



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00120

(22) Data de depozit: 25/12/2014

(30) Prioritate:
05/11/2014 CN 201410615413.0

(41) Data publicării cererii:
29/11/2017 BOPI nr. 11/2017

(86) Cerere internațională PCT:
Nr. CN 2014/001169 25/12/2014

(87) Publicare internațională:
Nr. WO 2016/070301 12/05/2016

(71) Solicitant:
• SHANGHAI ELECTRIC NUCLEAR
POWER EQUIPMENT CO., LTD., NO.77
CENGLIN ROAD, LINGANG NEW AREA,
PUDONG NEW DISTRICT, SHANGHAI, CN

(72) Inventatori:
• SHUANGYAN LI, NO.77 CENGLIN ROAD,
LINGANG NEW AREA,
PUDONG NEW DISTRICT, SHANGHAI, CN;
• CHAO XU, NO.77 CENGLIN ROAD,
LINGANG NEW AREA,
PUDONG NEW DISTRICT, SHANGHAI, CN;
• MAOLONG ZHANG,
NO.77 CENGLIN ROAD,
LINGANG NEW AREA,
PUDONG NEW DISTRICT, SHANGHAI, CN

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

(54) SISTEM DE UNITATE PENTRU TRATAMENTUL LA CALD
AL SUDURII CIRCULARE A GENERATORULUI
PENTRU ABURI NUCLEAR, ȘI SCOPUL ACESTUIA

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem pentru tratamentul termic al sudurii circulare interioare și exterioare ale unui generator nuclear de aburi, în scopul împiedicării apariției coroziunii pe tubul schimbător de căldură. Sistemul conform invenției are în componență:

- un dispozitiv pentru tratamentul termic compus dintr-un panou electric, material izolator, mai multe termocuple și sistemul CNC electric pentru încălzire,
- un dispozitiv pentru ventilarea cu aer rece, care include echipamentul pentru răcire, conductele pentru ventilare, tabloul pentru controlul debitului de aer cu testerul pentru debit, debitul de aer rece fiind de cel puțin 1000 m³/h,
- un dispozitiv pentru ventilarea cu aer cald care include echipamentul pentru încălzire și conductele pentru ventilare, echipamentul de încălzire și răcire conținând și conectorii (R1, S1, S2, T1, T2, U1, U2, U3 și U4) amplasați uniform pe circumferința mantalei generatorului,
- un sistem pentru detectarea temperaturii, incluzând mai multe termocuple pentru detectarea temperaturii generatorului de abur în diverse puncte, tablourile pentru controlul debitului de aer și al temperaturii,

testerul pentru debit și încălzitorul electric, debitul de aer cald fiind de cel puțin 1000 m³/h, puterea încălzitorului electric de 20 kW, temperatura maximă ajustabilă este de 250°C,

e. un sistem pentru măsurarea deplasării, deplasarea maximă față de margine a plăcii suport în unghi trebuie să nu depășească 1,5°, și

f. un sistem pentru tratamentul termic a sudurii (12) circulare exterioare și a sudurii (11) circulare interioare.

Revendicări: 10
Figuri: 4

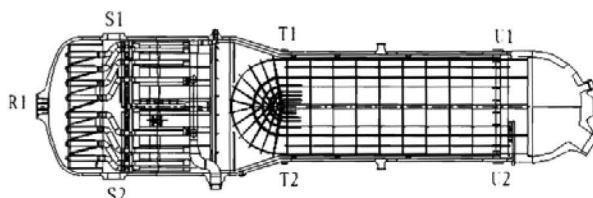


Fig. 4



16

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2014 00120
Data depozit 25-12-2014

**Sistem de unitate pentru tratamentul la cald al sudurii circulare a generatorului
pentru aburi nuclear și scopul acestuia**

DOMENIUL INVENȚIEI

Prezenta invenție are în vedere o tehnologie pentru tratamentul termic nuclear și se referă la o tehnologie de control care împiedică tubul schimbător de căldură de la corodarea în puncte în timpul procesului de tratament la cald a sudurii circulare a generatorului nuclear de aburi, în mod deosebit la o unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului nuclear pentru aburi și la scopul acesteia.

