



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00048

(22) Data de depozit: 01/02/2017

(41) Data publicării cererii:
30/10/2017 BOPI nr. 10/2017

(71) Solicitant:
• PREPELIȚĂ DANIEL GHEORGHE,
STR. STROICI NR.8, IAȘI, RO

(72) Inventatori:
• MUSCALU VASILE, STR. TRIUMFULUI
NR. 10, BACĂU, BC, RO

(54) MODUL DE ÎNCĂLZIRE CU CONSUM REDUS DE ENERGIE
ELECTRICĂ

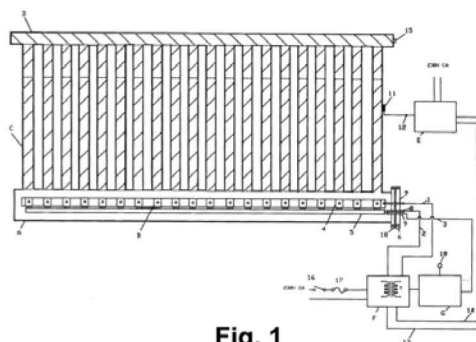
(57) Rezumat:

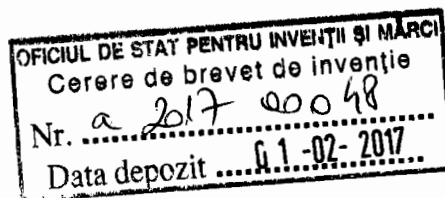
Invenția se referă la un modul de încălzire cu consum redus de energie electrică, pentru producerea de energie termică necesară încălzirii unei locuințe, care transferă căldura generată la un lichid în care este imersat, iar căldura este cedată prin convecție naturală, încălzind aerul din încăperea în care este amplasat. Modulul conform invenției este format dintr-o cavitate (A), metalică, de preferință din cupru sau aluminiu, în interiorul căreia se află amplasat un modul (B), format dintr-o grupare de elemente semiconductoare, niște tije (C), metalice, fixate în modulul (A) prin sudare, în partea superioară găsindu-se amplasată o cavitate (D), metalică, fixată de tije (C), etanș, un modul (E), controler de temperatură, un modul (F), în care se găsește amplasat un transformator coborâtor de tensiune, un modul (G), electronic, pentru comanda modulului (B), iar în interiorul cavității (A) și a tijelor (C) se găsește ulei de transformator până la un nivel (a), cavitatea (A) este o țevă metalică, de preferință din cupru sau aluminiu, în care sunt introduse niște tije (C), lipite sau sudate, iar la partea superioară se află o cavitate (D), în care sunt introduse tijele (C), pentru a forma un calorifer sau un radiator de căldură, în partea inferioară a cavității (A) găsindu-se un modul (B), aflat în legătură cu niște tije (1, 2 și 3) metalice, pentru alimentarea unor semiconductori (4), ai căror pini sunt introduși prin lipire pe un circuit (5), imprimat de preferință din sticlotehtolit, tijele

(1, 2 și 3) străbătând o flanșă (6) metalică, prin niște izolatori (7, 8 și 9) de trecere, iar la extremitatea dreaptă a cavității (A) se află fixată o flanșă (10), cu găuri în scopul etanșării caloriferului prin strângere cu niște șuruburi (21) și niște piulițe (22), controlerul (E) având un senzor (11) pe una din tije (C), printr-un conductor (12) metalic izolat la exterior pentru măsurarea temperaturii în mod precis.

Revendicări: 4

Figuri: 6





Modul de incalzire cu consum redus de energie electrica

Inventia se refera la un dispozitiv pasiv pentru producerea de energie termica necesara incalzirii unei locuinte avand un consum redus de energie electrica si care transfera caldura generata la un lichid in care este imersat, iar caldura este cedata prin convecție naturala incalzind aerul din incaperea in care este amplasat.

Sunt cunoscute numeroase dispozitive pentru incalzirea locuintei, avand niste rezistente electrice amplasate intr-un lichid si care pot incalzi o camera avand in acelasi timp un consum ridicat de energie electrica de preferinta 1500...2500w.

Dezavantajele acestor incalzitoare consta prin aceea ca consuma multa energie electrica, iar in lipsa alimentarii cu energie electrica se racesc repede.

Sunt cunoscute numeroase dispozitive pentru incalzirea locuintei cu rezistente in infrarosu care pot incalzi obiectele dintr-o incapere, avand un consum de aproximativ 1500...3000w de energie electrica.

Dezavantajele acestor incalzitoare consta prin aceea ca sunt mari consumatoare de energie electrica incalzind obiectele din incapere dar nu si aerul inconjurator.

Sunt cunoscute numeroase dispozitive pentru incalzirea locuintei avand la baza o centrala termica cu gaz metan si calorifere pentru incalzit montate in fiecare camera.

