



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2017 00038**

(22) Data de depozit: **25/01/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/04/2022** BOPI nr. **4/2022**

(41) Data publicării cererii:
30/07/2018 BOPI nr. **7/2018**

(73) Titular:
• **MARDARE SIMONA,**
STR. CĂPITAN CREȚU FLORIN NR. 4,
AP. 2, FOCȘANI, VN, RO

(72) Inventatori:
• **MARDARE SIMONA,**
STR. CĂPITAN CREȚU FLORIN NR. 4,
AP. 2, FOCȘANI, VN, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
CN 101017038 A; US 2015/0114031 A1

(54) **POMPĂ DE CĂLDURĂ**



1 Invenția se referă la o pompă de căldură pentru încălzirea sau răcirea imobilelor (imo-
bile rezidențiale, școli, hale industriale, cămine, instituții de cult, etc.), indiferent de destinația
3 acestora.

Se cunosc pompe de căldură cu comprimare de vapori de freon, a căror schemă de
5 funcționare este prezentată în fig. 1, aceasta respectă principiul clasic al utilizării unui agent
frigorific, care se destinde cu ajutorul unui ventil A de expansiune, într-un vaporizator B, unde
7 atinge o temperatură foarte scăzută, care facilitează schimbul termic cu o sursă rece prin
intermediul unui schimbător de căldură, energia termică absorbită de la sursa rece, fiind apoi
9 cedată, agentului de încălzire (a imobilului) prin intermediul unui alt schimbător de căldură,
cu rol de condensator C, după ce în prealabil vaporii de freon au fost compriși cu ajutorul
11 unui compresor D, antrenat de un electromotor E. În vaporizator, vaporii de freon care s-au
destins după trecerea prin ventilul de expansiune, trec de la starea lichidă la starea gazoasă,
13 au o temperatură foarte scăzută, care le permite un schimb de căldură eficient cu sursa rece,
prin intermediul vaporizatorului. În continuare, vaporii de freon sunt absorbiți în electrocom-
15 presor unde se încălzesc puternic. Vaporii de freon trec apoi prin condensator, care este un
schimbător de căldură, unde aceștia vor încălzi agentul de lucru al circuitului de încălzire (a
17 imobilului) odată cu schimbarea stării de agregare a acestora, în faza lichidă, după care
ciclul se reia. O prezentare elaborată a modului de funcționare al pompelor de căldură se
19 poate găsi în lucrarea intitulată: **"Instalații de pompe de căldură"** de prof. dr. ing.
Vsevolod Radcenko și alții, publicată de Editura Tehnică 1985.

21 Se cunoaște din documentul **CN 101017038 A** o pompă de căldură destinată încălzirii
apei menajere și pentru asigurarea aerului condiționat. Pompa de căldură este constituită
23 dintr-un compresor, un vaporizator, legat de compresor prin conductele de evacuare și
aspirație ale acestuia, de asemenea pompa mai este prevăzută cu un condensator, un rezer-
25 vor de stocare a apei, un dispozitiv de strangulare și un filtru prevăzute pe circuitul de con-
ducte cu agent frigorific, aflate între condensator și vaporizator. Pompa mai este prevăzută
27 și cu o unitate de control, o supapă de expansiune și un ventilator.

Se mai cunoaște din documentul **US 2015/0114031 A1** o pompă de căldură
29 prevăzută cu un compresor, având o conductă de aspirație și două conducte de evacuare,
un prim condensator legat de compresor printr-una din conductele de evacuare ale com-
31 presorului, un al doilea condensator legat prin a doua conductă de evacuare a compresorului
și un vaporizator. De asemenea între al doilea condensator și vaporizator este prevăzută o
33 supapă de expansiune.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție este asigurarea unui coeficient
35 de performanță superior al pompei de căldură dar și utilizarea acesteia atât pentru încălzirea
cât și pentru răcirea unui imobil.

37 Invenția rezolvă problema tehnică prin aceea că pompa de căldură este constituită
dintr-un electrocompresor, prevăzut cu o tubulatură de aspirație și o tubulatură de refulare
39 de care se leagă un condensator și prin care circulă vapori de freon, compriși cu o
temperatură ridicată, de asemenea condensatorul este prevăzut cu un racord de intrare a
41 agentului rece, un racord de ieșire a agentului încălzit și o tubulatură, legată la un vaporizator
și prin care circulă vaporii de freon în stare lichidă, iar funcționarea pompei este asigurată
43 de un tablou de comandă și automatizare, de asemenea tubulatura de aspirație a
electrocompresorului este împărțită în două ramuri, închise la capete prin niște capace, iar
45 tubulatura condensatorului se continuă cu un distribuitor, din care freonul în fază lichidă, este
trimis în vaporizator, printr-o baterie de tuburi capilare, care străpung cele două ramuri ale
47 tubulaturii de aspirație a electrocompresorului.