STADIUL TEHNICII MONDIALE ÎN DOMENIUL INVENȚIEI

După cum este prezentat în figura 1, generatorul de abur nuclear este compus dintr-o componentă superioară 10 și o componentă inferioară 20, componenta superioară 10 are o sudură circulară superioară 11, iar componenta inferioară 20 are o sudură circulară inferioară corespondentă 21, Pe durata procesului de fabricare a generatorului pentru aburi nuclear, sudura circulară superioară 11 și sudura circulară inferioară 12 vor trece printr-un tratament termic parțial.

Generatorul pentru aburi nuclear are standarde de construcție ridicate și procese complicate de fabricare: procesul de tratament termic parțial al sudurii circulare critice are cerințe tehnice special. Din cauza dimensiunilor mari și a structurii complicate a generatorului pentru abur, tratamentul termic trebuie să elimine tensiunile reziduale de la sudare și să împiedice tubul schimbător de căldură de la coroziunea în puncte datorată cavităților care sunt provocate de deformarea plăcii suport din cauza unei expansiuni la cald neuniforme a pieselor în timpul procesului de tratament termic. Prin urmare, este nevoie de tehnologii de control eficiente cu ajutorul cărora să fie împiedicată coroziunea tubului schimbător de căldură în timpul tratamentului termic parțial al sudurii circulare.

Pe de o parte, tehnologia de control pentru prevenirea coroziunii în puncte a tubului schimbător de căldură poate să împiedice coroziunea în puncte a tubului schimbător de căldură datorată permanentei deformări din timpul procesului de

tratament termic; pe de altă parte, aplicarea cu succes a unei astfel de tehnologii poate să optimizeze procesul de fabricare a generatorului pentru aburi, în felul acesta reducându-se cu mult perioada de fabricație a întregului generator pentru aburi.

Pe durata procesului de fabricație a generatorului pentru aburi, procedurile de fabricație pentru două suduri circulare finale pot să adopte două modele. Modelul 1: se execută sudura circulară superioară 11 și apoi se execută sudura circulară inferioară 21. Modelul 2: se execută mai întâi sudura circulară 21 și apoi se execută sudura circulară superioară 11.

În cazul tehnologiilor existente, procedurile de fabricație a generatorului pentru aburi în cadrul uzinelor de fabricare de acasă și din străinătate, procedurile de fabricație a generatorului pentru aburi adoptă cu toatele modelul 2, care execută mai întâi sudura circulară inferioară 21 și apoi execută sudura circulară superioară 11. Cu toate acestea, componentele superioare sunt în cea mai mare parte componente structurale, cu oțel carbon și oțel inoxidabil, ca materiale principal, fabricare simplă și pot să fie subcontractate, perioadă de fabricație scurtă, echipate în primul rând cu condiții de sudare de ansamblu; mantaua de la capătul inferior a componentelor inferioare are o structură complicată, diverse procese de fabricație, o uriașă încărcare cu muncă pentru sudare și pentru prelucrare și o lungă perioadă de fabricație. Întreaga perioadă de fabricație a generatorului pentru aburi poate să fie scurtată cu aproximativ 6 luni în condițiile în care pot să fie aplicate procedurile modelului 1. Pe de altă parte, modelul 1 va crește riscul de manifestare a coroziunii în puncte a tubului schimbător de căldură și va crește foarte mult dificultatea controlului.

Prin urmare, trebuie să fie dezvoltată pentru Modelul 1 (procesul pentru fabricarea generatorului de aburi care execută mai întâi sudura circulară superioară și apoi execută sudura circulară inferioară) o tehnologie de control care să prevină în mod eficient coroziunea în puncte a tubului schimbător de căldură.