Dezavantajele acestor incalzitoare consta prin aceea ca, sunt costuri destul de ridicate privind conductele de gaz metan, necesita tevi si calorifere, personal specializat in instalatii, costuri ridicate privind achitionarea si montare in acelasi timp poluind mediul inconjurator cu emisii de monooxid de carbon.

Sunt cunoscute numeroase dispozitive pentru incalzirea locuintei, cu sobe cu lemne sau centrale termice cu calorifere cu combustibil solid.

Dezavantajele acestor incalzitoare consta prin aceea ca necesita introducerea regulate a lemnului in sobe sau centrale, necesita curatarea periodica a cosurilor de fum existand posibilitatea ca zgura din cosurile de fum sa faca combustie si sa aprinda locuinta fiind in acelasi timp si poluator a mediului inconjurator.

Modulul de incalzire, conform inventiei inlatura dezavantajele aratate mai inainte prin aceea ca este 100% ecologic, fara emisie de noxe in atmosfera.

Modulul de incalzire, conform inventiei inlatura dezavantajele aratate mai inainte prin aceea ca consumul de energie electrica pentru atingerea temperaturii de 60°C, este de aproximativ 300W, acest lucru insemnand reduceri masive de energie electrica

Modulul de incalzire, conform inventiei inlatura dezavantajele aratate mai inainte prin aceea ca nu prezinta pericol de electrocutare deoarece tensiune folosita in interior pentru alimentarea dispozitivelor se face la o tensiune joasa de preferinta 24...36 V, nefiind periculoasa pentru om, iar alimentarea cu energie electrica se face cu ajutorul unui transformator de retea prin care primarul este izolat de secundar.

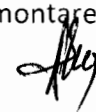
Modulul de incalzire, conform inventiei, inlatura dezavantajele aratate mai inainte prin aceea ca temperatura de incalzire a caloriferului este controlata de un controller digital, care opreste functionarea prin intreruperea alimentarii cu energie electrica la atingerea temperaturii setate, si reia alimentarea atunci cand temperatura a scazut cu cateva grade C.

Modulul de incalzire conform inventiei rezolva problema tehnica si inlatura dezavantajele aratate mai inainte prin aceea ca un calorifer bun ar trebui sa absoarba in mod efficient caldura generate de componentele electronice cu un consum redus de energie electrica fara a genera zgomot si vibratii, si care transfera caldura mediului inconjurator. De asemeni procesul de fabricatie a unui calorifer trebuie sa fie usor, adica un radiator bun capabil de a mentine temperature componentelor generatoare de caldura la cel mai scazut nivel fara a utilize un ventilator de racire.

Modulul de incalzire conform inventiei rezolva problema tehnica si inlatura dezavantajele aratate mai inainte prin aceea ca un radiator este conceput pentru a maximiza aria suprafetei de contact cu mediul de racire care il inconjoara, cum ar fi aerul. Viteza aerului, alegerea materialului, tratamentul de suprafata sunt factori care afecteaza performanta unui radiator. Un radiator de caldura este de obicei realizat din Cupru sau Aluminiu, care au bune proprietati termice, acest lucru insemnand o conductivitate termica ridicata si permite caldurii sa traca prin material repede, spre mediul inconjurator.

Modulul de incalzire conform inventiei rezolva problema tehnica si inlatura dezavantajele aratate mai inainte prin aceea ca de tijele C, se pot prinde aripioare de racire in scopul maximizarii suprafetei de contact cu aerul inconjurator.

Modulul de incalzire conform inventiei rezolva problema tehnica si inlatura dezavantajele aratate mai inainte prin aceea ca dispozitivele electronice cu jonctiuni sunt niste tranzistoare de putere montate pe un radiator de aluminiu de preferinta patrat pentru a permite montarea de



tranzistoare pe fiecare latura, avand alimentarea in serie si in paralel si care sunt introduse in ulei de transformator pentru a ceda caldura in mediul lichid, uleiul avand proprietati termice bune si un bun izolator electric.

Modulul de incalzire conform inventiei rezolva problema tehnica si inlatura dezavantajele aratate mai inainte prin aceea ca poate fi construit in mai multe forme si marimi, pentru incaperi mici si mari, cum ar fi case de locuit, hale industriale, sere si solarii.

Modulul de incalzire conform inventiei rezolva problema tehnica si inlatura dezavantajele aratate mai inainte prin aceea ca datorita consumului redus de energie electrica poate fi conectat si la niste cellule solare, iar daca are si acumulatori poate fi folosit si pe timpul noptii.

Modulul de incalzire conform inventiei prezinta urmatoarele avantaje;

- nu emite noxe in timpul functionarii,
- consum redus de energie electrica 150...350W,
- usurinta in exploatare deoarece este echipat cu un controller digital pentru controlul temperaturii,
- usor de instalat,
- nu necesita oameni specializati pentru montare, economii substantiale la consumul de energie, fata de centralele cu gaz, sau calorifere cu rezistente electrice de 1500...3000W,
- ajunge in scurt timp la temperatura programata 30...40min,
- asigura o temperatura maxima de 70°C.