Vaporizatorul pompei de căldură are formă de spirală, este acoperit cu o izolație termică, iar capetele acestuia sunt închise prin niște dopuri, de asemenea vaporizatorul este prevăzut cu niște racorduri, care pe perioada verii se conectează la un circuit de condiționare a imobilului.	1 3
Tabloul de comandă și automatizare este constituit din trei programatoare termice, care pilotează ciclul termic de funcționare a pompei de căldură, un releu de monitorizare faze, care inversează succesiunea fazelor, ca urmare a unor intervenții în tabloul de comandă și automatizare, de asemenea comenzile de execuție sunt realizate prin șase relee de lucru, temporizarea la pornire este realizată cu un releu de timp, iar protecția termică este asigurată printr-un releu termic.	5 7 9
Pompa de căldură, conform invenției prezintă următoarele avantaje:	11
- destinderea freonului cu schimbarea stării acestuia din fază lichidă în fază gazoasă se realizează direct în tubulatura de aspirație a electrocompresorului, fără un ventil de expansiune, evitându-se astfel dezavantajele create de un astfel de ventil din punct de vedere al neconcordanțelor debitului de freon cu secțiunea de curgere, care generează șocuri de presiune în instalație; evitând necesitatea de montaj a unui ventil de expansiune, procesul de destindere se autoreglează în sensul că volumul destinderii va fi proporțional cu cantitatea de freon ajunsă la capetele tubulaturii de aspirație aflate în vaporizator, fără apariția de șocuri de presiune în instalație; există o relație de dimensionare între puterea compresorului, cantitatea de freon, numărul de capilare și secțiunea bateriei de capilare;	13 15 17 19
- începând de la mijlocul lungimii vaporizatorului către capetele acestuia, apare un fenomen de răcire foarte intens, ca urmare a destinderii freonului, răcire care favorizează transferul de căldură de la o sursă rece, care circulă prin vaporizator, către vaporii de freon, prin intermediul vaporizatorului, care joacă rolul unui schimbător de căldură; cu ajutorul agentului sursei reci (care poate fi apa din pânza freatică, apa tratată circulantă prin sol, etc.) care circulă prin vaporizator, vaporii de freon sunt încălziți, în prima fază, în traseul acestora către aspirația electrocompresorului;	21 23 25 27
- o a doua sursă de încălzire a vaporilor de freon rezultați în urma destinderii fazei lichide în vaporizator, o constituie însăși căldură remanentă a fazei lichide, provenită din condensator, transmisă vaporilor de freon de către bateria de tuburi capilare, care se află în interiorul celor două ramuri ale tubulaturii de aspirație, în acest mod se recuperează o foarte mare parte din energia consumată de electrocompresor și transformată de acesta în energie termică, înmagazinată în vaporii de freon compresionați și rămasă rezidual, în faza lichidă a freonului după ieșirea din condensator;	29 31 33
- pe durata verii, pompa de căldură poate fi utilizată pentru obținerea agentului de lucru (apa răcită și tratată împotriva congelării) pentru o instalație de condiționare a imobilului, dotată cu ventilo-convectoare sau răcire în plăci (pereți, plafoane, etc.), în acest sens, circuitul sursei reci care circulă prin vaporizator, trebuie să fie un circuit închis, care se răcește puternic în vaporizator și asigură răcirea imobilului prin intermediul instalației de ventilo-convectoare sau răcire în plăci, astfel prin reducerea cantității de fluid care circulă prin vaporizator, se va obține o răcire tot mai accentuată a fluidului sursei reci care circulă prin vaporizator și este utilizat pentru răcirea imobilului;	35 37 39 41
- tabloul de comandă și automatizare asigură îndeplinirea mai multor obiective, respectiv are rolul de a feri electrocompresorul dar și restul instalației de toate posibilele evenimente negative care o pot avaria;	43 45
- tabloul asigură protecție la scurtcircuit - această situație apare ca urmare a unor manevre greșite de natură electrică, tabloul de comandă și automatizare va opri pompa de căldură și va semnaliza tipul avariei;	47

