



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00389

(22) Data de depozit: 26.05.2014

(41) Data publicării cererii:
30.12.2014 BOPI nr. 12/2014

(71) Solicitant:
• HELLENIC TILER INVEST S.R.L.,
STR.FEȚIȚELOR NR.22, PARTER,
CAMERA 2, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO

(72) Inventatori:
• ȘTEFĂNOIU HORĂȚIU GEORGE,
STR. PAJUREI NR.11, BL.F4, SC.B, AP.40,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(54) PROCEDEU DE EVAPORARE A APEI ÎN CÂMP
ELECTROMAGNETIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de evaporarea apei din materiale în câmp electromagnetic. Eliminarea apei, conform invenției, se face prin intermediul unei instalații ce are în componență un număr de 6...8 magnetroane (2), care sunt oscilatoare de microunde cu o frecvență de 2, 45 GHz, o bandă (3) transportoare a unor cavități (5) rezonante în care se introduc niște materiale în vederea eliminării apei, niște cilindri (10) care au rolul de a mișca în sus și în jos niște capace (8) cu care sunt prevăzute cavitățile (5) rezonante, precum și o baterie (9) de ventilatoare, un motor (13) de antrenare a benzii (3) transportoare, un tablou de comandă și control al instalației, niște conductori (14, 15 și 16) electrici, pentru alimentarea cu energie a magnetroanelor (2) și a motorului (13) de antrenare, precum și o masă (12) metalică de sprijin și fixare a benzii (3) transportoare.

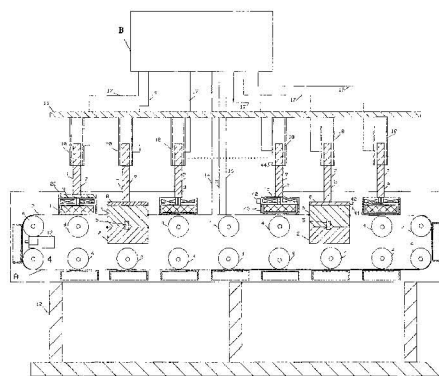


Fig. 1

Revendicări: 4

Figuri: 6

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



Procedeu de evaporarea a apei in camp electromagnetic

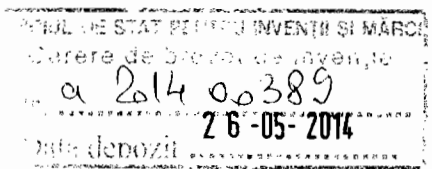
Inventia se refera la un proces de eliminare a apei din niste materiale diferite intr-o cavitate cu microunde care este formata dintr-o structura metalica inchisa in care campurile electromagnetice sunt limitate de peretii cavitatii si in care sunt introduse diferite materiale cu dielectrici diferiti si cu un continut ridicat al apei in structura materialului iar cavitatile sunt deplasate pe o banda rulanta, Dezavantajele acestor instalatii consta prin aceea ca necesita un consum de carburant fosil cu valori relativ mari pentru obtinerea unei temperaturi ridicate a aerului din incinta uscatoarelor la temperatura dorita ,in conditiile in care este afectat mediul ambient cu noxe rezultate din arderea combustibililor fosili si ,respectiv,necesita spatii amenajate si relativ mari pentru montarea rezervorului de combustibil fosil lichid sau pentru depozitarea celui solid,iar rezidurile din procesul de ardere a combustibilului solid necesita spatii de depozitare protejate impotriva impacului deseului cu mediul exterior. Sunt cunoscute instalatii pentru uscarea materialelor lemnoase prin procedee de uscare cu microunde in incinte mari inchise si care consuma energie electrica.

Dejavantajul acestor instalatii consta in aceea ca necesita un consum ridicat de energie electrica intr-o unitate de timp.

Problema tehnica pe care o rezolva instalatia revendicata consta in reducerea consumului de energie necesara folosind o banda transportoare in care se gasesc un numar de cavitati rezonante aflate in legaura cu niste ghiduri de unda la care la un capat al ghidului de unda se afla montat un magnetron iar la celalalt capat corespunde in plan orizontal cu intrarea in cavitate si in care sunt introduse materiale in vederea eliminarii apei,procedeu de uscare este supus unui control riguros al timpului de iradiere cu microunde urmat de un proces de racire folosind niste ventilatoare.

Eliminarea apei din materiale supuse actiunii microundelor, are la baza caracterul dipolar al moleculei de apa. Orientarea dipolilor dupa schimbarea polaritatii campului , determina frecarea moleculelor intre ele, insotita de degajare de caldura fara a influenta structura internă a materialului produsului.

Uscarea prin incalzire cu microunde devine eficienta in domeniul valorilor reduse ale umiditatii relative, iar pentru umiditati sub 5 % reprezinta singura alternativa viabila.



Instalatia conform inventiei inlatura dezavantajele aratate si prin aceea ca consumul de energie electrica este redus prin faptul ca pe interaga banda transportoare sunt folosite un numar de 6...8 magnetioane cu un timp de functionare de preferinta de 20...30 secunde urmat de o perioada de racire egala cu timpul de functionare al magnetoanelor. In acest mod timpul de uscare al unui produs se reduce de preferinta la 4...6 minute, iar energia consumata pe unitate de produs este situata la cca 3...5 W/h.

Instalatia conform inventia rezolva problema tehnica prin aceea ca materialul pentru uscat este amplasat in interiorul unei cavitati avand dimensiuni apropiate de forma materialului, care este un tip de rezonator constand dintr-o structura metalica inchisa care limiteaza campurile electromagnetice in microunde cu frecventa de 2,45Ghz si se comporta ca un circuit rezonant cu pierderi foarte mici si energia electrica si magnetica este stocata in cavitate si singurele pierderi sunt cele din peretii cavitatii si pierderi dielectrice ale materialului introdus pentru uscare. Fiecare cavitate are numeroase frecvente de rezonanta care corespund la moduri de camp electromagnetic indeplinind conditii de frontiera necesare pe peretii cavitatii. Acest lucru inseamna ca campurile electrice tangentiale trebuie sa fie zero la peretii cavitatii acest lucru insemnand ca lungimea unei cavitati trebuie sa fie un multiplu intreg a jumatate de lungime de unda la rezonanta.