DESCRIEREA INVENȚIEI PE SCURT

Obiectivul prezentei invenții este acela de a pune la dispoziție o tehnologie pentru tratamentul termic al sudurii circulare pentru generatorul de aburi, care să execută mai

întâi sudura circulară superioară și apoi să execute sudura circulară inferioară, împiedicând astfel apariția coroziunii în puncte pe tubul schimbător de căldură.

Pentru a atinge obiectivul enunțat mai sus, prezenta invenție pune la dispoziție un sistem de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear, care are în componență:

Un dispozitiv pentru tratamentul termic;

Un dispozitiv pentru ventilarea cu aer rece cu debit controlabil, conectat la orificiul de deschidere de pe mantaua generatorului de aburi;

Un dispozitiv pentru ventilarea aerului cald, cu temperatură și debit controlabile, conectat la orificiul de deschidere de pe mantaua generatorului de aburi;

Un sistem pentru măsurarea deplasării, întrebuițat pentru măsurarea deplasării de margine a plăcii suport a generatorului pentru aburi;

Un sistem pentru detectarea temperaturii; și

Un echipament pentru controlul nedistructiv, întrebuițat pentru a detecta, compara și analiza curentul Foucault la cel puțin 20 de tuburi schimbătoare de căldură care înconjoară placa suport și, după tratamentul termic, să confirme dacă tuburile schimbătoare de căldură au coroziune în puncte.

Sistemul de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear în care echipamentul pentru tratamentul termic include; panoul electric pentru încălzire, materialul izolator, mai multe termocupluri și sistemul CNC pentru încălzirea electrică;

De asemenea, echipamentul pentru tratamentul termic are în componență elemente pentru fixarea panoului electric pentru încălzire și elemente pentru fixarea materialului izolator.

Sistemul de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear de mai sus, dispozitivul pentru ventilarea aerului rece cu debit controlabil incluzând echipament pentru răcire, conductele pentru ventilare, tabloul pentru controlul debitului și testerul pentru debit.

Sistemul de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear de mai sus, debitul de aer maxim al echipamentului pentru răcire fiind de

cel puțin 10000 m³/h și acesta poate să fie ajustat în mod continuu în timpul întrebuințării.

Sistemul de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear de mai sus, în care dispozitivul pentru ventilarea de aer cald cu temperatură și debit controlabile include echipamentul pentru încălzire, conductele pentru ventilare, tabloul pentru controlul debitului, temperatură pentru controlul temperaturii, testerul pentru debit și încălzitorul electric.

Sistemul de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear de mai sus, în care debitul maxim de aer al echipamentului pentru încălzire este de cel puțin 10000 m³/h, iar debitul poate să fie ajustat în mod continuu pe durata întrebuințării.

Sistemul de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear de mai sus, puterea electrică a încălzitorului electric fiind de 20 kW; temperatura ajustabilă maximă este de 250 °C.

Sistemul de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear de mai sus, deplasarea maximă de margine a plăcii suport în unghi netrebuind să depășească 1,5°.

Sistemul de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear de mai sus, în care sistemul pentru detectarea temperaturii include mai multe termocupluri pentru a detecta temperatură generatorului de aburi în diferite zone.

Prezenta invenție pune de asemenea la dispoziție obiectivul unui sistem de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear. Sudura circulară a generatorului de aburi nuclear include sudura circulară superioară și sudura circulară inferioară, iar sistemul poate să fie întrebuințat în procesul de fabricație a generatorului de aburi nuclear în care este executată mai întâi sudura circulară superioară și apoi este executată sudura circulară inferioară.

Sistemul de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear pus la dispoziție de prezenta invenție poate să fie întrebuințat în procesul de fabricație a generatorului de aburi nuclear (într-un astfel de proces, este executată mai întâi sudura circulară superioară și apoi sudura circulară inferioară), ceea ce nu

duce numai la prevenirea coroziunii în puncte a tubului schimbător de căldură, provocată de permanenta deformare, care este provocată de deformarea plăcii de suport din cauza dilatării neuniforme la căldură a părților, dar, de asemenea, optimizează procesul de fabricație a generatorului de aburi astfel încât scurtează în mod semnificativ perioada de fabricație a întregului generator pentru aburi.