1 - tabloul asigură protecție privind nerespectarea succesiunii fazelor la alimentarea cu
energie electrică - această situație apare ca urmare a unor reparații de natura electrică
3 efectuate în amonte de tabloul de comandă și automatizare;

5 - tabloul asigură protecție privind depășirea curentului maxim de alimentare a
electrocompresorului - această situație apare ca urmare a unor defecțiuni ale rețelei de
alimentare soldate cu scăderea tensiunii, care poate conduce la creșterea curentului absorbit
7 de electrocompresor, etc.;

9 - tabloul asigură protecție privind funcționarea sub presiunea minimă de freon -
această situație apare, în general, ca urmare a pierderii unei cantități de freon;

11 - tabloul asigură protecție privind funcționarea peste presiunea maximă de freon -
această situație apare ca urmare a înfundării filtrului de freon, etc.;

13 - tabloul asigură protecție privind riscul de congelare al vaporizatorului - poate
această situație apare ca urmare a reducerii sau dispariției debitului de fluid al sursei reci
prin vaporizator;

15 - tabloul asigură protecție privind depășirea temperaturii maxime pentru agentul de
încălzire - această situație apare ca urmare a reducerii sau dispariției fluxului de agent de
17 încălzire prin condensator prin racordurile acestuia.

19 La declanșarea fiecărei avarii, instalația se oprește pentru a se proteja și semnali-
zează, printr-o lampă predestinată, semnificația avariei.

21 Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1...3 care
reprezintă:

- fig. 1, reprezintă o pompă de căldură cunoscută din stadiul tehnicii;

23 - fig. 2, reprezintă pompa de căldură conform invenției;

- fig. 3, reprezintă schema electrică a tabloului de comandă și automatizare.

25 Pompa de căldură are în componență un electrocompresor **1**, care trimite vaporii de
freon comprimați, având o temperatură înaltă, printr-o tubulatură **2** de refulare, către un
27 condensator **3**, care este un schimbător de căldură. În condensator **3**, vaporii de freon trans-
mit o mare cantitate de căldură către circuitul de încălzire al imobilului, care circulă în contra-
29 curent prin condensator, având un racord **4** de intrare agent rece și un racord **5** de ieșire
agent încălzit.

31 În condensator vaporii de freon, ca urmare a cedării energiei termice, își schimbă
starea de agregare în fază lichidă, apoi freonul părăsește condensatorul printr-o tubulatură
33 **6**, pentru freonul în fază lichidă, către un distribuitor **7**. Din acest distribuitor **7**, freonul în faza
lichidă este trimis în continuare printr-o baterie de tuburi **8** capilare, care străpung două
35 ramuri **12**, **13**, ramificate dintr-o tubulatură **9** de aspirație a electrocompresorului. Tuburile
intră în cele două ramuri **12**, **13** și se continuă până la un vaporizator **10** de construcție
37 specială. Tuburile **8** capilare pătrund pe la ambele capete ale vaporizatorului **10** și îl parcurg
până la jumătatea lungimii acestuia. Vaporizatorul **10** se află în poziție liniară, este în final
39 modelat sub formă de spirală, pentru a se putea poziționa pe un perete, cu ajutorul unui
suport special. Vaporizatorul este realizat dintr-un tub deformabil, având pe exterior o izolație
41 **11** termică, pentru a evita condensul pe suprafața acestuia în timpul funcționării. Se
menționează că numărul și secțiunea tuburilor **8** capilare se calculează în funcție de tipul și
43 puterea electrocompresorului. Vaporizatorul **10** este închis la capete prin niște dopuri **14**, iar
cele două ramuri **12**, **13** ale tubulaturii **9** de aspirație din vaporizator, sunt închise la capete
45 prin niște capace **15**. Prin vaporizator, pe lungimea acestuia, în spațiul dintre cele două
ramuri **12**, **13** ale tubulaturii **9** de aspirație și peretele interior al vaporizatorului, circulă fluidul
47 care constituie sursa rece, care „spală” cele două ramuri **12**, **13** ale tubulaturii de aspirație,

