

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00017

(22) Data de depozit: 19/01/2017

(30) Prioritate:
12/01/2017 CN 20170022649.7

(41) Data publicării cererii:
30/07/2020 BOPI nr. 7/2020

(86) Cerere internațională PCT:
Nr. CN 2017/071680 19/01/2017

(87) Publicare internațională:
Nr. WO 2018/129763 19/07/2018

(71) Solicitant:
• SHANGHAI ELECTRIC NUCLEAR
POWER EQUIPMENT CO.LTD., NO.77
CENGLIN ROAD, LINGANG, PUDONG NEW
DISTRICT, 201306, SHANGHAI, CN

(72) Inventatori:
• YANG CHENG DONG, NO.77 CENGLIN
ROAD, LINGANG, PUDONG NEW
DISTRICT, SHANGHAI, CN;
• ZHANG MAOLONG, NO.77 CENGLIN
ROAD, LINGANG, PUDONG NEW
DISTRICT, SHANGHAI, CN;
• TANG WEIBAO, NO.77 CENGLIN ROAD,
LINGANG, PUDONG NEW DISTRICT,
SHANGHAI, CN;
• SUN ZHIYUAN, NO.77 CENGLIN ROAD,
LINGANG, PUDONG NEW DISTRICT,
SHANGHAI, CN

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

(54) DISPOZITIV PENTRU DETECTAREA DEPLASĂRII AXIALE
A TUBULUI ÎN U ȘI PROCEDU PENTRU UN SISTEM
DE SUDARE TUB-LA-PLACĂ CU TUBURI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv pentru detectarea deplasării axiale a tubului în U din componența generatoarelor cu abur, și la un procedeu de sudare cu robot tub-la-placă cu tuburi. Dispozitivul conform invenției este constituit dintr-un cap (10) de sudare conectat prin intermediul unui conector (11) cu un robot al sistemului de sudare, capul (10) fiind poziționat axial prin intermediul unui dorn (30), un modul (80) de fixare a dispozitivului pentru detectarea deplasării axiale este fixat pe cap (10); sistemul de sudare comandă un electrod (20) din tungsten, amplasat în partea frontală a capului (10) de sudare, pentru realizarea cordonului (40) de sudură tub-la-placă cu tuburi; o sondă (50) de verificare este poziționată paralel cu electrodul (20) din tungsten și dorn (30), un modul (60) pentru deplasarea sondei (50) și un modul (70) pentru realizarea mișcării de rotație radială, sonda (50) de verificare fiind conectată cu un dispozitiv (90) pentru prelucrarea semnalului. Procedeu conform invenției constă în introducerea dornului (30) de pe capul (10) de sudare într-o gaură care urmează a fi sudată, sonda (50) de verificare fiind comandată de un dispozitiv (90) de prelucrare a semnalului să se deplaseze axial înspre placa cu tuburi și să înregistreze o primă poziție a sondei (50), apoi sonda (50) se deplasează către a doua poziție, și prin compararea celor două poziții se calculează gradul de situație la nivel existent între porțiunea de capăt a tubului în U și placa

cu tuburi, determinând dacă gradul de situație la nivel satisface condițiile de toleranță prestabilite, după care sistemul pentru prelucrarea semnalului trimite unui sistem central de comandă al sistemului de sudare o instrucțiune prin care permite sau nu începerea sudării cu arc.

Revendicări: 10
Figuri: 2

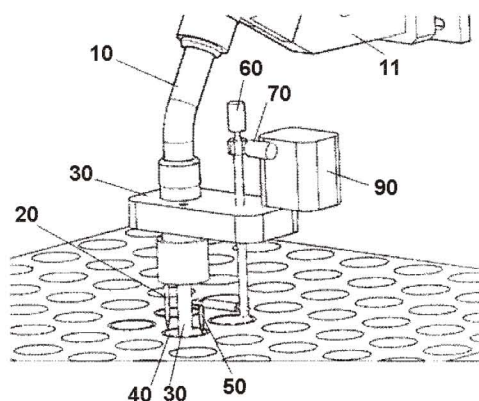


Fig. 1



15

Dispozitiv pentru detectarea deplasării axiale a tubului în U și procedeu pentru un sistem de sudare tub-la-placă cu tuburi

DOMENIU

[0001] Modalitățile de realizare a prezentei dezvăluiri se referă în general la un sistem de sudare cu robot tub-la-placă cu tuburi din domeniul sudării automate cu robot, și în mod deosebit au în vedere un dispozitiv pentru detectarea deplasării axiale a tubului în U pentru un sistem de sudare tub-la-placă cu tuburi și un procedeu pentru detectarea deplasării axiale a tubului în U pentru același scop.