Instalatia, conform inventiei rezolva problema tehnica si prin aceea ca instalatia are in componenta niste cilindri electrici la capatul carora sunt montate niste baterii de ventilatoare cu rol de racire a materialului pentru uscare.

Instalatia, conform inventiei rezolva problema tehnica si prin aceea ca Banda rulanta are in componenta niste senzori de miscare amplasati pentru o pozitionare exacta a cavitatii fata de ventilatoare si capacul de inchidere a cavitatii.

Instalatia, conform inventiei rezolva problema tehnica si prin aceea ca banda transportoare are in componenta un motor de antrenare pas cu pas si un encoder intern pentru o miscare discontinua si o pozitionare exacta.

Instalatia de uscare cu microunde prezinta urmatoarele avantaje ;
-o mai eficienta uscare vis-a-vis de perioada de uscare reducand costurile de productie

-sistemul este mult mai compact decat sistemul conventional

- energia este transferata intr-un mod mult mai curat (fara poluare)
- se realizeaza afanarea materialului
- absortia energiei in mod selectiv de catre constituentii cu pierderi
- energia se disipa repede in volumul materialului
- incalzirea rapida in profunzime
- economisire de energie si timp si imbunatatirea calitatii
- microundele încălzesc numai apa din materialul supus uscării;
- încălzirea rapidă si uniformă în întregul volum al materialului;
- încălzirea materialului la o temperatură mai redusă prin comparatie cu metodele de uscare conventionale;
- evitarea uscării excesive a materialului;
- păstrarea mai bună a calităților materialului;
- uscătorul cu microunde este mai compact decât un uscător conventional;
- uscătorul cu microunde este nepoluant pentru mediul înconjurător deoarece energia necesară uscării se preia direct din rețeaua de energie electrică;
- costul relativ scăzut al întretinerii;
- metoda de uscare cu microunde, datorită temperaturii scăzute de uscare, reduce cantitatea de amestecuri organice volatile transferate din material în aerul din încălta de uscare.

Se da in continuare un exemplu de realizare a instalatiei conform inventiei in legatura cu fig.1... , care reprezinta:

- fig. 1, schema de ansamblu a unei instalatii conform inventiei;
- fig.2, sectiune dupa planul A-A al unei cavitati rezonante ;
- fig 3, sectiune prin bateria de ventilatoare al instalatiei conform inventiei;
- fig 4,sectiune prin caviatea rezonanta a,b,c ;
- fig 5 ,schema de principiu a alimentarii unui magnetron
- fig 6 schema unui subansamblu de alimentare cu energie electrica a unui modul de incalzire a apei
- fig 7 schema constructiv a unui subansamblu de comanda si control a instalatiei conform inventiei.

Instalatia, conform inventiei are in componenta niste magnetroane 2 care sunt oscilatoare de microunde cu frecventa de 2,45Ghz, o banda

3 transportoare de cavitati, niste cilindri 10 electrici pentru miscarea in sus si in jos a capacelor 8 a cavitatii rezonante precum si a bateriei 9 de ventilatoare, un motor 13 de antrenare a benzii transportoare, un tablou B de comanda si control al instalatiei, un support 11 de fixare a cilindrilor electrici 10, niste conductori electrici 14, 15 si 16 pentru alimentarea cu energie a magnetronelor 2 si a motorului 13 de antrenare a benzii transportoare, o masa 12 metalica de sprijin si fixare a benzii transportoare si niste cavitati 5 rezonante in care se introduce un material in vederea eliminarii apei.

Cavitatea rezonanta este formata dintr-un material de preferinta aluminiu cu o suprafata rugoasa cat mai mica in vederea reducerii pierderilor a undelor de suprafata si care este caracterizata prin dimensiuni L lungime, l latime si h care reprezinta inaltimea cavitatii precum si un capac de inchidere a cavitatii montat pe un cilindru electric 10.

Montarea cilindrilor cu capac si a cilindrilor cu ventilatoare in partea superioara a benzii transportoare se efectueaza intr-o ordine anumita si anume primul cilindru are montat in cuprins o baterie de ventilatoare dupa care urmeaza un capac de inchidere a cavitatii in scopul transmiterii in cavitate de unde electromagnetice, iar cavitatea trebuie sa fie inchisa, urmata apoi de un cilindru electric cu o baterie de ventilatoare urmata apoi de un cilindru cu capac, montand astfel intr-o ordine succesiva ventilatoarele si capacele pana la completarea instalatiei.

Modulul C de alimentare cu energie electrica a functionarii magnetronelor 2 este realizata conform schemei de principiu din fig 5, si cuprinde un intrerupator 29 de alimentare cu energie electrica de la transformatorul de putere 49 din tabloul general avand montat in cuprins un filtru de deparazitare a retelei electrice 29 si un condensator fix 30, care alimenteaza cu energie electrica alternativa de 220 V un primar al unui transformator 23 care are o infasurare secundara 33 de inalta tensiune de 2.000 V necesara alimentarii anodului magnetronelor 2, precum si o infasurare 32 secundara de 6 v pentru alimentarea filamentului magnetronului 2. Tensiunea culeasa in secundarul 33 este redresata cu ajutorul unei diode 31 si filtrata cu un condensator 24. Intrerupatorul 28 deschide si inchide alimentarea cu energie electrica a magnetronelor 2 atunci cand primeste o comanda data de microcontrolerul 46 din tabloul general de comanda si control al instalatiei. Etajul 25 este un etaj de reglare a puterii debitate de magnetrona in timpul functionarii comandat fiind de

catre microcontrolerul 46 din tabloul general. Lipit de magnetron se gaseste un senzor 27 de control al temperaturii magnetronului in scopul evitarii spraincalzirii magnetronului in timpul functionarii.