SCURTĂ DESCRIERE A DESENELOR

Figura 1 este desenul schematic al poziției sudurii circulare a generatorului de aburi în conformitate cu tehnologiile existente;

Figura 2 este desenul schematic al poziției conectorului echipamentului pentru răcire în cadrul procesului de tratament termic parțial al sudurii circulare superioare 11 a generatorului de aburi nuclear în conformitate cu prezenta invenție;

Figura 3 este un desen în secțiune a conectorilor U1 și U2 din figura 2.

Figura 4 este desenul schematic al pozițiilor conectorului echipamentului pentru încălzire și al echipamentului pentru răcire în cadrul procesului de tratament termic parțial al sudurii circulare inferioare 21 a generatorului de aburi nuclear în conformitate cu prezenta invenție.

DESCRIEREA DETALIATĂ A INVENȚIEI

În cele ce urmează, se va face descrierea schemei tehnice a prezentei invenții în combinație cu desenele atașate.

Pentru a împiedica apariția coroziunii pe tubul schimbător de căldură, procesul de tratament termic al sudurii circulare necesită un set complet de echipament pentru tratament termic, un dispozitiv pentru ventilarea aerului rece cu debit controlabil, un dispozitiv pentru ventilarea aerului cald cu temperatură și cu debit controlabile, un sistem pentru măsurarea deplasării, un sistem pentru detectarea temperaturii și un echipament pentru testarea nedistructivă etc.

Echipamentul pentru tratamentul termic are în componență panoul electric, materialul de izolație, termocuplul și sistemul CNC pentru încălzirea electrică, elementele de fixare a panoului pentru încălzirea electrică și elementele de fixare

pentru materialul de izolație etc.

Dispozitivul pentru ventilarea aerului rece cu debit controlabil include echipamentul pentru răcire, conductele pentru ventilare, tabloul pentru controlul debitului și testerul pentru debit. Pe durata procesului de tratament termic, dispozitivul conectează orificiul de deschidere de pe mantaua generatorului pentru aburi pentru a sufla aer rece, sau pentru a extrage aerul cald. Debitul de aer maxim al echipamentului pentru răcire este de cel puțin 10000 m³/h, iar debitul poate să fie ajustat continuu pe durata procesului.

Dispozitivul pentru ventilarea aerului rece cu debit și temperatură controlabile are în componență echipamentul pentru încălzire, conductele pentru ventilare, tabloul pentru controlul debitului, tabloul pentru controlul temperaturii, testerul pentru debit și încălzitorul electric. Pe durata procesului de tratament termic, dispozitivul se conectează la orificiul de deschidere de pe mantaua generatorului pentru aburi pentru a fi suflat aer cald în interior. Debitul maxim de aer al echipamentului este de cel puțin 10000 m³/h, iar debitul poate să fie ajustat în mod continuu pe durata procesului. Puterea minimă a încălzitorului electric este de 20 kW, iar temperatură reglabilă maximă este de 250 °C.

Sistemul pentru măsurarea deplasării adoptă echipamentul special pentru măsurare pentru a măsura deplasarea de margine a plăcii suport. Echipamentul de măsurare dirijează colectarea datelor, monitorizarea și analiza prin intermediul instrumentului conectat. Patru echipamente pentru măsurare sunt distribuite pe marginile plăcii suport, dintre care două echipamente pentru măsurare sunt distribuite prin două orificii pentru inspecție de pe generatorul pentru aburi și celelalte două echipamente pentru măsurare sunt distribuite vertical împreună cu celelalte două echipamente pentru măsurare.

Sistemul pentru detectarea temperaturii include mai multe termocupluri; în timpul procesului de tratament termic, un număr diferit de termocupluri sunt localizate în tubul schimbător de căldură, orificiul pentru mână și orificiul pentru inspecție pentru a detecta temperatură în diferite zone, furnizând în felul acesta datele pentru controlul eficient al volumului de aer pentru răcire sau de aer cald.