Se da in continuare un exemplu de realizare a unui calorifer conform inventiei in legatura cu fig1, care reprezinta;

- fig 1, reprezinta schema de ansamblu a unui calorifer,
- fig.2, reprezinta un calorifer,
- fig.3, reprezinta un modul pentru incalzire
- fig 4, reprezinta o diagram de functionare a unui semiconductor
- fig.5 reprezinta un model de calcul al unui radiator.



1. Stadiul tehnicii actuale.

Tehnologia de incalzire peste tot in lume o reprezinta folosirea gazelor naturale care sunt arse in central termice, folosirea combustibililor fosili, incalzirea cu calorifere cu rezistente electrice avand puteri mari de 1,5...3kW, incalzire cu infrarosu tot cu puteri mari, sau incalzirea cu sobe si central termice cu lemne sau derivate din acestea.

Prezenta inventive face parte dintr-o tehnologie de economisire a energiei electrice si fara sa polueze mediul.

2. Descrierea stadiului tehnicii inrudite.

Conversia energiei este amplu descrisa in literatură de specialitate a semiconductorilor. Acestia in functionare au nevoie de radiatoare si ventilatoare pentru a le mentine la un nivel de temperature a jonctiunilor, proiectate pentru a fi maximali.

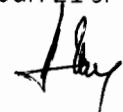
Energia electrica consumata de acest tip de calorifer este de aprox. 200...350 W, functie de temperature setata, avand un maxim de 70°C, ceea ce este destul de mult, de regula temperature oferita de centralele termice se situeaza la 40...50°C.

Un radiator de caldura transforma energia termica dintr-un dispozitiv de temperature mai ridicata la o temperature mai mica. Mediul de fluid este frecvent aerul, dar poate fi de asemenea apa, ulei de transformator sau alti solventi.

Descrierea instalatiei

Modulul de incalzire, conform inventiei este format dintr-o cavitate A, metalice de preferinta din cupru sau aluminiu, in interiorul caruia se afla amplasat un modul B, format dintr-o grupare de elemente semiconductoare, niste tije C metalice, fixate in modulul A prin sudare, in partea superioara se gaseste amplasata o cavitate D, metalica fixate de tijele C metalice, etans, un modul E controller de temperatura, un modul F, in care se gaseste amplasat un transformator coborator de tensiune, un modul G electronic pentru comanda modulului B, iar in interiorul cavitatii A si a tijelor C metalice se gaseste ulei de transformator pana la un nivel a.

Cavitatea A metalica conform inventiei este o teava metalica de preferinta din Cupru sau Aluminiu in care sunt introduce niste tije metalice C, lipite sau sudate, iar in partea superioara se afla o cavitate D, in care sunt introduce tijele metalice C pentru a forma un calorifer sau un radiator de caldura. In partea inferioara a cavitatii A se gaseste un modul B, aflat in legatura cu niste tije metalice 1, 2 si 3, pentru alimentarea semiconductorilor 4, ale caror pini sunt introdusi prin lipire pe un circuit 5, imprimat de preferinta din sticlă textolit, tijele 1, 2 si 3 strabat o flansa 6 metalica, prin niste izolatori de trecere 7, 8 si 9. La extremitatea dreapta a cavitatii A, se afla fixate o flansa 10, cu gauri in scopul etansarii caloriferului prin strngere cu suruburi 21 si



piulite²². Controlerul E are un sensor 11, fixat pe una din tijele C, printr-un conductor¹² metalic izolat la exterior pentru măsurarea temperaturii în mod precis. Controlerul C, se setează la o temperatură dorită 50,55 sau 60°C, iar când temperatura tijelor C a fost atinsă controlerul întrerupe alimentarea cu energie electrică a transformatorului F, prin intermediul unor conductori 13 și 14, metalici izolați la exterior și implicit a modului B. Dacă temperatura scade cu 2 grade C, controlerul da comanda și închide contactele releului din interiorul său și astfel se reia un nou ciclu de alimentare a modului B.

În partea laterală a cavității D se găsește instalat un robinet 15, pentru evacuarea aerului din interiorul caloriferului atunci când uleiul din interior se dilată datorită căldurii provenită de la modulul B, iar după atingerea temperaturii maxime robinetul 15, se închide etans.

Tot în modulul F de alimentare cu energie electrică de la rețeaua electrică de 23 V CA, se află amplasate un comutator de pornire 16, și o siguranță de protecție 17, în scopul prevenirii încălzirii transformatorului la creșterea accidentală a tensiunii de rețea.

În modulul G care este un module electronic tip PWM generator de impulsuri cu un circuit integrat, se găsește amplasat un potentiometru exterior 8, pentru reglajul duratei impulsurilor și implicit creșterea sau scăderea temperaturii.