Releul 26 actioneaza la comanda microcontrolerului 46 din tabloul general D care inchide sau deschide contactul 28 pornind si oprind in acest fel oscilatiile magnetronului 2 in conditiile in care tensiunea de filament este pornita pentru a se evita pornirea greoaie a functionarii magnetronului din cauza inertiei termice pe care o prezinta un filament pana cand este incalzit complet.

Tabloul D de comanda si control al instalatiei cuprinde un intrerupator 48 de pornire a alimentarii cu energie electrica a modulelor C de alimentare cu energie electrica a magnetronului precum si a celorlalte echipamente a instalatiei conform inventiei.

Microcontrolerul 46 are in componenta o memorie interna in care este stocat un program de functionare a instalatiei, iar in ecranul 47 se vizualizeaza parametrici de functionare in timp real.

Datele culese de senzorii 27, 43, 44, 45, 37 sunt analizate de catre microcontrolerul 46 si in functie de programul de lucru trimite comenzi de executie prin modulele 57, 58, 59, la echipamentele periferice 13, 17, 19, pentru functionare sau stop precum si comenzi date prin modulele 60, 61, 62, 63, pentru functionarea magnetronului 2 prin conductoarele electrice 35, 34 si 36.

Functionarea instalatiei din cadrul inventiei.

Functionarea instalatiei conform inventiei este facuta dupa un program discontinuu de functionare si anume ;

- un timp de functionare de preferinta 20...30 secunde a magnetronului in functie de tipul materialului introdus care poate fi lemn de brad sau lemn de fag sau stejar fiecare tip de lemn avand o anumita densitate a porilor si timpi de uscare diferiti ;
- un timp de functionare a ventilatoarelor de preferinta 20...30 de secunde, de racire a materialului metoda prin care se elimina vaporii de apa de la suprafata materialului fapt care duce la migrarea apei din interiorul materialului catre exterior, si astfel se evita carbonizarea materialelor precum si fisurarea lor.
- Timpul de functionare a magnetronului poate diferi fata de timpul de racire fiind direct in relatie cu materialul respectiv precum si cu puterea aplicata magnetronului.

Magnetronul este un oscilator de putere in microunde. El lucreaza in regim de purtatoare sau impuls. In radiatie continua poate debita

puteri de microunde de ordinul 20KW cu randament de 80%, iar in regim de impuls puteri de megawati, intrucat puterea de varf P_v si puterea medie P_m , corespunde raportului intre perioada de repetitie T si durata impulsului. Banda de frecvente de lucru este ingusta deoarece magnetronul utilizeaza cavitati rezonante incorporate intr-un anod metalic masiv de obicei din Cu. Intre anod si catod se aplica o tensiune continua de ordinul miilor de volti.

Datorita cavitatilor rezonante prevazute in anod, campul electromagnetic de microunde are la rezonanta intensitate mare, astfel incat in obtinerea puterii de microunde prin franarea electronilor, contribuie atat interactiunea indelungata camp electric electron, cat si intensitatea mare a campului electric.

Interactiunea are loc in timp ce electronii se deplaseaza in jurul catodului, in spatiul anod-catod

Magnetronul este un element esential in generarea energiei de microunde, el transformind frecventa retelei de 50 Hz in inalta frecventa 2,451GHz. Este un tub vidat de geometrie cilindrica avind 2 electrizi anod si catod.

Anodul este realizat din cupru si consta din mai multe cavitati care formeaza circuite rezonante. Una din aceste cavitati contine o antena care permite extragerea energiei si transmiterea ei in exterior.

Catodul are in general forma elicoidala este realizat din wolfram se incalzeste pana la temperatura de 2000

[K] datorita aplicarii unei tensiuni cuprinse intre 5-10 V si in plus catodul este plasat la un potential negativ de tensiune intre 6-10kV.

Aceste magnetroane pot functiona in regim continuu sau in impulsuri dand puteri de ordinul zecilor de kw cu un randament de 70%.

Functionarea magnetronului se bazeaza pe transferul de energie pe care il realizeaza electronii in spatiul de interactiune. Electronii absorb energie de la sursa de tensiune anodica si o cedeaza prin intermediul campului electric de inalta frecventa cavitatilor rezonante.

Sub actiunea campului electric creat de tensiunea anodica si a campului magnetic creat de magnet sau electromagnet electronii se pun in miscare descriind traiectoria sub forma unor bucle suc

Electronii care se deplaseaza in sensul liniilor de camp sunt franati si cedeaza o parte din energia lor cinetica. Electronii care se misca in sens contrar liniilor de cimp sunt accelerati si absorb energia de la campuri de inalta frecventa. Pentru ca energia cedata de electroni sa fie mai mare decat energia primita si magnetronul sa functioneze cu un randament bun trebuie ca pe o parte sa se mareasca numarul de

electroni franati iar pe de alta parte sa se micsoreze numarul de electroni accelerati. In afara de aceasta este necesar ca timpul necesar in care electronii utili adica cei franati se deplaseaza de la o fanta la alta sa corespunda cu jumatare din perioada oscilatiilor de inalta frecventa, pentru ca astfel sa se gaseasca in dreptul fiecarei fante tot un camp franat. Electronii franati descriu bucle mai largi ramanand mai mult timp in spatiul de interactiune si trecand prin fata mai multor fante ei cedeaza o cantitate de energie mai mare campului. Influenta hotaratoare asupra performantelor si asupra fiabilitatii magnetronului o are catodul datorita caracteristicii sale de emisie electronica emisie care se masoara in $[A/cm^2]$. In cazul magnetronului eliberarea din metal a electronilor se produce prin emisie termoelectronica pe seama energiei termice furnizata de catodul incalzit fenomen puternic dependent de temperatura si de materialul catodului. In magnetron doar o parte a caldurii catodului se produce datorita curentului de incalzire, cealalta parte destul de insemnata provine de la electronii de faza nefavorabila a caror energie cinetica se transforma in caldura prin bombardarea regresiva ciocnind neelastice.

