



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00048**

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

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/09/2018** BOPI nr. **9/2018**

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

(73) Titular:
• **PREPELIȚĂ DANIEL GHEORGHE,**
STR.STROICI NR.8, IAȘI, RO

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

(56) Documente din stadiul tehnicii:
CN 105588173 A; CN 2758616 Y;
FR 2824386 A1

(54) **ÎNCĂLZITOR ELECTRIC**



1 Invenția se referă la un încălzitor electric destinat încălzirii unei locuințe.

2 Se cunoaște un încălzitor electric cu reglarea temperaturii, conform documentului
3 **CN 105588173 A**, care cuprinde niște aripioare de răcire dispuse pe verticală, în interiorul
4 cărora sunt dispuse niște țevi de încălzire. Încălzitorul cuprinde un controler care este conec-
5 tat la un modul de introducere a temperaturii presetate, la un senzor de temperatură și la
6 țevile de încălzire cu ajutorul unor linii de comandă. Modulul de introducere a temperaturii
7 presetate este utilizat pentru setarea valorii temperaturii cerute de consumator. Controlerul
8 primește un semnal transmis de modulul de introducere a temperaturii presetate atunci când
9 senzorul de temperatură detectează că temperatura aripioarelor de răcire este mai mică
10 decât temperatura presetată a modulului de introducere a temperaturii presetate și trimite un
11 semnal pentru activarea țevilor de încălzire care prezintă la interior niște rezistențe electrice,
12 pentru ca acestea să înceapă să funcționeze. Țevile de încălzire încep să funcționeze și
13 căldura este transmisă prin intermediul aripioarelor către consumator.

14 Se cunoaște un încălzitor electric realizat dintr-un aliaj de aluminiu, conform docu-
15 mentului **CN2758616 Y**, care cuprinde o carcasă a cărei cavitate interioară este divizată într-
16 o parte superioară și o parte inferioară. O cavitate de vid prevăzută cu o supapă de vid este
17 dispusă la partea superioară și o cavitate superconductoare de mediu de încălzit este dis-
18 pusă la partea inferioară. Un tub al carcasei de aliaj de aluminiu este poziționat la partea
19 inferioară a cavității inferioare de încălzire. Exteriorul tubului este sudat pe carcasa de încăl-
20 zire, părțile laterale fiind acoperite cu câte o țevă de încălzire cu infraroșu. Temperatura
21 exterioară a carcasei poate atinge 60...70°C în decurs de 15 min și este controlată cu ajutorul
22 unor module de temperatură și de control a timpului.

23 Se cunoaște un calorifer electric modulat, conform documentului **FR 2824386 A1**,
24 care cuprinde un element electric de încălzire, respectiv o rezistență electrică, situat într-o
25 carcasă închisă la baza radiatorului. Radiatorul poate fi umplut cu orice fluid de lucru, inclusiv
26 apa, căldura de la elementul electric de încălzire fiind transferată prin conducție prin peretele
27 carcasei. Apa poate fi alimentată de la un sistem de încălzire centrală. Caloriferul este format
28 din mai multe module ce se grupează pentru a forma o baterie.

29 Sunt cunoscute și alte dispozitive pentru încălzirea locuinței, care au niște rezistențe
30 electrice amplasate într-un lichid și care pot încălzi o cameră, având în același timp un con-
31 sum ridicat de energie electrică, de preferință 1500...2500 w.

32 Dezavantajele soluțiilor prezentate anterior constau într-un consum mare de energie
33 electrică, iar în lipsa alimentării cu energie electrică, acestea se răcesc repede.

34 Sunt cunoscute numeroase dispozitive pentru încălzirea locuinței cu rezistențe în
35 infraroșu care pot încălzi obiectele dintr-o încăpere, având un consum de aproximativ
36 1500...3000 w de energie electrică.

37 Dezavantajele acestor încălzitoare constau în faptul că acestea sunt mari consuma-
38 toare de energie electrică, încălzind obiectele din încăpere, dar nu și aerul înconjurător.