Echipamentul pentru testarea nedistructivă este întrebuințat pentru a detecta, a compara și a analiza curentul Foucault de la cel puțin 20 de tuburi schimbătoare de căldură, care înconjoară placa suport, înainte și după tratamentul termic, pentru a confirma dacă tuburile schimbătoare de căldură au corозиune și dacă tehnologia de control este corespunzătoare.

Înainte de toate, echipamentele sunt instalate înaintea tratamentului partial al sudurii circulare. În timpul procesului de tratament termic, temperatură și volumul de aer rece/cald, ca și deschiderea sau închiderea orificiilor de deschidere de pe mantaua generatorului de aburi, sunt ajustate cu ajutorul rezultatelor de monitorizare a deplasării de margine a plăcii suport, rezultate ale monitorizării temperaturii de către termocuplele din diferite locații. Poate să fie evaluat dacă tehnologia pentru control destinată împiedicării corозиunii în puncte pe tuburile schimbătoare de căldură este aplicată cu succes funcție de rezultatele testării pentru curentul Foucault a tubului schimbător de căldură. Pe durata procesului de tratament termic, unghiul maxim transformat de deplasarea de margine a plăcii suport nu trebuie să depășească pentru control 1,5 °.

În timpul tratamentului termic al sudurii circulare superioare 11, tratamentul termic al generatorului pentru aburi implicat de către prezenta invenție, conectorii pentru echipamentul pentru răcire și încălzire (R1, S1, S2, T1, T2, U1, U2, U3, U4) în dispozitivul pentru ventilarea aerului rece cu debit controlabil, dispozitivul pentru ventilarea aerului cald cu temperatură și debit controlabile sunt prezentate în figura 2 și figura 3, în care, conectorii U1-U4 sunt amplasați uniform pe cercul mantalei generatorului pentru abur, după distribuția schematic prezentată în figura 3. Conectorii în detaliu, situațiile de deschidere și de închidere din timpul procesului de tratament termic sunt prezentate în Tabelul 1. Oricare schemă din cele zece scheme prezentate în Tabelul 1 poate obține un anumit efect, echipamentele A, B și C sunt echipamente pentru răcire și ele sunt considerate conectate cu conectorii corespondenți din Tabelul

Tabelul 1: Schema pentru protecția la coroziunea în puncte a tubului schimbător de căldură la sudura circulară superioară 11

Schema	Echipament	Conector	Etapa de încălzire	Etapa de izolare	Etapa de răcire	Observații (deschiderea/închiderea altor conectori în afară de conectorii echipamentului de conectare din table)
1	A	S1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Deschiderea numai U1-U4, închiderea altor conectori
2	A	S1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Deschiderea numai U1-U4, închiderea altor conectori
	B	R1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	
3	A	S1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Închiderea altor conectori
	C	U1~U4	Aspirarea aerului	Aspirarea aerului	Aspirarea aerului	
4	A	S1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Închiderea altor conectori
	B	R1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	
	C	U1~U4	Aspirarea aerului	Aspirarea aerului	Aspirarea aerului	
5	A	S1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Deschiderea numai U1-U4, închiderea altor conectori
	B	T1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	
6	A	S1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Închiderea altor conectori
	B	T1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	
	C	U1~U4	Aspirarea aerului	Aspirarea aerului	Aspirarea aerului	
7	A	R1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Deschiderea numai U1-U4, închiderea altor conectori
8	A	R1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Închiderea altor conectori
	C	U1~U4	Aspirarea aerului	Aspirarea aerului	Aspirarea aerului	
9	A	R1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Deschiderea numai U1-U4, închiderea altor conectori
	B	T1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	
10	A	R1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Închiderea altor conectori
	B	T1	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	Evacuarea aerului	
	C	U1~U4	Aspirarea aerului	Aspirarea aerului	Aspirarea aerului	

Pe durata tratamentului termic parțial al sudurii circulare 21 a generatorului pentru abur, conectorii pentru încălzire și pentru răcire (R1, S1, S2, T1, T2, U1, U2, U3, U4) din dispozitivul pentru ventilarea aerului cald cu debit controlabil, dispozitivul pentru ventilarea aerului cald cu temperatură și debit controlabile sunt prezentați în figura 3 și

figura 4.