favorizând transferul termic între freonul destins, având o temperatură extrem de scăzută (sub -40°C) și fluidul sursei reci, care de exemplu, în cazul apei provenite din pânza freatică, pe teritoriul României are o temperatură de circa 13°C-14°C, pe timpul iernii. Fluidul care constituie sursa rece, poate fi atât apa din pânza freatică cât și apa gliconată circulantă cu ajutorul unei tubulaturi îngropate în sol, pentru preluarea căldurii solului etc. Intrarea sursei reci se realizează printr-un racord 16 , iar ieșirea acestuia din vaporizator se realizează printr-un alt racord 17 . La ieșirea fluidului sursei reci din vaporizator prin racordul 17 , temperatura acestuia va fi mult mai scăzută decât la intrarea acestuia în vaporizator prin racordul 16 , fapt care îl face utilizabil pentru răcirea sau condiționarea imobilelor cu ajutorul unei instalații corespunzătoare (de exemplu, o instalație cu ventilo-conductoare).	1
Un tablou de comandă și automatizare pilotează ciclul termic de funcționare a pompei de căldură prin niște programatoare a termice. Pentru evitarea situațiilor critice care pot fi generate de rețeaua de alimentare cu energie electrică, constând în inversarea succesiunii fazelor ca urmare a unor intervenții în amonte de tabloul de comandă și automatizare sau a diferențelor mari de tensiune dintre faze, etc., în acest tablou a fost prevăzut un releu b de monitorizare faze. Comenzile de execuție în tabloul de comandă sunt asigurate cu ajutorul a șase releu c de lucru, iar temporizarea la pornire este asigurată printr-un releu d de timp. Protecția termică a electrocompresorului este asigurată printr-un releu e termic.	3
Pompa de căldură conform invenției, poate fi utilizată pentru încălzirea sau răcirea imobilelor de orice tip, indiferent de destinația acestora, care pot fi imobile rezidențiale, școli, birouri, hoteluri, instituții publice, așezăminte sociale, hale, etc. Pompa de căldură conform invenției, poate fi utilizată atât pentru încălzire cât și pentru răcire/condiționare (de exemplu, pe timpul verii), în sensul că apa caldă produsă prin condensatorul pompei de căldură poate fi utilizată ca apă caldă menajeră, iar vaporizatorul poate fi conectat prin intermediul racordurilor 16 , 17 la circuitul de răcire al imobilului, dotat cu ventilo-convectoare, răcire în plăci (tavan, pereți, etc.).	5
	7
	9
	11
	13
	15
	17
	19
	21
	23
	25

Revendicări

1

3 1. Pompă de căldură constituită dintr-un electrocompresor (1), prevăzut cu o
5 tubulatură (9) de aspirație și o tubulatură (2) de refulare de care se leagă un condensator (3)
7 și prin care circulă vapori de freon, compriși cu o temperatură ridicată, de asemenea con-
9 densatorul (3) este prevăzut cu un racord (4) de intrare a agentului rece, un racord de ieșire
11 (5) a agentului încălzit și o tubulatură (6), legată la un vaporizator (10) și prin care circulă
13 vaporii de freon în stare lichidă, iar funcționarea pompei este asigurată de un tablou de
comandă și automatizare, **caracterizată prin aceea că** tubulatura (9) de aspirație a
electrocompresorului (1) este împărțită în două ramuri (12, 13), închise la capete prin niște
capace (15), iar tubulatura (6) condensatorului se continuă cu un distribuitor (7), din care
freonul în fază lichidă, este trimis în vaporizator (10), printr-o baterie de tuburi (8) capilare,
care străpung cele două ramuri (12, 13) ale tubulaturii (9) de aspirație a electrocom-
presorului.

15 2. Pompă de căldură, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** vaporiz-
17 zatorul (10) are formă de spirală, este acoperit cu o izolație (11) termică, iar capetele aces-
19 tuia sunt închise prin niște dopuri (14), de asemenea vaporizatorul este prevăzut cu niște
racorduri (16, 17), care pe perioada verii se conectează la un circuit de condiționare a
imobilului.

21 3. Pompă de căldură, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** tabloul de
23 comandă și automatizare este constituit din trei programatoare (a) termice, care pilotează
25 ciclul termic de funcționare a pompei de căldură, un releu (b) de monitorizare faze, care
inversează succesiunea fazelor, ca urmare a unor intervenții în tabloul de comandă și
automatizare, de asemenea comenzile de execuție sunt realizate prin șase releu (c) de lucru,
temporizarea la pornire este realizată cu un releu (d) de timp, iar protecția termică este
asigurată printr-un releu (e) termic.

(51) Int.Cl.

