprimare mecanică de vapori;

EE – Bransament energie electrică (sursa de energie electrică)

CR – Circuit de răcire; PR – Pompa circuitului de răcire; CI – Circuit de încălzire;

PI – Pompa circuitului de încălzire; G – Gaz transportat; GUR – Gaz uscat prin răcire;

GUI – Gaz uscat și reîncălzit; U – Umiditate evacuată

Schemele de principiu ale celor două variante de instalației pentru reducerea umidității gazelor în conductele de transport, sunt prezentate în figurile 1 și 2. Semnificația notațiilor este aceeași pentru ambele figuri, cu excepția notațiilor pentru instalațiile de răcire și încălzire, respectiv pentru sursele de energie. Elementele distincte reprezintă tocmai diferențele semnificative dintre cele două variante.

În funcție de tipul instalației frigorifice utilizate și implicit de sursa de energie a acesteia, se obțin cele două variante de instalații de uscare a gazelor în conductele de transport, prezentate.

Pe conducta de transport gaz (CTG), sunt amplasate în serie, răcitorul (R) și încălzitorul (I). Agentul termic din circuitul de răcire (CR), este furnizat de instalația frigorifică, care furnizează și agentul termic din circuitul de încălzire (CI). Circulația celor doi agenți este asigurată de pompa circuitului de răcire (PR) și de pompa circuitului de încălzire (PI).

Gazul transportat (G) parcurge întâi răcitorul (R), unde devine gaz uscat prin răcire (GUR) și unde cel puțin o parte semnificativă din urmele de umiditate pe care le-ar putea conține gazul, condensează și este eliminată în stare lichidă, sub formă de umiditate evacuată (U). Gazul uscat prin răcire (GUR) parcurge apoi încălzitorul (I) unde își mărește temperatura până peste temperatura inițială, devenind gaz uscat și reîncălzit (GUI).

Cele două variante ale instalației pentru uscarea gazelor în conductele de transport prezentate, se diferențiază numai prin tipul instalației frigorifice care deservește instalația de uscare. Prima variantă, prezentată în figura 1, include o instalație frigorifică prin absorbție (IF-A) a cărei sursă de energie este de natură termică (ET) și este materializată printr-un arzător care utilizează ca și combustibil o parte din gazul transportat denumită gaz rezidual (GR). Ponderea gazului rezidual în gazul transportat (G), este foarte redusă. A doua variantă, prezentată în figura 2, include o instalație frigorifică prin comprimare mecanică de vapori (IF-CMV) a cărei sursă de energie este de natură electrică (EE) și este materializată printr-un bransament de energie electrică.

Uscarea propriu-zisă a gazului din conducta de transport, este realizată prin răcirea gazului sub temperatura punctului de rouă, urmată de evacuarea umidității sub formă de condens. Ulterior, este realizată reîncălzirea gazului din conducta de transport, până la o temperatură peste cea inițială.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje principale:

Ambele variante permit uscarea gazului din conductele de transport, fără a fi nevoie de nici un fel de material consumabil (adsorbant sau absorbant).

Ambele variante permit după uscare, reîncălzirea gazului peste temperatura inițială, eliminând astfel riscul depunerii în conductă sau în armăturile acesteia, a unor eventuale urme de umiditate, rămase în compoziția gazului.

Varianta în care instalația frigorifică, funcționează prin absorbție, prezintă în plus avantajul că sursa de energie este reprezentată de energia termică în locul celei electrice, iar această energie termică poate fi obținută prin arderea unui debit rezidual de gaz transportat, ceea ce permite operarea instalației cu costuri reduse.

BIBLIOGRAFIE

RO127381 – Utilaj pentru uscarea gazelor

DE102010047297 – Separating at least one trace component of feed fraction, preferably hydrocarbon rich fraction comprising main component methane, comprises adsorptive drying and adsorptive removing of trace components, and regenerating by regeneration gas