39 Se mai cunosc dispozitive pentru încălzirea locuinței, având la bază o centrală
40 termică cu gaz metan și calorifere pentru încălzit montate în fiecare cameră.

41 Dezavantajele acestor încălzitoare constau în costuri destul de ridicate privind con-
42 ductele de gaz metan, necesitatea unor țevi și calorifere, personal specializat în instalații,
43 costuri ridicate privind achiziționarea și montarea acestora, în același timp poluând mediul
44 înconjurător cu emisii de monoxid de carbon.

45 Se cunosc dispozitive pentru încălzirea locuinței care folosesc sobe cu lemne sau
46 centrale termice cu calorifere cu combustibil solid.

47 Dezavantajele acestor încălzitoare constau în faptul că necesită introducerea regulată
48 a lemnului în sobe sau centrale, curățarea periodică a coșurilor de fum, existând posibilitatea
49 ca zgura din acestea să facă combustie și să aprindă locuința, fiind în același timp și poluator
50 al mediului înconjurător.

Tehnologia de încălzire este reprezentată peste tot în lume de folosirea gazelor naturale care sunt arse în centrale termice, folosirea combustibililor fosili, încălzirea cu calorifere cu rezistențe electrice având puteri mari de 1,5...3 kW, încălzire cu infraroșu tot cu puteri mari, sau încălzirea cu sobe și centrale termice cu lemne sau derivate din acestea.	1
Prezenta invenție face parte dintr-o tehnologie de economisire a energiei electrice și fără să polueze mediul.	3
Conversia energiei este amplu descrisă în literatura de specialitate a semiconductoarelor. Aceștia au nevoie, în funcționare, de radiatoare și ventilatoare, pentru a le menține la un nivel ridicat de temperatură a joncțiunilor.	5
Energia electrică consumată de acest tip de calorifer este de aproximativ 200...350 W, în funcție de temperatura setată, având un punct maxim de 70°C, care este destul de mare, de regulă temperatura oferită de centralele termice situându-se la 40...50°C.	7
Un radiator de căldură transformă energia termică dintr-un dispozitiv de temperatură mai ridicată la o temperatură mai mică. Mediul de fluid este frecvent aerul, dar poate fi, de asemenea, apa, uleiul de transformator sau alți solvenți.	9
Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în conversia energiei electrice în energie termică necesară încălzirii unei locuințe.	11
Încălzitorul electric, conform invenției, rezolvă problema tehnică menționată și înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că modulul de încălzire este alcătuit dintr-un circuit imprimat din sticlătextolit, în care sunt introduși, prin lipire, niște pini ai unor semiconductori aflați în legătură cu niște tije metalice pentru alimentarea acestora.	13
Încălzitorul electric, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	15
- nu emite noxe în timpul funcționării;	17
- are un consum redus de energie electrică, respectiv 150...350 W;	19
- ușurință în exploatare, deoarece este echipat cu un controler digital pentru controlul temperaturii;	21
- ușor de instalat;	23
- nu necesită oameni specializați pentru montare;	25
- economii substanțiale la consumul de energie față de centralele cu gaz, sau față de caloriferele cu rezistențe electrice de 1500...3000 W;	27
- ajunge în scurt timp la temperatura programată, respectiv în 30...40 min;	29
- asigură o temperatură maximă de 70°C.	31
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...6, care reprezintă:	33
- fig. 1, schema de ansamblu a încălzitorului electric;	35
- fig. 2, vedere laterală a încălzitorului electric;	37
- fig. 3, vedere de ansamblu a unui modul pentru încălzire;	39
- fig. 4, diagrama de funcționare a unui semiconductor;	41
- fig. 5, model de calcul al unui radiator;	43
- fig. 6, schema electrică a modului de încălzire.	45
Încălzitorul electric conform invenției este alcătuit dintr-o cavitate metalică inferioară A din cupru sau aluminiu, în interiorul căreia se află un modul de încălzire B format dintr-o grupare de elemente semiconductoare, din niște elemente metalici C fixați prin sudare atât în modulul metalic inferior A , cât și într-o cavitate metalică superioară D , dintr-un modul controler de temperatură E , un modul transformator de tensiune F și un modul electronic G pentru comanda modului B . În interiorul cavității A și a elementelor metalice C metalice, se găsește ulei de transformator până la un nivel a .	47