STADIUL MONDIAL AL TEHNICII DIN DOMENIU

[0002] Date fiind caracteristicile sale de densitate de energie ridicată, puritate și emisie de carbon scăzută, energia nucleară este o importantă direcție pentru dezvoltarea viitoare a energiei. Generatoarele cu abur sunt componentele principale ale unei insule nucleare. În timpul fabricării unui generator de aburi, calitatea sudurii tub-la-placă cu tuburi și eficacitatea sudurii au o influență directă asupra rezistenței la coroziune și a impermeabilității în ceea ce privește în primul rând placa cu tuburi cât și procesul de fabricare a generatorului de abur.

[0003] În timpul unui proces de sudare tub-la-placă cu tuburi, o porțiune de capăt a tubului în U trebuie să fie la același nivel cu placa cu tuburi astfel încât să fie garantată calitatea cordonului de sudură. În timpul unui proces de sudare automata tub-la-placă cu tuburi cu ajutorul unui sistem robotizat, după ce sistemul robotizat realizează scanarea și poziționarea unei găuri care trebuie să fie sudate, va comanda robotul pentru a acționa un cap de sudură pentru sudarea tub-la-placă cu tuburi astfel ca acesta să sosească la o poziție din apropierea găurii care trebuie să fie sudate și apoi să introducă un dorn pentru poziționarea unui cap de sudură în gaura care trebuie să fie sudată. Un slab efect de poziționare expansiune și o eroare relativ mare într-o precizie de ghidare a poziției de sudare inițială vor avea ca efect deplasarea axială a tubului în U în timpul introducerii dornului pentru poziționare, având ca consecință faptul că nu se obține un grad de planeitate satisfăcător conform cerințelor între capătul porțiunii tubului în U și placa cu tuburi (cu o toleranță de $\pm 0,1$ mm). Tubul va fi blocat dacă sudura este efectuată în cazul în care porțiunea de capăt a tubului în U nu este la același nivel cu placa cu tuburi.

DESCRIEREA PE SCURT

[0004] Un obiectiv al prezentei dezvoltări este acela de a pune la dispoziție un dispozitiv pentru detectarea deplasării axiale a unui tub în U pentru un sistem de sudare tub-la-placă cu tuburi și un procedeu pentru detectarea deplasării axiale a unui tub în U pentru acesta astfel încât să detecteze o deplasare axială a tubului, în acest fel garantând calitatea sudurii cordonului de sudură tub-la-placă cu tuburi și evitând blocarea tubului.

[0005] Pentru a se atinge obiectivul, o soluție tehnică a prezentei dezvoltări este aceea de a pune la dispoziție un dispozitiv pentru detectarea deplasării axiale a tubului în U pentru un sistem de sudare tub-la-placă cu tuburi, având în componență:

[0006] o sondă pentru verificare, care emite un semnal atunci când ajunge în contact cu placa cu tuburi și, respectiv, atunci când ajunge în contact cu porțiunea de capăt a tubului în U;

[0007] un modul pentru acționarea deplasării axiale a sonda pentru verificare, care acționează sonda de verificare ca să ajungă în contact cu placa cu tuburi sau să contacteze porțiunea de capăt a tubului în U;

[0008] un modul pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare, care acționează sonda de verificare în rotație, făcând ca sonda de verificare să se schimbe între o poziție înspre placa cu tuburi și o poziție înspre porțiunea de capăt a tubului în U; și

[0009] un sistem pentru prelucrarea semnalului, care este conectat prin semnal la sonda de verificare, primește semnalele respective emise de către sonda de verificare pentru a determina și a compara pozițiile axiale care corespund cu sonda de verificare, și calculează un grad de situație la nivel între porțiunea de capăt a tubului în U și placa cu tuburi pe baza rezultatului comparației.

[0010] De preferință, modulul pentru detectarea deplasării axiale a tubului în U este prevăzut fix pe un cap pentru sudarea tub-la-placă cu tuburi al unui sistem de sudare tub-la-placă cu tuburi robotizat; sonda pentru verificare este aranjată în paralel cu un electrod din tungsten la un capăt frontal al unui cap pentru sudarea tub-la-placă cu tuburi și un dorn pentru poziționare.

[0011] De preferință, o poziție a sondei de verificare înspre porțiunea de capăt a tubului în U include o poziție a sondei de verificare cu cea mai apropiată distanță de la dornul pentru poziționare care a fost introdus într-o gaură pentru a fi sudată.

[0012] De preferat, sonda de verificare este conectată la un prim segment de bară, primul segment de bară este conectat vertical cu un al doilea segment de bară, iar al doilea segment de bară este conectat la modulul pentru acționarea deplasării axiale a sondei pentru verificare și, respectiv, la modulul pentru acționarea rotirii radiale a sondei pentru verificare;

[0013] Modulul pentru acționarea deplasării axiale a sondei pentru verificare acționează asupra primului segment de tijă și asupra celui de-al doilea segment de tijă pentru deplasarea axială, în felul acesta antrenând sonda de verificare în deplasarea axială;

[0014] modulul pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare acționează asupra primului segment de tijă pentru a-l roti în jurul celui de-al doilea segment de tijă, în felul acesta antrenând sonda de verificare în rotația în jurul celui de-al doilea segment.