F25B 30/02 (2006.01);

F25B 39/02 (2006.01);

F25B 41/37 (2021.01)

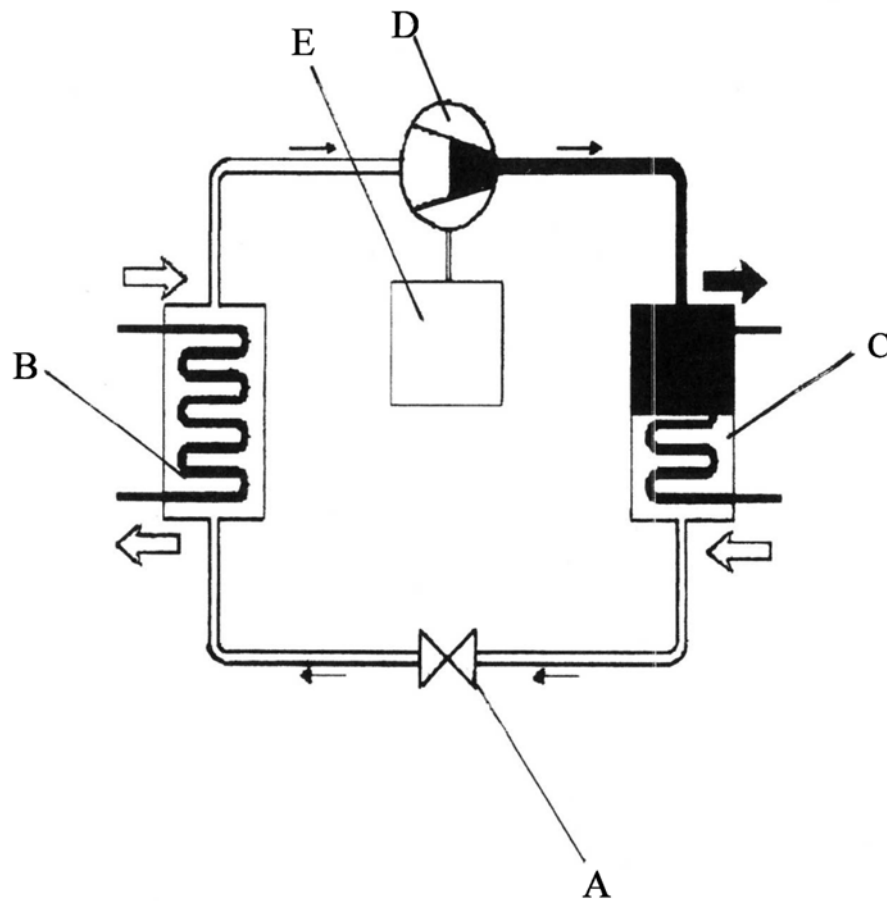


Fig. 1

(51) Int.Cl.

F25B 30/02 (2006.01);

F25B 39/02 (2006.01);

F25B 41/37 (2021.01)