Modulul B, este un modul de încălzire a uleiului din interiorul cavității A, format din semiconductori de putere și care au nevoie de radiator de răcire în timpul funcționării. Semiconductorii sunt fixați pe un profil 20 metalic, de preferință din cupru sau aluminiu, de formă patrată sau dreptunghiulară, cu niște holșuruburi 19, iar pinii semiconductoarelor alesi sunt lipiți pe o placă de circuit imprimat 5, din fibră de sticlă care rezistă la temperaturi mai mari de 100 grade. Fiecare tijă C, are câte 2 semiconductori montați în dreptul lor în scopul încălzirii rapide a uleiului de transformator din cavitatea A, și tijele C.

Funcționarea instalației.

Modulul de încălzire, conform invenției este alimentat de la rețeaua electrică de 230 VCA, printr-un transformator coborât de tensiune de preferință de 24...36 VCA, în scopul alimentării semiconductoarelor care primesc în bază un impuls PWM care încălzește rapid toate tranzistoarele, generând energie termică, care se degajă rapid în masa substanței care înconjoară modulul D. Controlerul E, de temperatură este un controller cu afișare numerică a temperaturii măsurate cu ajutorul unui sensor plasat pe unul din tijele metalice C. Setarea temperaturii caloriferului se face prin intermediul unor butoane amplasate pe panoul frontal al controlerului E, iar la atingerea temperaturii detate un releu aflat în interiorul controlerului E, se deschide și întrerupe alimentarea cu energie electrică a transformatorului de rețea F.



Modulul G are montat la exterior un potentiometru 18, pentru reglarea frecvenței impulsurilor care comanda semiconductorii din modulul B. Prin rotirea potentiometrului se schimbă frecvența și factorul de umplere a impulsurilor închizând și deschizând baza tranzistorelor și implicit căldura generată de semiconductorii 4.

În timpul alimentării cu energie electrică jonctiunile din dispozitivele semiconductoare se pot încălzi până la o temperatură maximă de 150°C , conform datelor din fișa de date ai componentei respective, pentru care consumă o anumită putere și un anumit curent.

Un dispozitiv electronic sau o jonctiune P,N, este caracterizată de un parametru termic important definit prin temperatură maximă a jonctiunii. Temperatura atinsă de jonctiune depinde de puterea disipată pe dispozitiv și de posibilitatea de răcire a acestuia. Pentru creșterea valorii disipate maxime este necesar să se reducă rezistența termică totală. Acest lucru este posibil prin montarea dispozitivului pe un corp metalic cu rol de răcire a capsulei, precum și imersarea întregului modul în ulei de transformator.

Transferul termic de la sursa termică, care este o sursă concentrată pe suprafață, prin radiator către mediul ambiant are loc prin toate cele trei modalități analizate, conducție, convecție și radiație termică.

Fiabilitatea și longevitatea oricărui dispozitiv semiconductor este aproximativ invers proporțional cu pătratul temperaturii jonctiunii sau mai precis prin reducerea la jumătate a temperaturii jonctiunii va duce la creșterea cu aproximativ de patru ori a duratei de viață preconizată a componentei semiconductoare.

Procesul de eliminare a căldurii din zona activă a unui transistor sau a unei diode implică mai multe transferuri termice.

Sunt cunoscute în fizică toate relațiile de calcul necesare pentru disiparea căldurii la radiatoarele folosite în electronică.

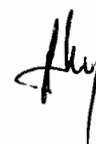
În fig.5, este reprezentat un mod de calcul al unui circuit prin analogie cu un circuit electric unde fluxul de căldură este reprezentat de curent constant, temperaturile sunt reprezentate prin tensiuni rezistențele termice absolute sunt reprezentate de rezistențe și capacități termice ale condensatoarelor.

- T_j , este temperatură jonctiunii,

- T_c , este temperatură la carcasa metalică a jonctiunii,

- T_h , este temperatură radiatorului atașat la carcasa metalică a jonctiunii,

- T_{amb} , este temperatură mediului ambiant,



$R_{\theta jc}$ este rezistenta termica absoluta a dispozitivului de la intersectia de caz,

$R_{\theta ch}$, este rezistenta termica absoluta din interiorul radiatorului

- $R_{\theta ha}$, este rezistenta termica absoluta a radiatorului.

Este cunoscut faptul ca desi exista o analogie intre fluxul de caldura prin conductive (Legea lui Fourier) si curgerea unui current electric (Legea lui Ohm) proprietatile fizice corespunzatoare ale conductivitatii termice si electrice, conductivitatea conduce pentru a face comportarea fluxului de caldura destul de diferit, fluxul de caldura electrica in situatii normale, desi ecuatiile electrice si termice diferentiale sunt analoge, si este gresit sa concluzionam ca exista o analogie practica intre rezistenta electrica si rezistenta termica. Acest lucru se datoreaza faptului ca un material considerat izolator din punct de vedere electric este de aprox. 20 de ordine de marime mai conductive, decat un material care este considerat un conductor, in timp ce din punct de vedere termic diferenta dintre un izolator si un conductor este de numai trei ordine de marime, intreaga gama de conductivitate termica este apoi echivalenta cu diferenta de conductivitate electrica a siliciului dopat cu dopare inalta si dopare joasa.