[0015] De preferință, sistemul pentru procesarea semnalului determină de asemenea dacă un grad de situare la nivel existent satisface o condiție de toleranță a gradului de situare la nivel, astfel încât în cazurile în care se determină că gradul de situare la nivel existent satisface sau nu satisface condițiile de toleranță pentru gradul de situare la nivel, sistemul pentru procesarea semnalului trimite o instrucțiune, către un sistem central de comandă al sistemului de sudare tub-la-placă cu tuburi robotizat, pentru a permite sau a nu permite începerea sudării cu arc electric.

[0016] O altă soluție tehnică a prezentei dezvăluiri este aceea de a pune la dispoziție un procedeu pentru detectarea deplasării axiale a tubului în U pentru un sistem de sudare tub-la-placă cu tuburi având în componență: după ce un dorn pentru poziționare aflat pe capul de sudare tub-la-placă cu tuburi este introdus în gaura care urmează să fie sudată, comandând, prin intermediul unui modul pentru acționarea axială a sondei de verificare, o sondă de verificare să se deplaseze axial înspre placa cu tuburi, și atunci când sonda de verificare ajunge în contact cu placa cu tuburi, să înregistreze, prin intermediul unui sistem pentru prelucrarea semnalului, o primă poziție a sondei de verificare;

[0017] comandând de asemenea, prin intermediul modulului pentru acționarea deplasării axiale a sondei de verificare, sonda de verificare pentru a se deplasa axial înspre o porțiune de capăt a tubului în U, și atunci când sonda de verificare ajunge în contact cu porțiunea de capăt a tubului în U, înregistrarea, prin intermediul sistemului pentru prelucrarea semnalului, a celei de-a doua poziții a sondei de verificare; și

[0018] calcularea, de către sistemul pentru prelucrarea semnalului, a unui grad de situare

la nivel existent între porțiunea de capăt a tubului în U și placa cu tuburi pe baza rezultatului comparării primei poziții și a celei de-a doua poziții, determinând de asemenea dacă un grad de situare la nivel existent satisface o condiție de toleranță a gradului de situare la nivel prestabilită, astfel încât în cazul în care se determină că grad de situare la nivel existent satisface sau nu satisface condiția de toleranță pentru gradul de situare la nivel, sistemul pentru prelucrarea semnalului trimite, către un sistem de comandă central al sistemului de sudare tub-la-placă cu tuburi, o instrucțiune pentru a permite sau a nu permite începerea sudării cu arc electric.

[0019] De preferință, deplasările axiale ale sondei de verificare înspre placa cu tuburi și deplasările axiale ale sondei de verificare înspre porțiunea de capăt a tubului în U provoacă deplasarea sondei de verificare de-a lungul unei direcții înspre vârful unui electrod din tungsten din sistemul pentru sudarea tub-la-placă cu tuburi.

[0020] De preferință, un modul pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare acționează asupra sondei de verificare pentru a o roti, provocând schimbarea sondei de verificare între o poziție înspre placa cu tuburi și o poziție înspre porțiunea de capăt a tubului în U.

[0021] De preferință, o poziție a sondei de verificare înspre porțiunea de capăt a tubului în U include o poziție a sondei de verificare cu cea mai apropiată distanță față de dornul pentru poziționare care a fost introdus într-o gaură ce urmează să fie sudată; atunci când sonda de verificare ajunge în contact cu porțiunea de capăt a tubului în U, sonda de verificare oprește deplasarea axială, iar modulul pentru acționarea rotirii radiale a sondei de verificare antrenează sonda de verificare în rotație, făcând ca sonda de verificare să se deplaseze către o poziție aflată la cea mai mare distanță de dornul pentru poziționare care a fost introdus într-o gaură ce urmează să fie sudată.

[0022] De preferință, sonda de verificare este conectată la un prim segment de tijă și este conectată la modulul pentru acționarea deplasării axiale a sondei de verificare și, respective, la modulul pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare prin intermediul unui al doilea segment de tijă conectat vertical la primul segment de tijă; și

[0023] modulul pentru acționarea deplasării axiale a sondei de verificare acționează primul segment de tijă și cel de-al doilea segment de tijă pentru a se deplasa axial, prin aceasta antrenând sonda de verificare să se deplaseze axial; modulul pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare acționează asupra primului segment de tijă pentru

a-l roti în jurul celui de-al doilea segment de tijă, în felul acesta antrenând sonda de verificare în rotație în jurul celui de-al doilea segment.