La frecventa de microunde energia electromagnetica este dirijata dintr-un loc in altul cu ajutorul ghidurilor de unda.

Circuitul de iesire are rolul de a transfera energia de foarte inalta frecventa generata de tub circuitului de sarcina.

De exemplu pentru frecventa de 2,45 GHz domeniile pentru ghidul de unda din aluminiu sunt: $a = 9,525 [cm] = 95,25 \cdot 10^{-3} mm$, $b = 5,461 [cm] = 54,61 \cdot 10^{-3} mm$.

In punctul de utilizare energia este furnizata intr-o incinta metalica cum ar fi cea a unui cuptor. Indiferent de solutia aleasa iesirea trebuie sa asigure transformarea impedantei de sarcina la nivelul dorit in interiorul tubului; de asemenea trebuie sa fie etans la vid si sa transmita puteri generate de magnetron.

Constructiv circuitul de iesire consta dintr-un conductor tip banda care la capatul interior are o bucla sau banda de cuplaj cu rezonatorul iar la capatul de iesire se conecteaza la capatul metalic de etansare si la un izolator cilindric dintr-un material transparent la microunde care reprezinta asa numita fereastră.

Pentru a dimensiona circuitul de iesire se porneste de la lungimea de unda a oscilatiilor emise de magnetron si de la puterea acestuia.

Pentru a asigura stabilitatea curentului magnetic in timpul functionarii magnetronului se actioneaza asupra tensiunii anodice sau asupra curentului din infasurarea electromagnetului.

In mod normal magnetronul trebuie sa fie prevazut cu cel putin unul din sistemele de protectie urmatoare:

-protectie termica care trebuie sa asigure intreruperea functionarii magnetronului cand temperatura acestuia depaseste valoarea prescrisa; aceasta se realizeaza prin utilizarea de limitatoare de temperatura care controleaza temperaturablocului anodic sau temperatura apei de racire.

-protectie la depasirea valorii nominale a curentului anodic; aceasta se asigura prin utilizarea unui releu maximal de curent montat in circuitul anodic al magnetronului. Cresterea valorii curentului anodic poate fi cauzata fie de modificarea brusca a impedantei de sarcina fie de reducerea vidului a magnetronului.

-protectie impotriva energiei reflectate; aceasta se realizeaza printrun sistem de detectare a puterii reflectate sistem care actioneaza fie pentru micșorarea puterii de iesire fie pentru deconectarea alimentarii magnetronului.

-protectie impotriva functionarii fara sarcina incavitata rezonanta; aceasta se realizeaza cu ajutorul unui sistem de detectare a prezentei sarcinii sistem care actioneaza pentru deconectarea alimentarii magnetronului.

O primă cerință într-un proces este creșterea cantității de material; aceasta poate fi obținută prin instalarea unei unități de înaltă frecvență la capătul unei linii de producție existente și folosirea liniei la viteze mai mari. La uscătorul convențional, presupunem că el lucrează deja la capacitatea de producție și nu poate suporta o creștere a cantității de material și, în loc să usuce până la 2%, capacitatea de uscare este până la 8%.

Unitatea de înaltă frecvență instalată trebuie deci să evaporeze și resturile de umiditate de 6%. Profiturile obținute în plus în acest sistem, să zicem 20%, în urma creșterii cantității de material, pot acoperi costurile de instalare prin amortizarea rapidă în timp, estimându-se o creștere a productivității.

De exemplu, într-un proces în care avem o creștere a cantității de material cu o viteză de 5m/minut, crescând viteza la 6m/minut, obținem 3000 kg/h, aceasta conducând la o producție anuală de 18 milioane kg, reprezentând 6000 ore de utilizare.

- segmentul ghid cuplare magnetron (ghid lansator de microunde).

Caracteristici tehnice generale:

- tensiune de alimentare: 220V / 50Hz;
- putere nominală absorbită: 1500W;
- putere de ieșire în microunde: maxim 800W (reglabilă continuu);
- frecvență microunde: 2450 □ 20MHz;
- stabilitate în putere: 1% între 100 ÷ 850W;
- factor de undă staționară maxim admis: 4 în regim de funcționare continuu la o putere de ieșire în microunde de maxim 850W.

În ghidul de undă dreptunghiular, undele se propagă prin reflexie pe pereți, ceea ce face ca viteza propagării energiei de-a lungul axei longitudinale a ghidului de undă să fie mai mică decât a propagării spațiului liber. Lungimea de undă a ghidului de-a lungul axei de propagare este mai mare decât lungimea de undă a spațiului liber. În plus, reflexia microundelor care provin dintr-o sursă exterioară pe pereții ghidului de undă nu poate avea loc dacă lungimea de undă a spațiului liber este prea mare în raport cu dimensiunile secțiunii transversale a ghidului de undă.

Pentru dimensiuni ale ghidului de undă date, frecvența de rezonanță constă în cea mai scăzută frecvență la care undele se pot propaga liber în ghidul de undă. Există mai multe frecvențe de rezonanță care corespund diferitelor moduri de propagare, însă alegerea atentă a secțiunii transversale a ghidului de undă poate permite propagarea exclusiv în cel mai simplu mod. Astfel, este mai ușor de evaluat câmpul electric în ghidul de undă, precum și linia de curenți de pe pereții săi.

Cavitatea rezonantă este o incintă cu cel puțin două dimensiuni inferioare lungimii de undă. De obicei, o cavitate rezonantă este alcătuită dintr-o porțiune de ghid de undă scurtată la capete. Poate fi alcătuită fie dintr-un ghid de undă dreptunghiular, fie dintr-un ghid circular. Cunoașterea precisă a configurării câmpului electromagnetic permite materialului dielectric supus unui tratament să fie plasat în poziția câmpului electric maxim pentru transferul optim de energie electromagnetică spre el. Într-un astfel de sistem, energia atinge un maxim când frecvența microundelor în circuit corespunde frecvenței rezonante din cavitate.