RO 132215 B1

Cavitatea metalică **A** este o țeavă metalică, de preferință din cupru sau aluminiu, în care sunt introduși elementii metalici **C**, iar în partea superioară se află o cavitate **D** în care sunt introduși elementii metalici **C** pentru a forma un încălzitor electric. În partea inferioară a cavității metalice inferioare **A** se găsește un modul de încălzire **B** aflat în legătură cu niște tije metalice **1**, **2** și **3** pentru alimentarea unor semiconductori **4**, ai căror pini sunt introduși prin lipire pe un circuit **5** imprimat, de preferință din sticlotextolit. Tijele **1**, **2** și **3** străbat o flanșă **6** metalică prin niște izolatori de trecere **7**, **8** și **9**. La extremitatea dreaptă a cavității **A**, se află fixată o flanșă **10** cu găuri, în scopul etanșării încălzitorului electric prin strângere cu niște șuruburi **21** și niște piulițe **22**. Controlerul de temperatură **E** prezintă un senzor **11** fixat pe unul din elementii metalici **C** printr-un conductor **12** metalic, izolat la exterior pentru măsurarea temperaturii în mod precis. Controlerul **E** se setează la o temperatură dorită de 50, 55 sau 60°C, iar când temperatura elementilor metalici **C** a fost atinsă, controlerul **E** întrerupe alimentarea cu energie electrică a transformatorului de tensiune **F** prin intermediul unor conductori **13** și **14** metalici, izolați la exterior, și implicit a modului de încălzire **B**. Dacă temperatura scade cu 2°C, controlerul **E** dă comanda și închide contactele releului din interiorul, iar astfel se reia un nou ciclu de alimentare a modului de încălzire **B**.

În partea laterală a cavității metalice superioare **D** este prevăzut un robinet **15** pentru evacuarea aerului din interiorul caloriferului atunci când uleiul din interior se dilată datorită căldurii provenite de la modulul de încălzire **B**, iar după atingerea temperaturii maxime, robinetul **15** se închide etanș.

Tot în modulul **F** de alimentare cu energie electrică de la rețeaua electrică de 23 V c.a., se află 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 electronic **G**, care este un modul electronic tip PMW generator de impulsuri cu un circuit integrat, se prevede un potențiomtru exterior **8** pentru reglajul duratei impulsurilor și implicit creșterea sau descreșterea temperaturii.

Modulul de încălzire **B** este un modul de încălzire a uleiului din interiorul cavității **A**, format din semiconductori de putere **4** și care au nevoie de radiator de răcire în timpul funcționării. Semiconductorii **4** sunt fixați pe un profil **20** metalic, de preferință din cupru sau aluminiu, de formă pătrată sau dreptunghiulară, cu niște șuruburi **19**, iar pinii semiconductoarelor **4** aleși sunt lipiți pe o placă de circuit imprimat **5** din sticlotextolit, care rezistă la temperaturi mai mari de 100°C. Fiecare element metalic **C** are câte doi semiconductori **4** montați în dreptul său, în scopul încălzirii rapide a uleiului de transformator din cavitatea **A** și elementii metalici **C**.

Funcționarea instalației este următoarea: modulul de încălzire **B** este alimentat de la rețeaua electrică de 230 V c.a. printr-un transformator coborâtor de tensiune, de preferință de 24...36 V c.a., cu scopul alimentării semiconductoarelor **4** care primesc în bază un impuls PMW care încălzește rapid toate tranzistoarele, generând astfel energie termică care se degajă rapid în masa substanței care înconjoară cavitatea metalică superioară **D**.