[0024] În conformitate cu cele de mai sus, dispozitivul și procedeul pentru detectarea deplasării axiale au următoarele avantaje: după ce dornul de poziționare este introdus într-o gaură ce urmează să fie sudată, prezenta dezvoltare detectează o deplasare axială a tubului în U; atunci când este detectat că un grad de situare la nivel dintre porțiunea de capăt a tubului în U și placa cu tuburi nu respectă o condiție (de toleranță $\pm 0,1$ mm), sudarea cu arc electric nu va începe; și atunci când se detectează că gradul de situare la nivel dintre porțiunea de capăt a tubului în U și placa cu tuburi îndeplinește cerințele, pornește sudarea cu arc electric pentru sudarea tub-la-placă cu tuburi. Prezenta invenție este potrivită pentru un sistem robotizat de sudare tub-la-placă cu tuburi pentru un generator de abur, care poate să garanteze calitatea cordoanelor de sudură ale sudării robotizate tub-la-placă cu tuburi și să se evite blocarea tubului.

SCRUTĂ DESCRIERE A DESENELOR

[0025] Figura 1 prezintă o diagramă schematică a unei structuri a unui dispozitiv pentru detectarea deplasării axiale în conformitate cu prezenta invenție ca și relația sa pozițională cu un cap de sudură și un cordon de sudură.

[0026] Figura 2 este o diagramă schematică a unui flux al procedeului pentru detectarea deplasării axiale a unui tub în U în conformitate cu prezenta dezvoltare.

DESCRIEREA DETALIATĂ A MODALITĂȚILOR DE REALIZARE

[0027] Prezenta dezvoltare pune la dispoziție un dispozitiv pentru detectarea deplasării axiale unui tub în U pentru un sistem de sudare tub-la-placă cu tuburi și un procedeu pentru detectarea deplasării axiale a unui tub în U pentru aceleași, care sunt aplicabile pentru un sistem de sudare robotizată pentru tub-la-placă cu tuburi în cazul unui generator de abur.

[0028] După cum este prezentat în figura 1, dispozitivul pentru detectarea deplasării axiale (la care se face referire în cele ce urmează ca la "dispozitivul pentru detectare") este integrat pe un cap 10 pentru sudarea tub-la-placă cu tuburi al sistemului de sudare. Capul 10 pentru sudarea tub-la-placă cu tuburi este conectat, prin intermediul unui conector 11 amplasat la capătul posterior al acestuia, cu un robot al sistemului de sudare, capul 10 pentru sudarea tub-la-placă cu tuburi fiind poziționat axial prin

intermediul unui dorn 30 care a fost introdus într-o gaură. Sistemul de sudare comandă un electrod din tungsten 20 amplasat la partea frontală a unui cap 10 pentru sudarea tub-la-placă cu tuburi și începe sudarea automata a unui cordon de sudură 40 tub-la-placă cu tuburi.

[0029] Dispozitivul pentru detectare este fixat pe un cap 10 pentru sudarea tub-la-placă cu tuburi prin intermediul unui modul pentru fixare 80. O sondă de verificare 50 a dispozitivului de detectare este aranjată paralelă cu electrodul din tungsten 20 și dornul pentru poziționare 30. Sonda de verificare 50 este conectată la un prim segment de tijă (segmentul mai scurt din figura 1) al unei tije de conectare configurată în L; un capăt frontal al unui al doilea segment (segmentul mai lung) al tije de conectare configurate în L este conectat la primul segment de tijă, iar un capăt posterior al celui de-al doilea segment de tijă este conectat, prin intermediul modulului pentru fixare 80, modulul pentru acționarea deplasării axiale a sondei de verificare 60 și modulul pentru acționarea mișcării de rotație radială 70; sonda de verificare 50 este conectată cu semnal cu un sistem pentru prelucrarea semnalului 90 al dispozitivului pentru detectare, sistemul pentru prelucrarea semnalului 90 fiind prevăzut în spatele modulului pentru fixare 80.

[0030] Mai precis, modulul 60 pentru acționarea deplasării axiale a sondei de verificare poate acționa, prin intermediul tije pentru conectare configurată în L, o sondă de verificare 50 care să se deplaseze axial pe direcția din față-în spate. Modulul 70 pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare poate acționa sonda de verificare 50 pentru a se roti prin intermediul tije de conectare configurate în L, și apoi primul segment al tije acționează sonda de verificare 50 pentru a se roti în jurul celui de-al doilea segment de tijă; poziția sondei de verificare 50 după cum este arătată în figura 1 este o cea mai apropiată poziție a sondei de verificare 50 de dornul pentru poziționare 30 în timpul procesului de rotire.

[0031] Sistemul 90 pentru prelucrarea semnalului poate să primească semnale emise de sondele de verificare 50 atunci când sonda de verificare 50 ajunge în contact cu porțiunea de capăt a tubului în U, determină și compară pozițiile axiale ale sondei de verificare 50 care corespund cu contactele, și trimite, către un sistem de comandă central al sistemului de sudare, o instrucțiune pentru a permite sau a nu permite pornirea arcului electric pe baza unui rezultat de comparație.