În momentul în care se introduce în cavitatea rezonantă o mică bucată de material dielectric, frecvența de rezonanță se modifică ușor, la fel ca a factorului de calitate Q al cavității. Aceste efecte sunt folosite de obicei pentru măsurarea proprietăților dielectrice ale probei. Schimbarea frecvenței de rezonanță este considerată a fi

afectată mai ales de constanta dielectrică, în timp ce schimbarea factorului de calitate Q este asociată cu pierderile în dielectric. Factorul de calitate Q constă într-o cuantificare a preciziei vârfului în curba de rezonanță. Astfel, când un obiect este introdus în cavitate, frecvența de rezonanță va scădea iar factorul Q se va reduce, ducând la o curbă de rezonanță mai lată și mai plată. În perturbarea activă a cavității (PAC), aceleași principii se aplică pentru determinarea proprietăților dielectrice de la schimbarea frecvenței de rezonanță și schimbarea factorului Q . Totuși, operarea sistemului este în principal bazată pe informațiile privind faza cavității mai mult decât frecvența. Se produce o condiție de oscilație când sunt îndeplinite condițiile adecvate de fază și amplitudine în bucla de deschidere. Această tehnică a fost folosită pentru a determina proprietățile dielectrice a diferitelor produse i materiale.

Înainte de a trata cavitățile să ne uităm pe scurt la natura fantelor, fiind rețele de cuplare între cuptorul rezonant și ghidul de undă. Așa cum am mai menționat, energia microundelor poate fi transferată spre cavitate prin capătul terminal al ghidului de undă prin intermediul unei fante. Alimentarea printr-un cablu coaxial a fost de asemenea utilizată, dar aceasta este limitată la puteri relativ scăzute datorită pierderilor excesive din cablu. Fantele pot să aibă orice formă, de exemplu dreptunghiulară, circulară, în formă de pătrat, etc. În vecinătatea unei fante, câmpurile cu mod de ordin superior sunt amplasate astfel încât unda incidentă trebuie să satisfacă condițiile de limită. O undă cu modul dominant este reflectată din fantă (când nu este adaptată) și o parte din puterea incidentă este transmisă prin aceasta. Dimensiunile fantelor în cavități sunt astfel alese, în marea majoritate și nu prin metode empirice, încât să permită transmiterea energiei microundelor de la sursă în cavitate, unde este disipată în materialul procesat.

Funcționarea unei fante, plasată într-o cavitate cu microunde utilizată la încălzire sau uscare, este de a acționa ca o rețea de cuplare pentru adaptarea impedanței cavității, cu dielectricul inserat în ea, la impedanța ghidurilor de undă de conectare. Pentru a caracteriza o rețea de cuplare fără pierderi, cum ar fi fanta, este de a lua în considerare, mai degrabă, modificarea coeficientului reflexiei complexe decât impedanța când adaptăm două ghiduri de unde cu impedanțe diferite, cum ar fi cazul unei cavități rezonante TE_{10n} conectată la un capăt al unui ghid de undă dreptunghiular funcționând în modul fundamental TE_{10} . Este posibil de a realiza o transformare

biliniară între coeficienții reflexiei complexe în două ghiduri de undă care au trei parametri independenți și aceasta este expresia generală pentru modificarea impedanței. Cei trei parametri pot fi determinați experimental prin măsurarea undelor staționare.

În cadrul sistemului cu microunde pentru procesarea dielectricilor este necesar ca generatorul de microunde să debiteze întreaga sa putere către sarcina absorbantă.

Realizarea acestei condiții se face numai dacă impedanțele celor două elemente sunt adaptate.

Conform unui algoritm de funcționare al instalației conform invenției pentru obținerea aburului trebuie parcurse următoarele etape;

Introducerea reperelor pentru eliminarea apei sunt executate manual de către un operator.

Etapa I cuprinde comanda de start data prin acționarea comutatorului 48 în vederea initializării programului în microprocesorul 46 în condițiile în care pe ecranul 47 sunt afișate comenzile și parametri de lucru ai componentelor instalației în timp real.

Etapa II cuprinde acționarea de către microprocesorul 46 a deplasării benzii transportoare 3.

Etapa III cuprinde comanda data de microcontrolerul 46 privind deplasarea primului cilindru 7a pentru închiderea cavității și funcționarea primului magnetron 2 conform unui program existent.

Etapa IV cuprinde comanda data de microcontrolerul 46 privind oprirea funcționării primului magnetron 2, comanda ridicării pistonului a și comanda de avans cu un pas al benzii transportoare 3.

Etapa V cuprinde comanda data de microcontrolerul 46 privind coborârea pistonului a, coborârea pistonului b, pornirea funcționării magnetronului și pornirea bateriei de ventilatoare situată în aval de primul magnetron 2 precum și comanda pornirii primului magnetron 2.

Etapa VI cuprinde comanda data de microcontrolerul 46 privind oprirea ventilatoarelor, oprirea funcționării a primului magnetron 2 și comanda cu un pas al benzii transportoare 3.

Etapa VII cuprinde comanda data de microcontrolerul 46 privind pornirea magnetronului 1 si 3 si pornirea ventilatoarelor 2 si 4 umplerea cu apa rece a incintelor d ale modulelor A si respectiv a incintei e a reactorului B pana in dreptul senzorului 48 de nivel care comanda inchiderea electrovalvelor 15,14 si 19, in conditiile in care pompa 32 si electrovalva 31 sunt inchise .

Etapa VIII cuprinde comanda data de microprocesorul 84 pentru alimentarea cu energie electrica prin intermediul comutatorului 92 si a conductoarelor 93 a modulului F.

Etapa IX cuprinde alimentarea cu energie electrica prin intermediul modulului F a modulelor E.