Conectorii în detaliu, situațiile de deschidere și de închidere din timpul procesului de tratament termic sunt prezentate în tabelul 2. Oricare schemă dintre cele zece scheme prezentate în Tabelul 2 poate realiza un anumit efect; echipamentele A, B1 și B2 sunt echipamente pentru răcire, C este echipament pentru încălzire și ele sunt conectate cu conectorii corespondenți din Tabelul 2.

Tabelul 2: Schema pentru protejarea la coroziunea în puncte a tubului schimbător de căldură la sudura circulară inferioară 21

Schemă	Echipament	Conector	Etapa de încălzire	Etapa de izolație	Etapa de răcire	Observații (deschiderea/închiderea altor conectori excluzând conectorii echipamentului de conectare din table)
1	A	S2	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Etapa de încălzire și de izolare: închiderea altor conectori în afară de deschiderea conectorului R1 Etapa de răcire: deschiderea altor conectori, în afară de închiderea conectorului R1.
	B1	U1	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	/	
	B2	S1	/	/	Suflarea de aer rece	
	C	U2	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	
2	A	S1	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Etapa de încălzire și de izolare: închiderea altor conectori în afară de deschiderea conectorului R1 Etapa de răcire: deschiderea altor conectori în afară de închiderea conectorului R1
	B1	U1	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	/	
	B2	S2	/	/	Suflarea de aer rece	
	C	U2	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	
3	A	S2	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Pentru toate etapele, închiderea altor conectori în afară de deschiderea conectorului R1.
	B1	U1	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	/	
	C	U2	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	
4	A	S1	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Pentru toate etapele, închiderea altor conectori în afară de deschiderea
	B1	U1	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	/	
	C	U2	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	

						conectorului R1.
5	A	S2	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Etapa de încălzire și de izolare: închiderea altor conectori în afară de deschiderea conectorului R1 Etapa de răcire: deschiderea altor conectori în afară de închiderea conectorului R1
	B2	S1	/	/	Blowing in cold air	
	C	U2	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	
6	A	S1	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer rece	Etapa de încălzire și de izolare: închiderea altor conectori în afară de deschiderea conectorului R1 Etapa de răcire: deschiderea altor conectori în afară de închiderea conectorului R1
	B2	S2	/	/	Suflarea de aer rece	
	C	U2	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	
7	A	S2	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Pentru toate etapele, închiderea altor conectori în afară de deschiderea conectorului R1.
	C	U2	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	
8	A	S1	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Pentru toate etapele, închiderea altor conectori în afară de deschiderea conectorului R1.
	C	U2	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	
9	A	S2	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Etapa de încălzire și de izolare: închiderea altor conectori în afară de deschiderea conectorului R1 Etapa de răcire: deschiderea altor conectori în afară de închiderea conectorului R1
	B1	U1	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	/	
	B2	S1	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	
	C	U2	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	Suflarea de aer cald	
10	A	S1	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Suflarea de aer rece	Etapa de încălzire și de izolare: închiderea altor conectori în afară de deschiderea conectorului R1 Etapa de răcire: deschiderea altor conectori în afară de închiderea conectorului R1

Notă: "/" din Tabelul 2 indică că conectorul care conectează echipamentul se găsește în stare de închidere.