Zona de siguranta pentru unele tipuri de dispozitive semiconductoare este definit ca fiind un raport intre tensiunea si curentul care strabat o jonctiune fara a se distruge.

In fig 5, este reprezentata o diagrama de functionare a unui semiconductor, diagrama care insoteste orice dispozitiv semiconductor fabricat, de catre un producator de componente electronice.

Aceste caiete de sarcini combina diferite limitari ale dispozitivului, tensiune maxima, current maxim, temperature pe jonctiune, etc, permitand trasarea unei diagrame ale protectiei dispozitivului.

Orice combinative de tensiune si curent situate sub linia de toleranta duce la o functionare normala a unui semiconductor. Curba ia in considerare curentul, temperature jonctiunii, puterea interna disipata, si liniile de degradare secundare.

In cazul in care atat curentul cat si tensiunea sunt reprezentate graphic pe scala logaritmica si granitele SOA sunt linii drepte;

- $I_c = I_{cmax}$ - este limita de current

- $V_{ce} = V_{cemax}$ - este limita de tensiune

- $I_c V_{ce} = P_{max}$ - este limita de disiparii, defalcare termica,

- $I_c V_{ce} = const$ - este limita data de defalcarea secundara.

Sunt cunoscute in fizica relatiile de calcul pentru disiparea termica a caldurii la radiatoarele folosite in electronic astfel incat se pot enumera;

-rezistenta termica

-materialul semiconductorului

-eficienta fin

-rezistenta la imprastiere,

-aranjamentul aripioarelor,

-culoarea radiatorului. In cazul componentelor electronice radiatorul este considerat o component pasiva care raceste un dispozitiv de disipare a caldurii in mediul inconjurator.

Un radiator este proiectat pentru a marisuprafata de contact cu fluidul de racier care il inconjoara, cum ar fi aerul. Viteza aerului de abordare, alegerea materialului, eficienta fin, (sau alta proieminenta) de proiectare si tratament.

Revendicari

Modulul de incalzire, conform inventiei este format dintr-o cavitate (A), metalice de preferinta din cupru sau aluminiu, in interiorul caruia se afla amplasat un modul (B), format dintr-o grupare de elemente semiconductoare, niste tije (C) metalice, fixate in modulul (A) prin sudare, in partea superioara se gaseste amplasata o cavitate (D), metalica fixate de tijele (C) metalice, etans, un modul (E) controller de temperature, un modul (F), in care se gaseste amplasat un transformator coborator de tensiune, un modul (G) electronic pentru comanda modulului (B), iar in interiorul cavitatii (A) si a tijelor (C) metalice se gaseste ulei de transformator pana la un nivel (a.).

Cavitatea (A) metalica conform inventiei este o teava metalica de preferinta din Cupru sau Aluminiu in care sunt introduce niste tije metalice (C), lipite sau sudate, iar in partea superioara se afla o cavitate (D) in care sunt introduce tijele metalice (C) pentru a forma un calorifer sau un radiator de caldura. In partea inferioara a cavitatii (A) se gaseste un modul (B), aflat in legatura cu niste tije metalice (1, 2 si 3), pentru alimentarea semiconductorilor (4), ale caror pini sunt introdusi prin lipire pe un circuit (5), imprimat de preferinta din sticlotextolit, tijele (1, 2 si 3) strabat o flansa (6) metalica, prin niste izolatori de trecere (7, 8 si 9). La extremitatea dreapta a cavitatii A, se afla fixate o flansa (10), cu gauri in scopul etansarii caloriferului prin strngere cu suruburi (21) si piulite (22). In partea lateral, a cavitatii (D) se gaseste instalat un robinet (15) pentru evacuarea aerului din interiorul caloriferului atunci cand uleiul din interior se dilata datorita caldurii provenita de la modulul (B), iar dupa atingerea temperature maxime robinetul (15), se inchide etans.

2. Modulul de incalzire, conform inventiei inlatura dezavantajele aratate mai inainte prin aceea ca consumul de energie electrica pentru atingerea temperaturii de (60°C), este de aproximativ (300W), acest lucru insemnand economii masive de energie electrica.

3. Modulul de incalzire conform inventiei, inlatura dezavantajele aratate mai inainte prin aceea ca nu prezinta pericol de electrocutare deoarece tensiune folosita in interior pentru alimentarea dispozitivelor se face la o tensiune joasa de preferinta (24...36 V), nefiind periculoasa pentru om, iar alimentarea cu energie electrica se face cu ajutorul unui transformator de retea prin care primarul este izolat de secundar.

4. Modulul de incalzire, conform inventiei, inlatura dezavantajele aratate mai inainte prin aceea ca temperatura de incalzire a caloriferului este controlata de un controller digital, care opreste functionarea prin intreruperea alimentarii cu energie electrica la atingerea temperaturii setate, si reia alimentarea atunci cand temperatura a scazut cu cateva grade (C).