Etapa X cuprinde comanda data de microprocesorul 60 pentru punerea in functionare a modulelor A

Etapa XI cuprinde verificarea in baza comenzilor date de microprocesorul 84 a functionarii senzorilor 9,46,47,48,87,89, si 90.

Etapa XII cuprinde comanda de la microprocesurului 84 a initializarii programelor de functionare a microprocesoarelor 60, si 74.

Etapa XIII cuprinde comanda data de la microprocesorul 84 pentru urmarirea in timp real a informatiilor transmise de la senzorii 46,47 si 48 din incinta e pentru a urmari valorile de temperatura si de presiune in conditiile in care in incinta e apar aburi.

Etapa XIV cuprinde ca urmare a cresterii valorilor de temperatura si presiune pana la niste valori prescrise si memorate in microprocesorul 84 emiterea unei comenzi de catre acesta din urma pentru deschiderea electrovalvelor 25,28,31 si 34 si respective a punerii in functiune a pomei 32.

Etapa XV cuprinde monitorizarea de la microprocesorul 84 a informatiilor primare de la senzorii ,87, 89 si 90 privind turatia arborelui 26 al turbinei C, si respective valorile tensiunii si respective curentului electric, in vederea reglarii debitului de abur care trece prin electrovalvele 25,28 si 31.

Revendicari

1. Instalatia conform inventiei este caracterizata prin aceea ca materialul pentru uscat este amplasat in interiorul unei cavitati avand dimensiuni apropiate de forma materialului, care este un tip de rezonator constand dintr-o structura metalica inchisa care limiteaza campurile electromagnetice in microunde cu frecventa de 2,45Ghz si se comporta ca un circuit rezonant cu pierderi foarte mici si energia electrica si magnetica este stocata in cavitare si singurele pierderi sunt cele din peretii cavitatii si pierderi dielectrice ale materialului introdus pentru uscare .Fiecare cavitare are numeroase frecvente de rezonanta care corespund la moduri de camp electromagnetic indeplinind conditii de frontiera necesare pe peretii cavitatii.Acest lucru inseamna ca campurile electrice tangentiale trebuie sa fie zero la peretii cavitatii acest lucru insemnand ca lungimea unei cavitati trebuie sa fie un multiplu intreg a jumătate de lungime de unda la rezonanta.

2. Instalatie conform revendicarii (1) caracterizata prin aceea ca are in componenta niste magnetroane 2 care sunt oscilatoare de microunde cu frecventa de 2,45Ghz, o banda 3 transportoare de cavitati, niste cilindri 10 electrici pentru miscarea in sus si in jos a capacelor 8 a cavitatii rezonante precum si a bateriei 9 de ventilatoare, un motor 13 de antrenare a benzii transportoare, un tablou B de comanda si control al instalatiei, un support 11 de fixare a cilindrilor electrici 10, niste conductori electrici 14, 15 si 16 pentru alimentarea cu energie a magnetroanelor 2 si a motorului 13 de antrenare a benzii transportoare , o masa 12 metalica de sprijin si fixare a benzii transportoare si niste cavitati 5 rezonante in care se introduce un material in vederea eliminarii apei.

3. Instalatie conform revendicarii (2) caracterizata prin aceea ca modulul C de alimentare cu energie electrica a functionarii magnetroanelor 2 este realizata conform schemei cuprinde un intrerupator 29 de alimentare cu energie electrica de la transformatorul de putere 49 din tabloul general avand montat in cuprins un filtru de deparazitare a retelei electrice 29 si un condensator fix 30, care alimenteaza cu energie electrica alternativa de 220 V un primar al unui transformator 23 care are o infasurare secundara 33 de inalta tensiune de 2.000 V necesara alimentarii anodului magnetronelor 2 , precum si o infasurare 32

secundara de 6 v pentru alimentarea filamentului magnetronului 2. Tensiunea culeasa in secundarul 33 este redresata cu ajutorul unei diode 31 si filtrata cu un condensator 24. Intreruptorul 28 deschide si inchide alimentarea cu energie electrica a magnetronelor 2 atunci cand primeste o comanda data de microcontrolerul 46 din tabloul general de comanda si control al instalatiei. Etajul 25 este un etaj de reglare a puterii debitate de magnetroane in timpul functionarii comandat fiind de catre microcontrolerul 46 din tabloul general. Lipit de magnetron se gaseste un senzor 27 de control al temperaturii magnetroanelor in scopul evitarii spraincalzirii magnetronelor in timpul functionarii. Releul 26 actioneaza la comanda microcontrolerului 46 din tabloul general D care inchide sau deschide contactul 28 pornind si oprind in acest fel oscilatiile magnetronului 2 in conditiile in care tensiunea de filament este pornita pentru a se evita pornirea greoaie a functionarii magnetronului din cauza inertiei termice pe care o prezinta un filament pana cand este incalzit complet.

4. Instalatie conform revendicarii (3) caracterizata prin aceea ca tabloul D de comanda si control al instalatiei cuprinde un intreruptor 48 de pornire a alimentarii cu energie electrica a modulelor C de alimentare cu energie electrica a magnetroanelor precum si a celorlalte echipamente a instalatiei conform inventiei.

Microcontrolerul 46 are in componenta o memorie interna in care este stocat un program de functionare a instalatiei, iar in ecranul 47 se vizualizeaza parametric dr functionare in timp real.

Datele culese de senzorii 27, 43, 44, 45, 37 sunt anallizate de catre micrcontrolerul 46 si in functie de programul de lucru trimite comenzi de executie prin modulele 57, 58, 59, la echipamentele periferice 13, 17, 19, pentru functionare sau stop precum si comenzi date prin modulele 60, 61, 62, 63, pentru functionarea magnetronelor 2 prin conductoarele electrice 35, 34 si 36.