Sistemul de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului pentru aburi nuclear pus la dispoziție în cadrul prezentei invenții este întrebuițat în procesul de fabricație a generatorului pentru aburi nuclear, la care se execută în primul rând sudura circulară superioară și apoi se execută sudura circulară inferioară, prin controlul numărului de echipamente pentru încălzire și de echipamente pentru răcire, a conectorilor întrebuițați, a timpului de utilizare a conectorilor de deschidere și de închidere, parametri de aplicare a echipamentului pentru încălzire și a echipamentului pentru răcire, limitării maxime a deplasării de margine a plăcii suport, nu numai că împiedică coroziunea în puncte pe tubul schimbător de căldură datorată permanentei creșteri cauzate de deformarea plăcii suport datorită dilatării termice neuniforme a pieselor, dar, de asemenea, optimizează procesul de fabricație al generatorului pentru abur pentru a scurta în mod semnificativ perioada de fabricație a întregului generator pentru abur.

Chiar dacă conținuturile prezentei invenții au fost descrise în detaliu prin intermediul modalităților de realizare preferate de mai sus, trebuie să fie înțeles că descrierile de mai sus nu sunt limitative pentru prezenta invenție. Este evident că, ca urmare a citirii prezentărilor de mai sus, specialiștii în tehnica din domeniu pot modifica și înlocui prezentele detalii în diverse feluri. Ca urmare, domeniul de protejare a prezentei invenții va fi în conformitate cu domeniul definit de către revendicări.

Revendicări

1. Sistem de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear, care are în componență:

- un dispozitiv pentru tratamentul termic;
- un dispozitiv pentru ventilarea cu aer rece cu debit controlabil;
- un dispozitiv pentru ventilarea aerului cald, cu temperatură și debit controlabile;
- un sistem pentru măsurarea deplasării, întrebuițat pentru măsurarea deplasării de margine a plăcii suport a generatorului de aburi;
- un sistem pentru detectarea temperaturii;
- un echipament pentru controlul nedistructiv, întrebuițat pentru a detecta, compara și analiza curențul Foucault de la cel puțin 20 de tuburi schimbătoare de căldură care înconjoară placa de susținere și, după tratamentul termic, să confirme dacă tuburile schimbătoare de căldură au corозиune în puncte.

2. Sistem de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear în conformitate cu revendicarea 1, în care numitul echipament pentru tratament termic include; panoul electric pentru încălzire, materialul izolator, mai multe termocupluri și sistemul CNC pentru încălzirea electrică.

3. Sistem de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear în conformitate cu revendicarea 1, în care dispozitivul pentru ventilarea aerului rece cu debit controlabil include echipamentul pentru răcire, conductele pentru ventilare, tabloul pentru controlul debitului și testerul pentru debit.

4. Sistem de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear în conformitate cu revendicarea 3, debitul de aer maxim al echipamentului pentru răcire fiind de cel puțin 10000 m³/h și acesta putând să fie ajustat continuu în timpul întrebuițării.

5. Sistem de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear în conformitate cu revendicarea 1, în care dispozitivul pentru ventilarea de aer cald cu temperatură și debit controlabile include echipamentul pentru încălzire, conductele pentru ventilare, tabloul pentru controlul debitului, tabloul pentru controlul temperaturii, testerul pentru debit și încălzitorul electric.

6. Sistem de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear în conformitate cu revendicarea 5, în care debitul maxim de aer al echipamentului pentru încălzire este de cel puțin 10000 m³/h, iar debitul poate să fie ajustat în mod continuu pe durata întrebuițării.

7. Sistem de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear în conformitate cu revendicarea 5, în care puterea electrică a încălzitorului electric este de 20 kW și temperatura ajustabilă maximă este de 250 °C.

8. Sistem de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear în conformitate cu revendicarea 1, în care deplasarea maximă de margine a plăcii suport în unghi nu trebuie să depășească 1,5°.

9. Sistem de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear în conformitate cu revendicarea 1, în care sistemul pentru detectarea temperaturii include mai multe termocupluri pentru a detecta temperatură generatorului de aburi în diferite zone.