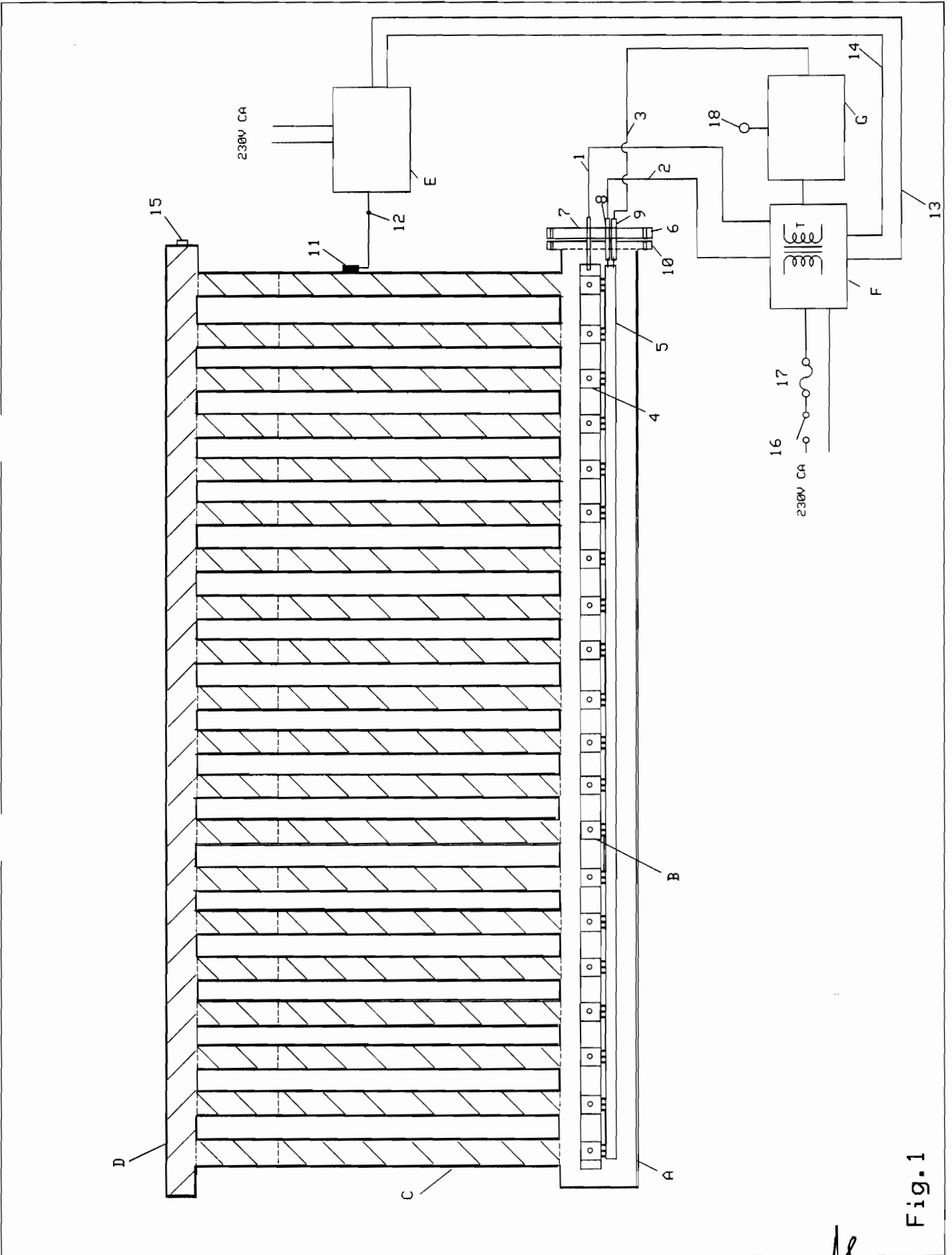


Fig.1

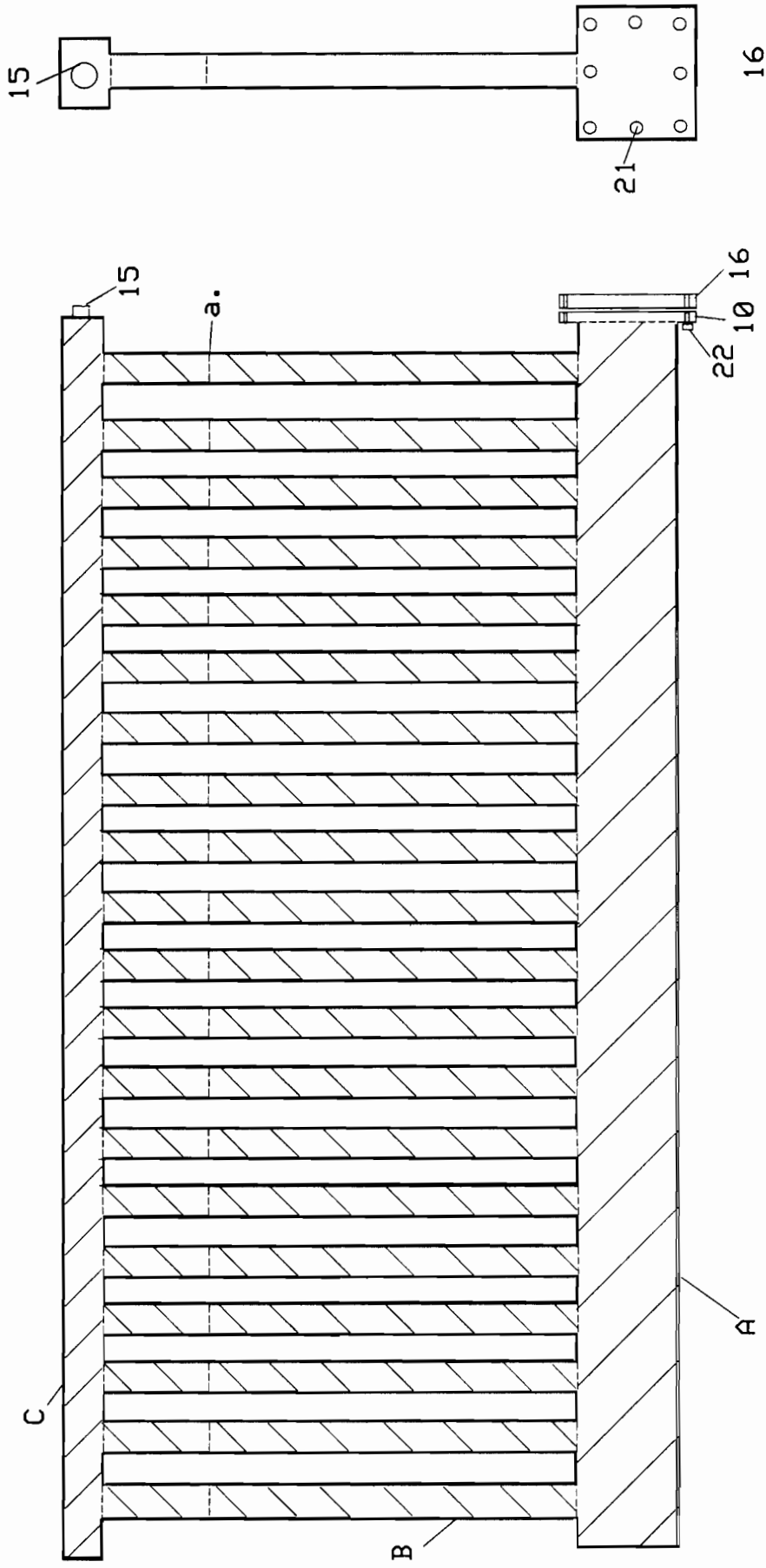


Fig 2

Key