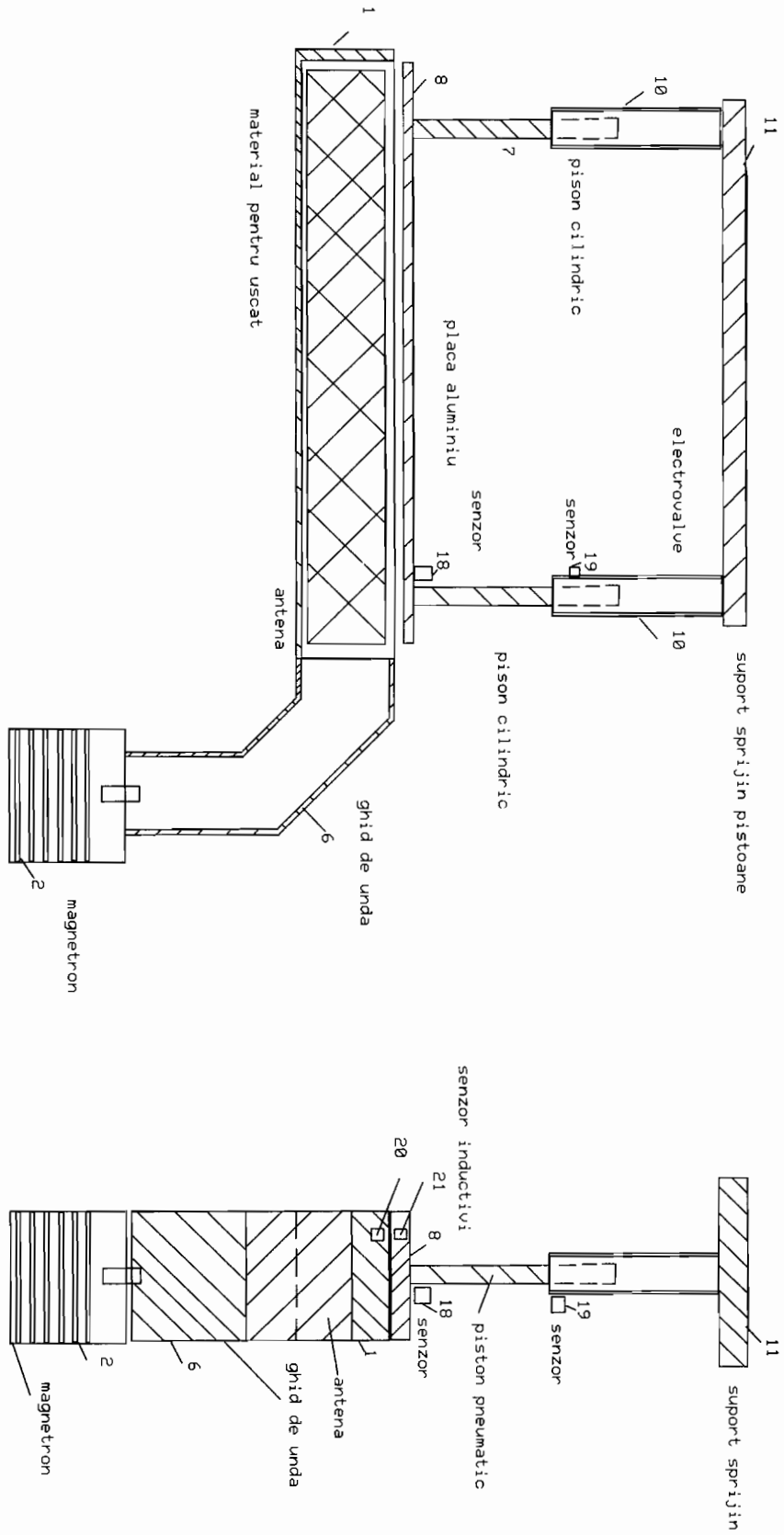
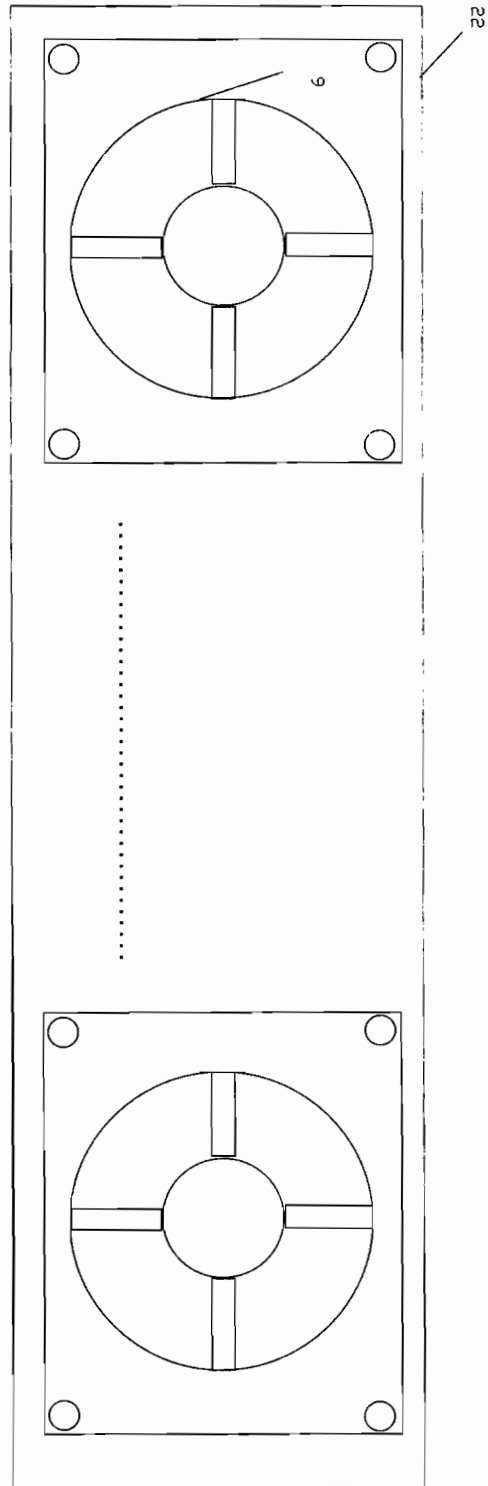