Controlerul de temperatură **E** este un controler cu afișare numerică a temperaturii măsurate cu ajutorul unui senzor **11** amplasat pe unul dintre elementii metalici **C**. Setarea temperaturii încălzitorului electric se face prin intermediul unor butoane amplasate pe panoul frontal al controlerului **E**.

Modulul electronic **G** are montat la exterior un potențiomtru **18** pentru reglarea frecvenței impulsurilor care comandă semiconductorii **4** din modulul **B**. Prin rotirea potențiometrului **18** se schimbă frecvența, factorul de umplere a impulsurilor, închizând și deschizând baza tranzistorilor, și implicit căldura generate de semiconductorii **4**.

În timpul alimentării cu energie electrică, joncțiunile din dispozitivele semiconductoare	1
4 se pot încălzi până la o temperatură maximă de 150°C, conform datelor din fișa de date	
a componentei respective, pentru care consumă o anumită putere și un anumit curent.	3
Un dispozitiv electronic sau o joncțiune este caracterizată de un parametru termic	
important definit prin temperatura maximă a joncțiunilor. Temperatura atinsă de joncțiune	5
depinde de puterea disipată pe dispozitiv și de posibilitatea de răcire a acestuia. Pentru creș-	
terea valorii disipate maxime, este necesar să se reducă rezistența termică totală. Acest	7
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	9
termică, care este o sursă concentrată pe suprafață, prin încălzitor, către mediul ambient,	
are loc prin conducție, convecție și radiație termică.	11
Fiabilitatea și longevitatea oricărui dispozitiv semiconductor sunt aproximativ invers	
proportionale cu pătratul temperaturii joncțiunii. Mai precis, prin reducerea la jumătate a tem-	13
peraturii joncțiunii, va crește aproximativ de patru ori durata de viață preconizată a compo-	
nentei semiconductoare. Procesul de eliminare a căldurii din zona activă a unui tranzistor	15
sau a unei diode implică mai multe transferuri termice.	
Sunt cunoscute, în fizică, toate relațiile de calcul necesare pentru disiparea căldurii	17
la radiatoarele folosite în electronică.	
În fig. 5, este reprezentat un mod de calcul al unui circuit prin analogie cu un circuit	19
electric unde fluxul de căldură este reprezentat de curent constant, temperaturile sunt repre-	
zentate prin tensiuni, rezistențele termice absolute sunt reprezentate de rezistențe și capa-	21
cități termice ale condensatoarelor:	
- T_j , este temperatura joncțiunii;	23
- T_c , este temperatura la carcasa metalică a joncțiunii;	
- T_h , este temperatura radiatorului atașat la carcasa metalică a joncțiunii;	25
- T_{amb} , este temperatura mediului ambiant;	
- $R_{\theta jc}$, este rezistența termică absolută a dispozitivului de la intersecția de caz;	27
- $R_{\theta ch}$, este rezistența termică absolută din interiorul încălzitorului;	
- $R_{\theta ha}$, este rezistența termică absolută a încălzitorului.	29
Deși există o analogie între fluxul de căldură prin conductive și curgerea unui curent	
electric, proprietățile fizice corespunzătoare ale conductivității termice și electrice con-	31
lucrează și este greșit să concluzionăm că există o analogie practică între rezistența electrică	
și rezistența termică. Acest lucru se datorează faptului că un material considerat izolator din	33
punct de vedere electric este de aproximativ douăzeci de ori mai conductiv decât un material	
care este considerat un conductor, în timp ce, din punct de vedere termic, diferența dintre	35
un izolator și un conductor este de numai trei ori. Întreaga gamă de conductivitate termică	
este apoi echivalentă cu diferența de conductivitate electrică a siliciului dopat cu dopare	37
înaltă și dopare joasă.	
Zona de siguranță pentru unele tipuri de dispozitive semiconductoare este definită	39
ca fiind un raport între tensiunea și curentul care străbat o joncțiune fără a se distruge.	
În fig. 5, este reprezentată o diagramă de funcționare a unui semiconductor, dia-	41
gramă care însoțește orice dispozitiv semiconductor fabricat de către un producător de com-	
ponente electronice. Caietele de sarcini ale unui semiconductor combină diferite limitări ale	43
dispozitivului, cum ar fi tensiunea maximă, curentul maxim, temperatura pe joncțiune, etc.,	
permițând astfel trasarea unei diagrame a protecției dispozitivului. Orice combinație de	45
tensiune și curent situată sub linia de toleranță duce la o funcționare normală a unui semi-	
conductor. Curba ia în considerare curentul, temperatura joncțiunii, puterea internă disipată	47
și liniile de degradare secundare.	