WO2012055477 - Apparatus for drying and/or cooling gas

WO2012065235 - Device and method for cool drying a gas

RO127172 – Instalație pentru uscarea gazelor naturale

REVEDICĂRI

1. Instalație pentru uscarea gazelor în conductele de transport, prin două procese succesive, unul de răcire sub temperatura punctului de rouă, cu separarea umidității sub formă de condens și unul de încălzire. Instalația este deservită de o instalație frigorifică, având rolul de a furniza atât agentul termic pentru răcire, cât și agentul termic pentru încălzire.
2. Instalație pentru reducerea umidității gazelor în conductele de transport, conform revendicării 1, realizată în două variante constructive, caracterizate prin faptul că instalația frigorifică poate fi prin absorbție sau prin comprimare mecanică de vapori. În cazul instalației frigorifice prin absorbție, sursa de energie este de natură termică fiind obținută prin combustia unui debit rezidual de gaz transportat. În cazul instalației frigorifice prin comprimare mecanică de vapori, sursa de energie este de natură electrică fiind obținută prin racordarea la un bransament electric.
3. Instalație pentru reducerea umidității gazelor în conductele de transport, conform revendicării 1, indiferent de construcția schimbătoarelor de căldură denumite răcitor și încălzitor.
4. Instalație pentru reducerea umidității gazelor în conductele de transport, conform revendicării 1, indiferent de natura soluției binare cu care funcționează instalația frigorifică prin absorbție, respectiv a agentului termodinamic cu care funcționează instalația frigorifică prin comprimare mecanică de vapori.

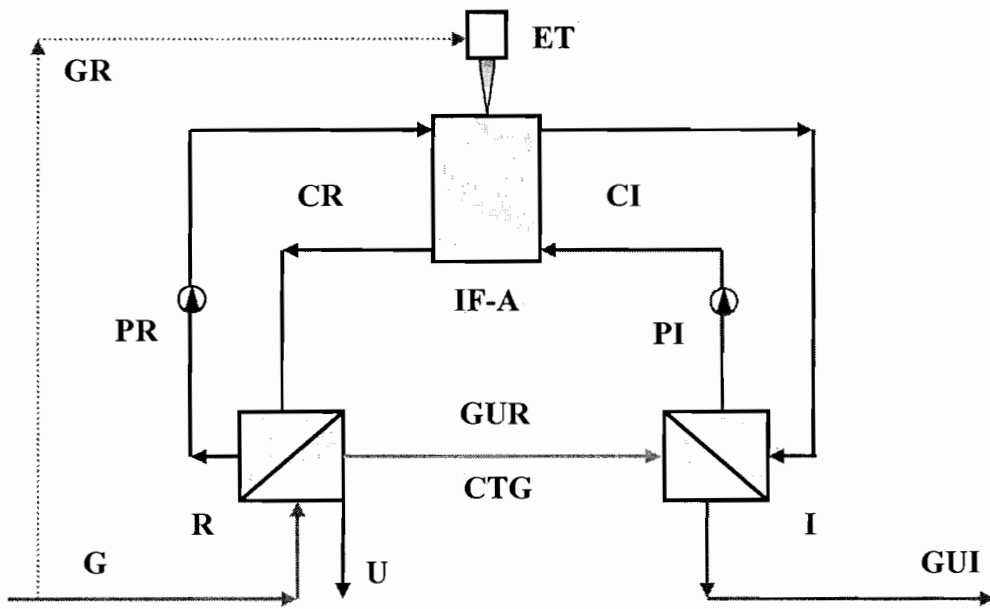


Figura 1

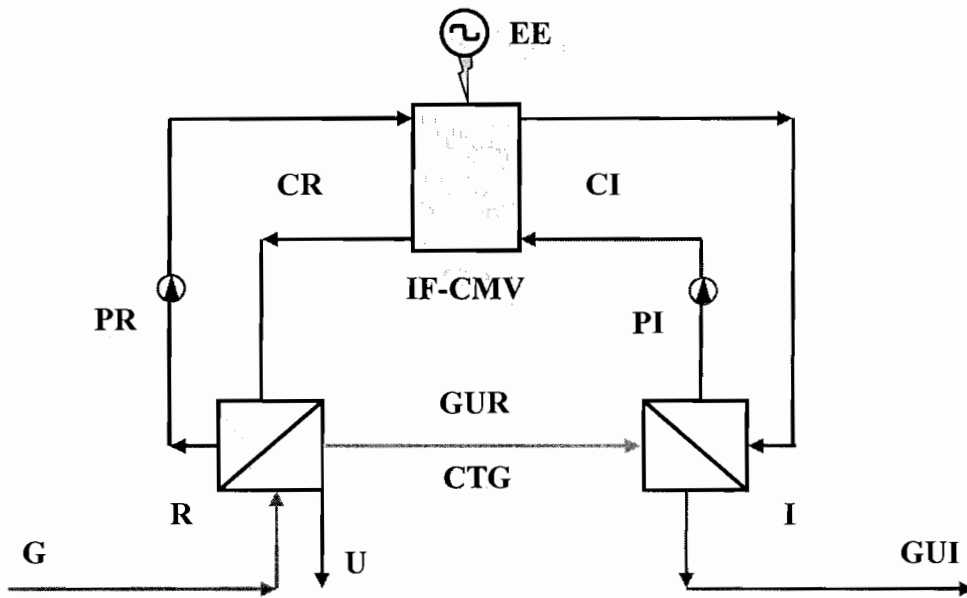


Figura 2