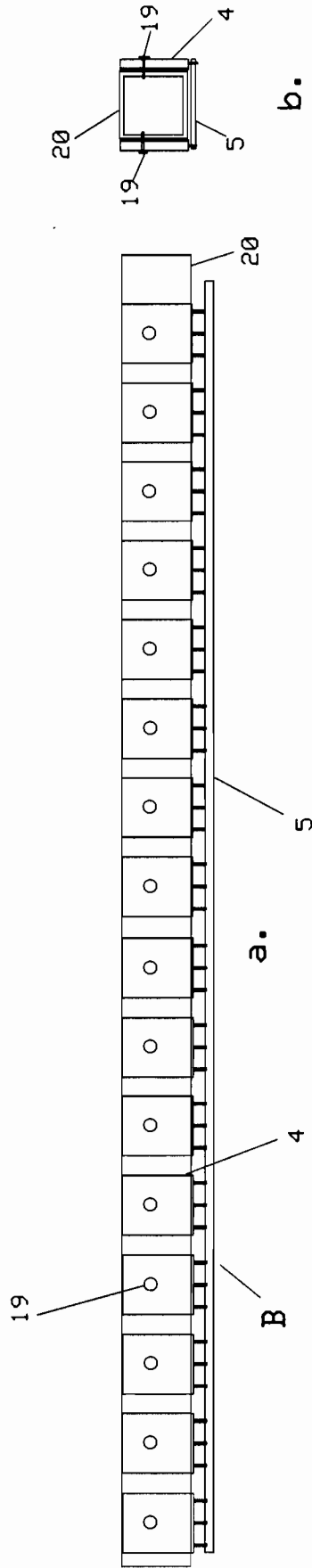


Fig 3

Handwritten signature

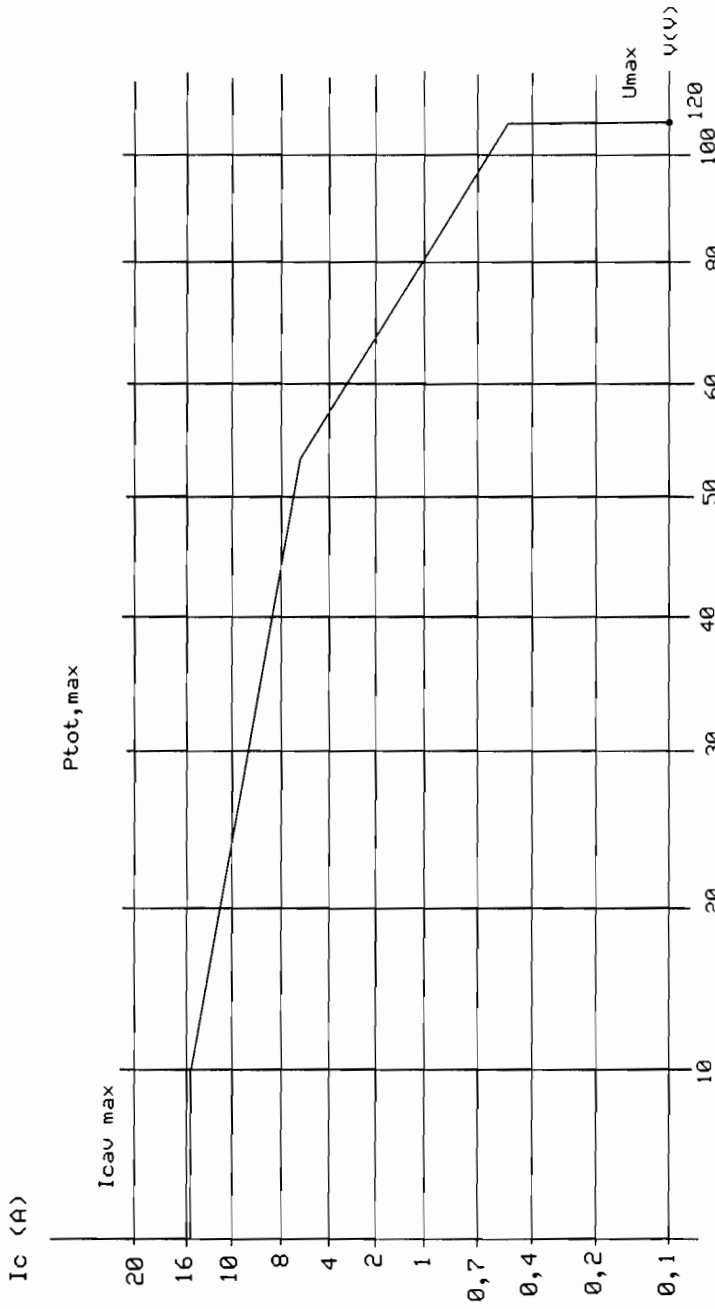