RO 132215 B1

- 1 În cazul în care atât curentul, cât și tensiunea sunt reprezentate grafic pe scala logaritmică, atunci:
- 3 - $I_c = I_{cmax}$ - este limita de curent;
- $V_{ce} = V_{cemax}$ - este limita de tensiune;
- 5 - $I_c V_{ce} = P_{max}$ - este limita de disipări, defalcare termică;
- $I_c V_{ce} = \text{const}$ - este limita dată de defalcarea secundară.

RO 132215 B1

Revendicare

1

Încălzitor electric, alcătuit dintr-o cavitate metalică inferioară (**A**) în interiorul căreia se află amplasat un modul de încălzire (**B**), aflată în legătură cu o cavitate superioară (**D**) prin intermediul unor elemente metalici (**C**) conectați la un modul controler de temperatură (**E**), la un modul transformator de tensiune (**F**) și la un modul electronic de comandă (**G**), **caracterizat prin aceea că** modulul de încălzire (**B**) este alcătuit dintr-un circuit (**5**) imprimat din sticlătextolit, în care sunt introduși prin lipire niște pini ai unor semiconductori (**4**) aflați în legătură cu niște tije metalice (**1, 2, 3**) pentru alimentarea acestora.

3

5

7

9

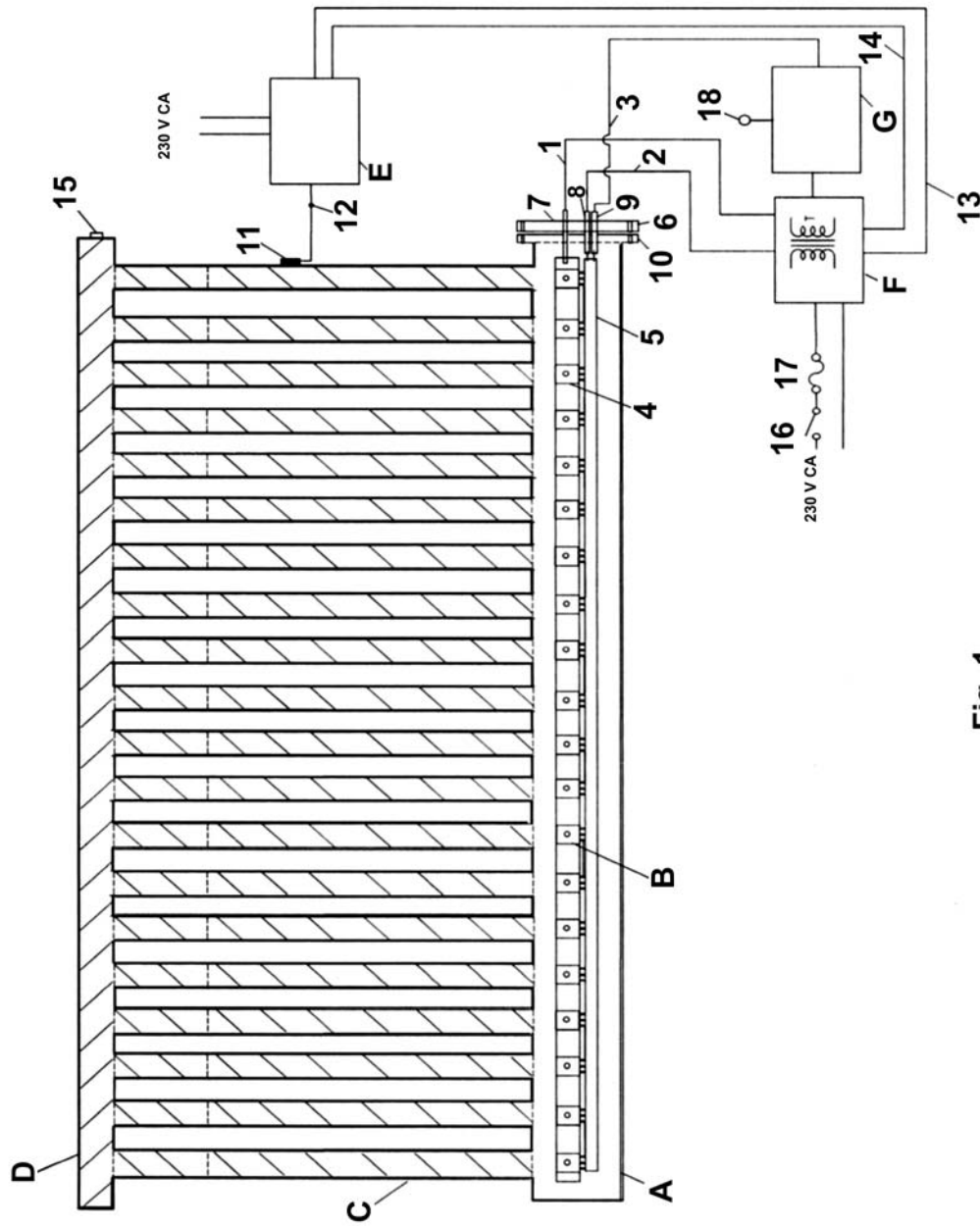


Fig. 1

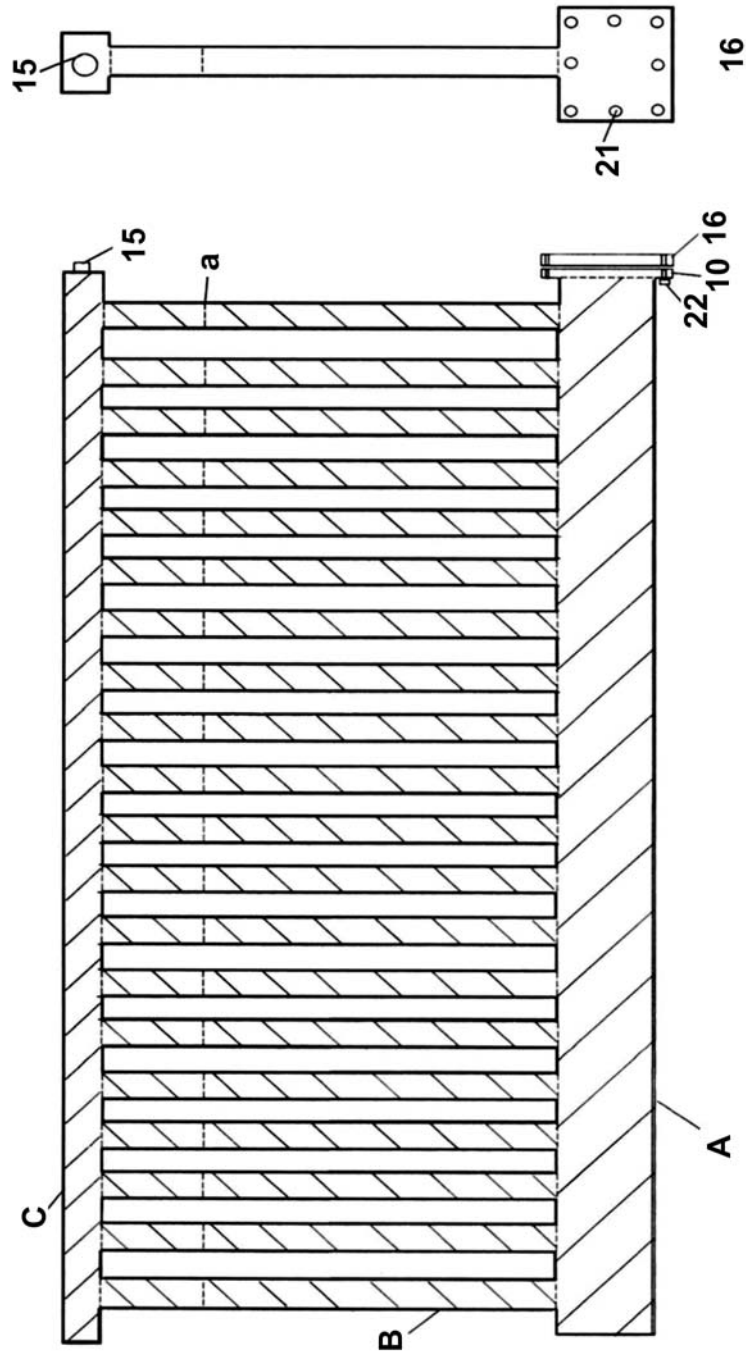


Fig. 2

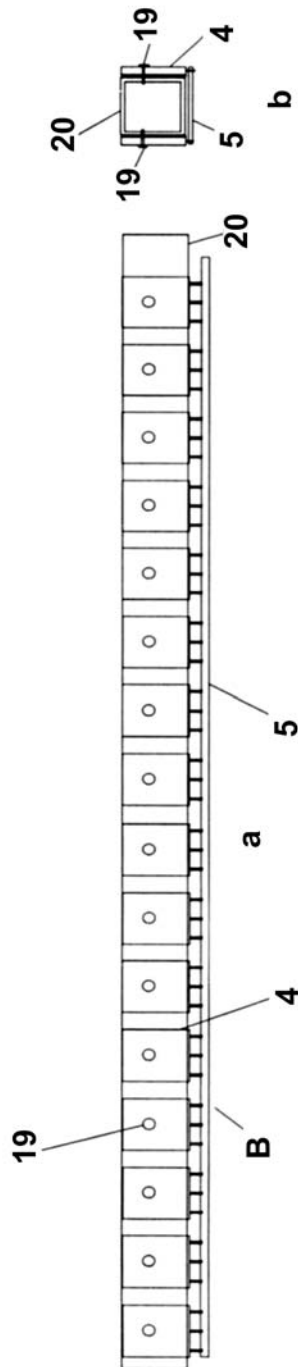


Fig. 3

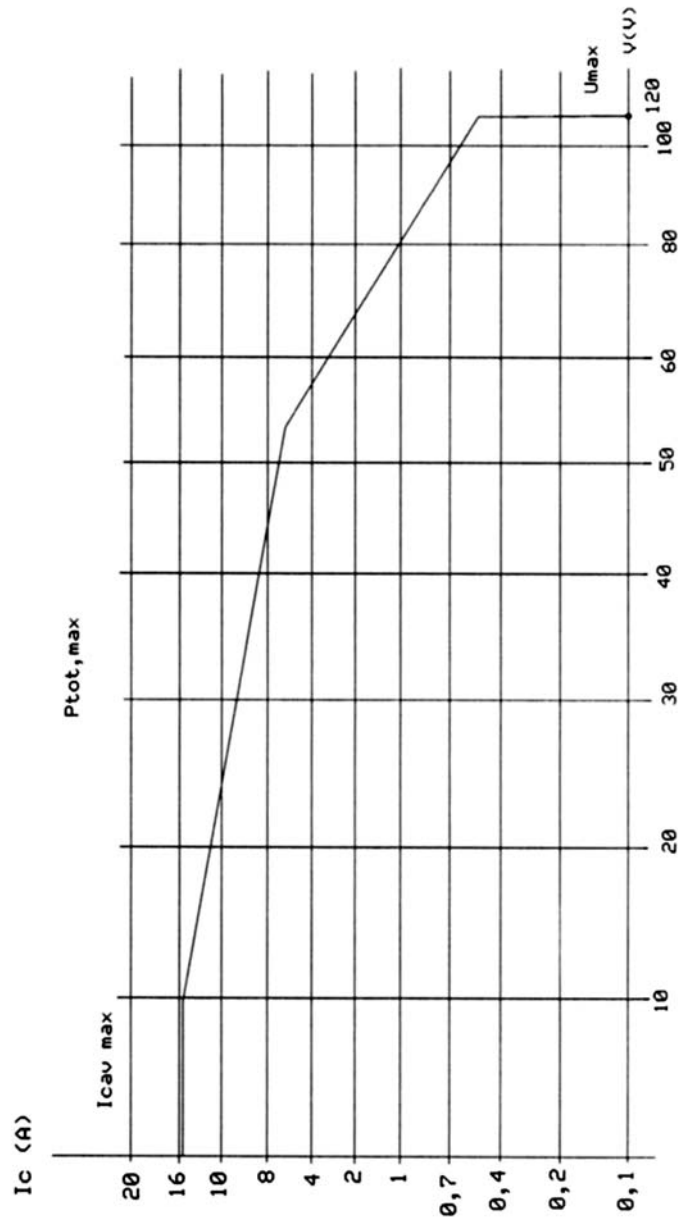


Fig. 4

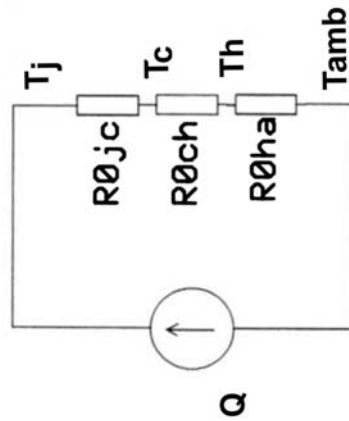


Fig. 5

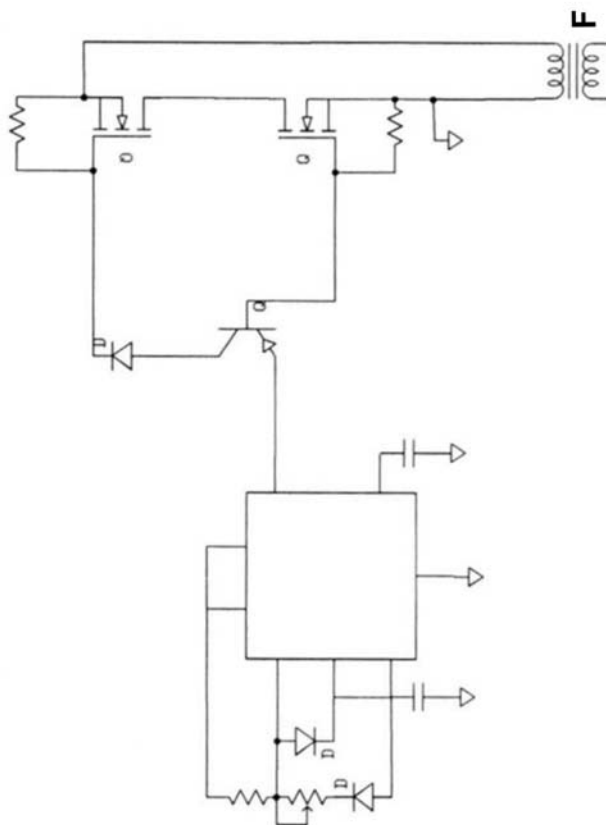


Fig. 6