[0032] Figura 2 este o diagramă schematică a unui flux al procedurii pentru detectarea

deplasării axiale în conformitate cu prezenta dezvoltare.

[0033] După ce sistemul pentru sudarea robotizată tub-la-placă cu tuburi realizează scanarea și poziționarea găurii care urmează să fie sudată, un sistem de comandă central comandă robotul pentru a acționa capul de sudare tub-la-placă cu tuburi 10 ca să sosească într-o poziție din apropierea găurii care trebuie să fie sudată, și apoi pentru a introduce un dorn pentru poziționare 30 în gaura care urmează să fie sudată.

[0034] După ce este finalizată introducerea dornului pentru poziționare 30, dispozitivul pentru detectare comandă, prin intermediul unui modul pentru acționarea deplasării axiale a sondei de verificare 60, o sondă de verificare 50 pentru a se deplasa axial și înainte înspre placa cu tuburi, adică, deplasându-se de-a lungul unei direcții înspre un vârf al electrodului din tungsten;

[0035] Sonda pentru verificare 50 se oprește din deplasare atunci când ajunge în contact cu placa cu tuburi și emite un prim semnal; un sistem pentru prelucrarea semnalului 90 primește primul semnal și apoi înregistrează în mod automat o poziție axială curentă (la care se face referire ca la o primă poziție) a unui capăt frontal al sondei pentru verificare 50. În continuare, dispozitivul pentru detectare face ca, prin intermediul unui modul 70 pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare, să deplaseze sonda de verificare lângă o poziție din apropierea dornului pentru poziționare 30. Pentru a împiedica ciocnirea, sonda de verificare 50 poate să fie mai întâi comandată pentru a se deplasa axial și înspre înapoi înaintea rotației astfel încât să evite părți cum ar fi gaura care urmează să fie sudată.

[0036] După sosirea în cea mai apropiată poziție, sonda de verificare 50 emite un al doilea semnal către sistemul pentru prelucrarea semnalului 90; după primirea celui de-al doilea semnal, sistemul pentru prelucrarea semnalului 90 activează modulul pentru acționarea deplasării axiale 60 pentru a comanda deplasarea axială și înspre înainte înspre o porțiune de capăt a tubului în U a sondei de verificare (adică, deplasându-se din nou de-a lungul unei direcții înspre vârful electrodului din tungsten).

[0037] Atunci când ajunge în contact cu porțiunea de capăt a tubului în U, sonda de verificare 50 oprește deplasarea axială și emite un al treilea semnal. Apoi, dispozitivul pentru detecție acționează, prin intermediul modulului pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare, sonda de verificare 50 pentru a se deplasa către o poziție cea mai îndepărtată de dornul pentru poziționare 30 astfel încât să prevină ca sonda de verificare

să fie deteriorate de lumina arcului electric al sudării.

[0038] Sistemul pentru procesarea semnalului 90 primește cel de-al treilea semnal și apoi înregistrează în mod automat o poziție axială curentă (la care se face referire de asemenea ca la a doua poziție) a capătului fontal al sondei de verificare 50, și obține un grad de situare la nivel între porțiunea de capăt a tubului în U și placa cu tuburi pe baza rezultatului comparației dintre prima poziție și a doua poziție.

[0039] În cazul în care gradul de situare la nivel satisface o condiție (o toleranță de $\pm 0,1$ mm), sistemul pentru prelucrarea semnalului 90 trimite, către sistemul central de comandă al sistemului de sudare, o instrucțiune care permite pornirea sudării cu arc electric a cordonului de sudură al tubului-la-placa cu tuburi; în cazul în care gradul de situare la nivel nu satisface condiția, el trimite, către sistemul central de comandă al sistemului de sudare, o instrucțiune pentru a nu permite pornirea sudării cu arc electric, astfel încât să nu sudeze, garantând astfel calitatea cordonului de sudură al sistemului de sudare robotizat pentru tub-la-placă cu tuburi și evitând blocarea tubului.

[0040] Chiar dacă conținuturile prezentei dezvoltări au fost descrise în detaliu prin intermediul modalităților de realizare preferate de mai sus, trebuie să fie înțeles că ilustrarea de mai sus nu trebuie privită ca limitări ale prezentei invenții. După citirea conținutului de mai sus, specialiștii în tehnica din domeniu vor putea aduce multe modificări și substituiri prezentei dezvoltări. Prin urmare, domeniul de protecție al prezentei dezvoltări trebuie să fie limitat de revendicările anexate.