Fig.4

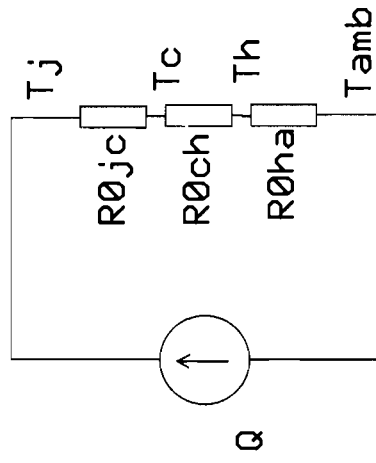


Fig.5

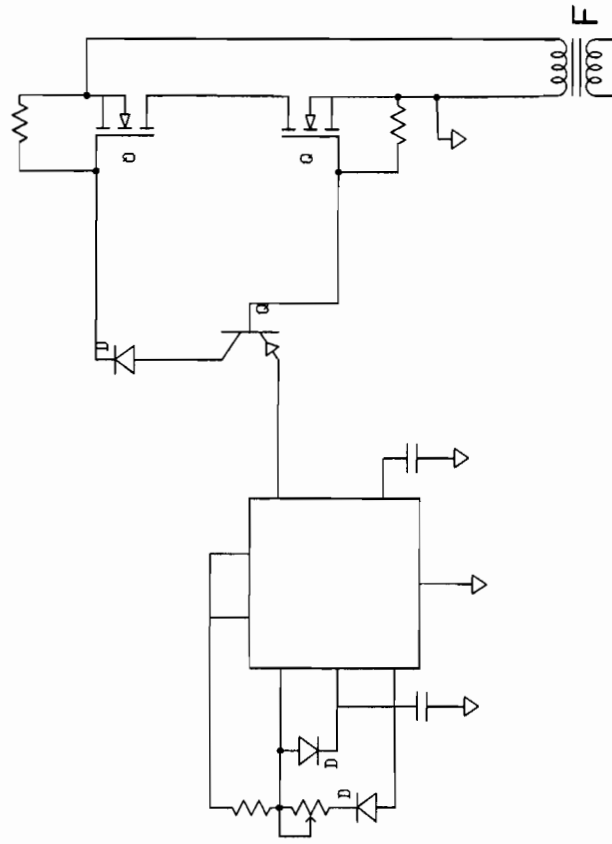


Fig.6