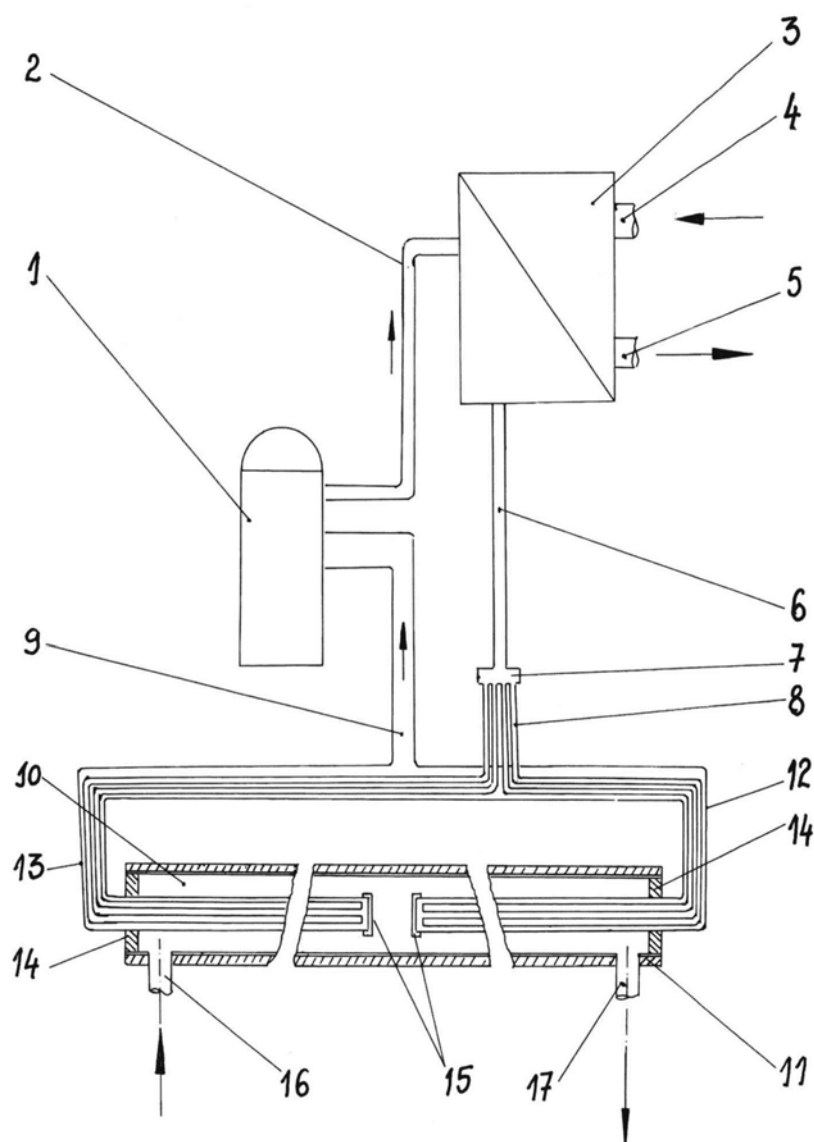


Fig. 2

(51) Int.Cl.

F25B 30/02 (2006.01);

F25B 39/02 (2006.01);

F25B 41/37 (2021.01)

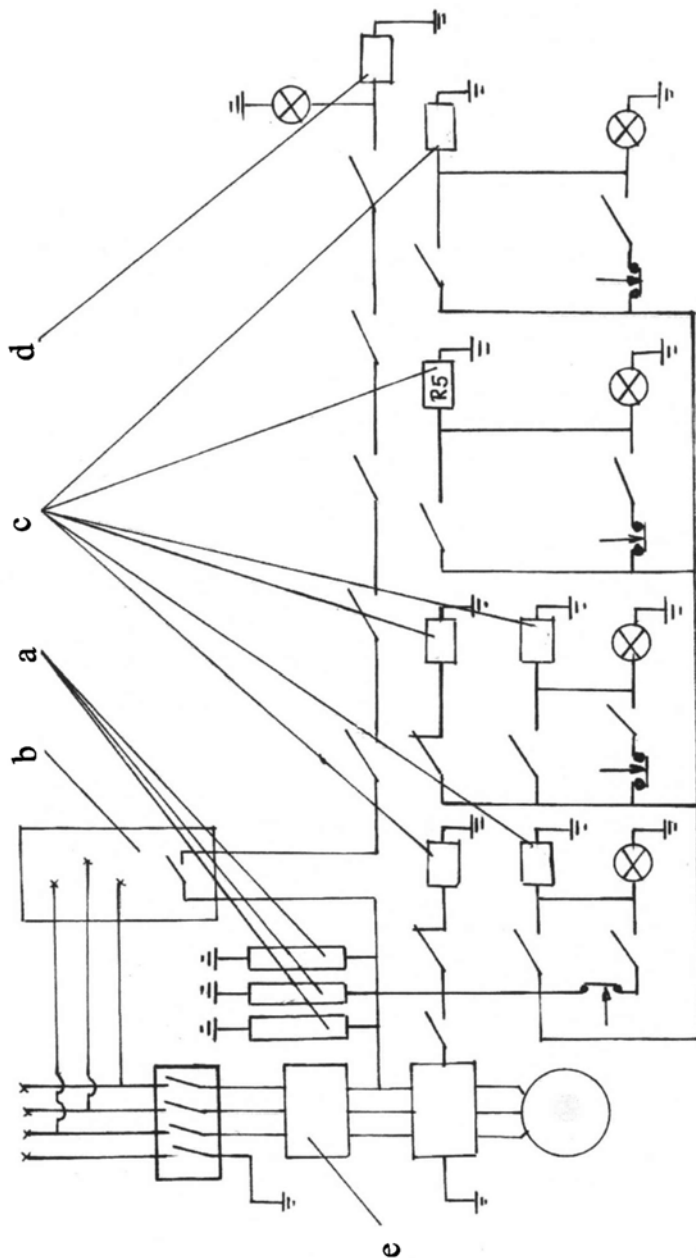


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 179/2022