10. Obiectivul unui sistem de unitate pentru tratamentul termic al sudurii circulare a generatorului de aburi nuclear în conformitate cu revendicarea 1, sudura circulară a generatorului nuclear incluzând sudura circular superioară (11) și sudura circular inferioară (21), în care numitul sistem poate să fie întrebuițat în procesul de fabricație a generatorului pentru aburi nuclear în care se execută mai întâi sudura circulară superioară (11) și apoi se execută sudura circulară inferioară (12).

Desene

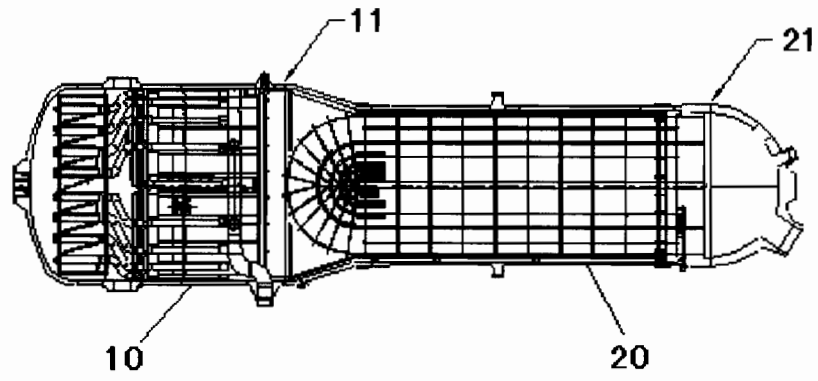


Fig 1

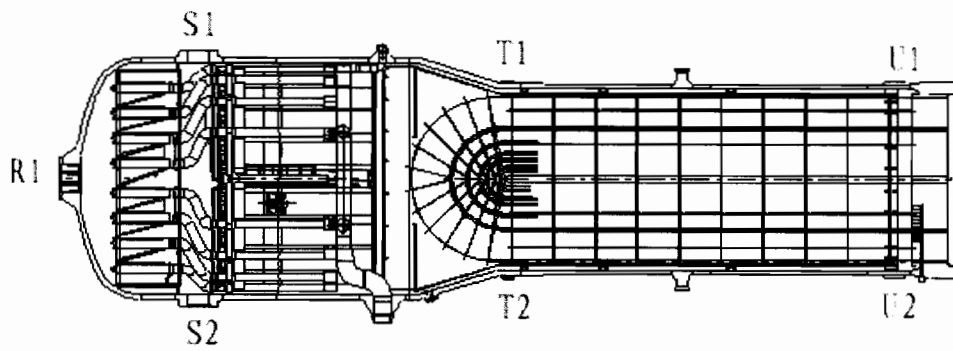


Fig 2

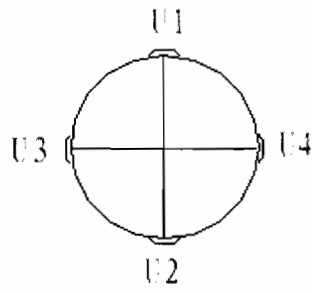


Fig 3

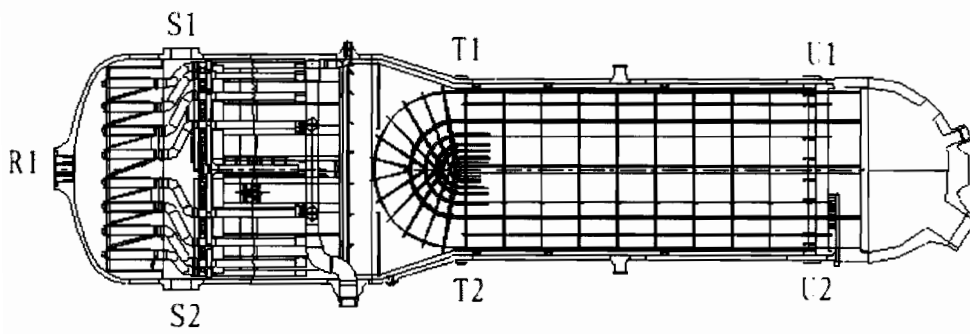


Fig 4