Revendicări

1. Dispozitiv pentru detectarea deplasării axiale pentru un sistem de sudare tub-la-placă cu tuburi, având în componență:

o sondă de verificare, care emite un semnal atunci când ajunge în contact cu placa cu tuburi și, respectiv, cu o porțiune de capăt a tubului în U;

un modul pentru acționarea deplasării axiale a sondei de verificare, care antrenează sonda de verificare pentru a se deplasa axial, făcând ca sonda de verificare să ajungă în contact cu placa cu tuburi sau să ajungă în contact cu porțiunea de capăt a tubului în U;

un modul pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare, care acționează sonda de verificare pentru a se roti, care face ca sonda de verificare să se schimbe între o poziție înspre placa cu tuburi și o poziție înspre porțiunea de capăt a tubului în U; și

un sistem pentru prelucrarea semnalului, care este conectat prin semnal la sonda de verificare, primește semnalele respective emise de sonda de verificare pentru a determina și a compara pozițiile axiale care corespund cu sonda de verificare și calculează un grad de situație la nivel existent între porțiunea de capăt a tubului în U și placa cu tuburi pe baza rezultatului comparației.

2. Dispozitiv pentru detectarea deplasării axiale a unui tub în U în conformitate cu revendicarea 1, în care:

modulul pentru detec-placă cu tuburi a sistemului de sudare robotizat pentru tub-la-placă cu tuburi; și

sonda de verificare este aranjată în paralel cu un electrod din tungsten la capătul frontal al capului de sudare tub-la-placă cu tuburi și un dorn pentru poziționare.

3. Dispozitiv pentru detectarea deplasării axiale a unui tub în U în conformitate cu revendicarea 2, în care:

o poziție a sondei de verificare înspre porțiunea de capăt a tubului în U include o poziție a sondei de verificare cu cea mai mică distanță față de dornul pentru poziționare care a fost introdus într-o gaură care urmează să fie sudată.

4. Dispozitiv pentru detectarea deplasării axiale a unui tub în U în conformitate cu revendicarea 1 sau 2 sau 3, în care:

sonda de verificare este conectată la un prim segment de tijă, primul segment de tijă este vertical conectat la un al doilea segment de tijă, și al doilea segment de tijă este conectat cu modulul pentru acționarea deplasării axiale a sondei de verificare și,

respectiv, a modulului pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare;

modulul pentru acționarea deplasării axiale a sondei de verificare conduce primul segment de tijă și al doilea segment de tijă pentru a se deplasa axial, conducând astfel sonda de verificare să se deplaseze axial; și

modulul pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare conduce primul segment de tijă pentru a se roti în jurul celui de-al doilea segment de tijă, în felul acesta conducând sonda de verificare pentru a se roti în jurul celui de-al doilea segment de tijă.

5. Dispozitiv pentru detectarea deplasării axiale a unui tub în U în conformitate cu revendicarea 1, în care:

sistemul pentru prelucrarea semnalului determină de asemenea dacă un grad de situație la nivel existent satisface o condiție de toleranță de grad de situație la nivel, astfel încât în cazurile în care se determină că gradul de situație la nivel satisface sau nu satisface condiția de toleranță a gradului de situație la nivel, sistemul pentru prelucrarea semnalului trimite o instrucțiune către un sistem central de comandă al unui sistem de sudare robotizat tub-la-placă cu tuburi, de a permite sau de a nu permite începerea sudării cu arc electric.

6. Procedeu pentru detectarea deplasării axiale a unui tub în U pentru un sistem de sudare tub-la-placă cu tuburi, având în componență:

după ce un dorn pentru poziționare de pe capul de sudare tub-la-placă cu tuburi este introdus într-o gaură care urmează să fie sudată, comandarea, prin intermediul unui modul de acționare a deplasării axiale a sondei de verificare, a unei sonde de verificare care să se deplaseze axial înspre placa cu tuburi, și atunci când sonda de verificare ajunge în contact cu placa cu tuburi, înregistrarea, de un sistem pentru prelucrarea semnalului, a unei prime poziții a sondei de verificare:

comandând, de asemenea, prin intermediul modulului pentru acționarea deplasării axiale a sondei de verificare, sonda de verificare comutată pentru a se deplasa axial înspre o porțiune de capăt a tubului în U, și când sonda de verificare ajunge în contact cu porțiunea de capăt a tubului în U, înregistrarea, cu ajutorul sistemului pentru prelucrarea semnalului, a unei a doua poziții a sondei de verificare; și

calcularea, cu ajutorul sistemului pentru prelucrarea semnalului, a unui grad de situație la nivel existent între porțiunea de capăt a tubului în U și placa cu tuburi pe baza rezultatului comparării primei poziții și a celei de-a doua poziții, determinând de asemenea dacă gradul de situație la nivel existent satisface o condiție de toleranță de grad de situație la nivel prestabilită,



astfel ca în cazurile în care se determină că gradul de situare la nivel existent satisface sau nu satisface condiția de toleranță de grad de situare la nivel, sistemul pentru prelucrarea semnalului trimite, unui sistem central de comandă al sistemului de sudare robotizat pentru tub-la-placă cu tuburi, o instrucțiune de a se permite sau de a nu se permite începerea sudării cu arc.

7. Procedeu pentru detectarea deplasării axiale a unui tub în U în conformitate cu revendicarea 6, în care:

deplasările axiale ale sondei de verificare înspre placa cu tuburi și deplasările axiale ale sondei de verificare înspre porțiunea de capăt a tubului în U au ca efect deplasarea sondei de verificare de-a lungul unei direcții înspre un vârf al electrodului din tungsten din sistemul pentru sudare tub-la-placă cu tuburi robotizat.

8. Procedeu pentru detectarea deplasării axiale a unui tub în U în conformitate cu revendicarea 6, în care:

un modul pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare acționează sonda de verificare pentru a se roti, provocând comutarea sondei de verificare între o poziție înspre placa cu tuburi și o poziție înspre porțiunea de capăt a tubului în U.

9. Procedeu pentru detectarea deplasării axiale a unui tub în U în conformitate cu revendicarea 8, în care:

o poziție a sondei de verificare înspre porțiunea de capăt a tubului în U include o poziție a sondei de verificare cu cea mai apropiată distanță de la dornul pentru poziționare care a fost introdus într-o gaură care urmează să fie sudată; și

atunci când sonda de verificare ajunge în contact cu porțiunea de capăt a tubului în U, sonda de verificare oprește deplasarea axială, iar modulul pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare acționează sonda de verificare pentru a se roti, făcând ca sonda de verificare să se deplaseze într-o poziție aflată la cea mai îndepărtată distanță de dornul pentru poziționare care a fost introdus într-o gaură care urmează să fie sudată.

10. Procedeu pentru detectarea deplasării axiale a unui tub în U în conformitate cu revendicarea 6 sau 8, în care:

sonda de verificare este conectată la un prim segment de tijă și este conectată la modulul pentru acționarea deplasării axiale a sondei de verificare și la modulul pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare prin intermediul unui al doilea segment vertical conectat la primul segment; și

modulul pentru acționarea deplasării axiale a sondei de verificare acționează primul segment de tijă și al doilea segment de tijă pentru a se deplasa axial, în felul

acesta antrenând sonda de verificare într-o deplasare axială; și modulul pentru acționarea rotației radiale a sondei de verificare acționează primul segment de tijă pentru a-l roti în jurul celui de-al doilea segment de tijă, în felul acesta antrenând sonda de verificare într-o rotație în jurul celui de-al doilea segment.

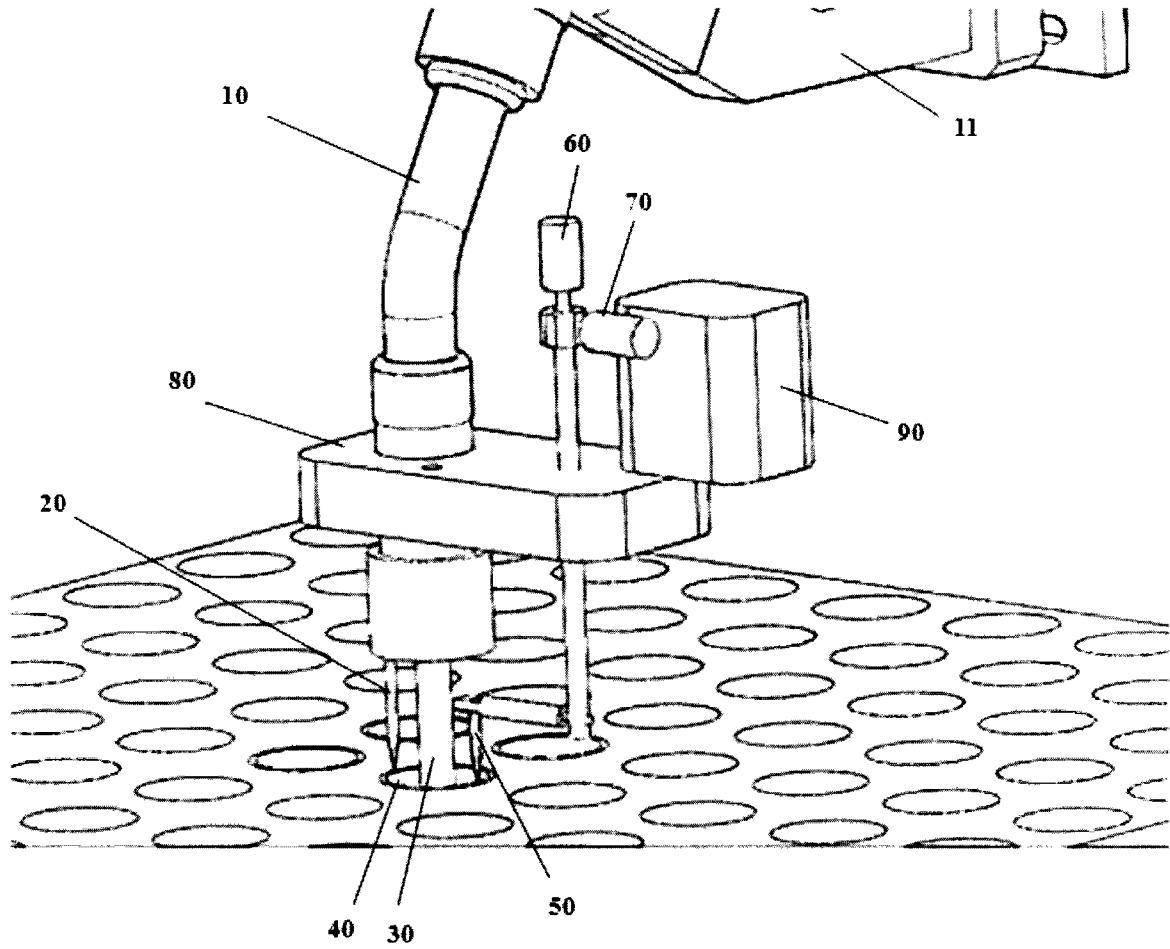


FIG. 1

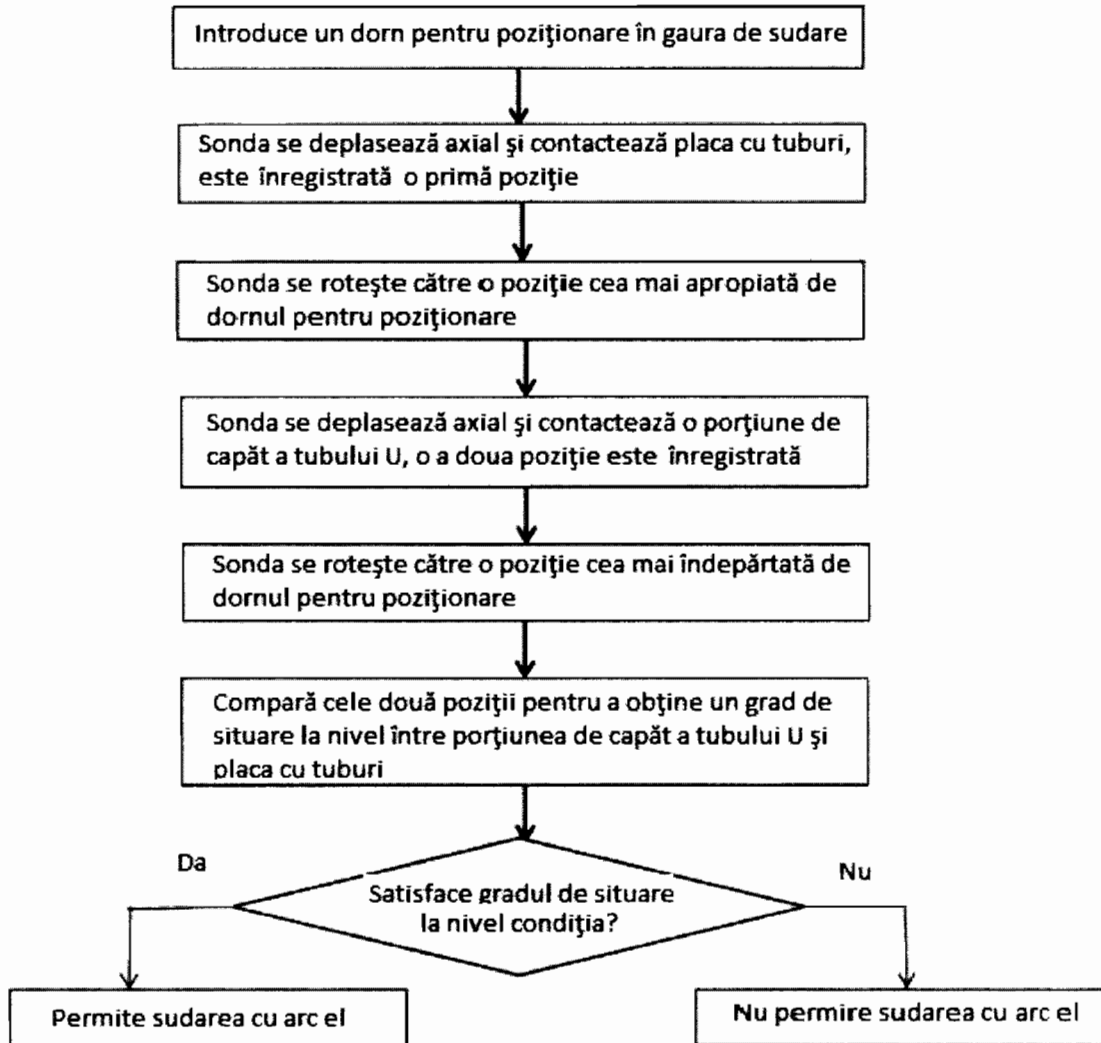


FIG. 2