Fig 2

Fig 3



15

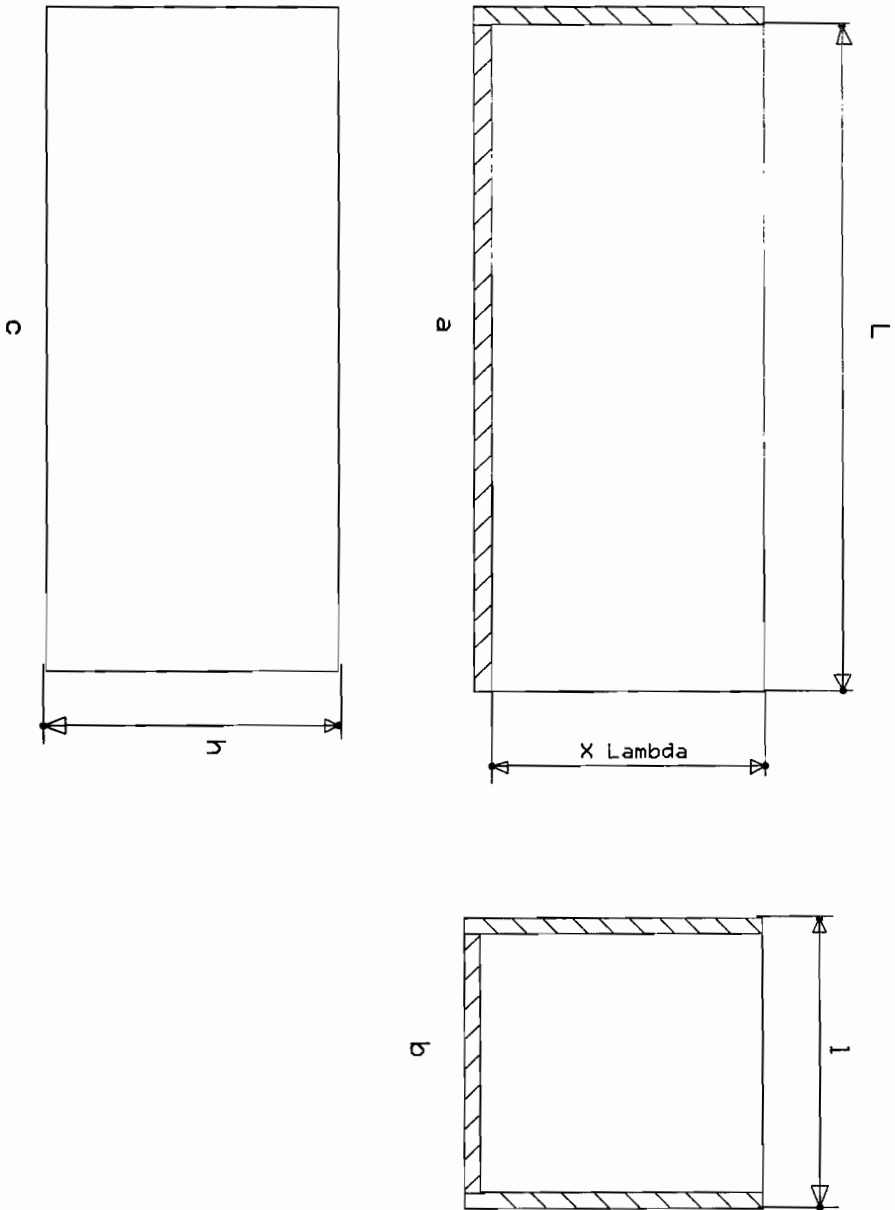


Fig 4

44

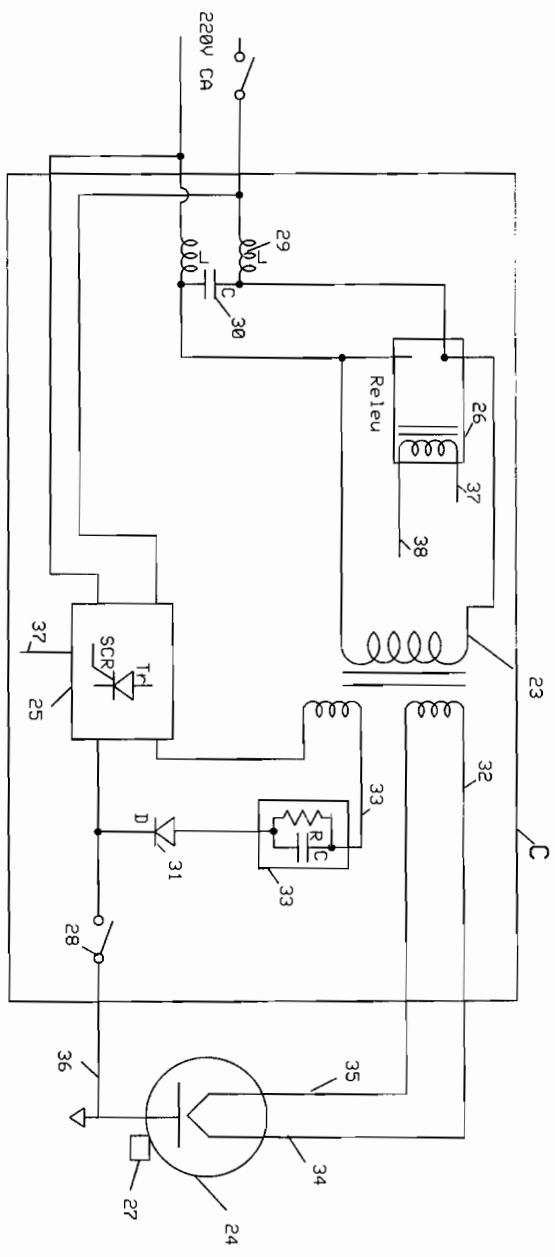


Fig 5

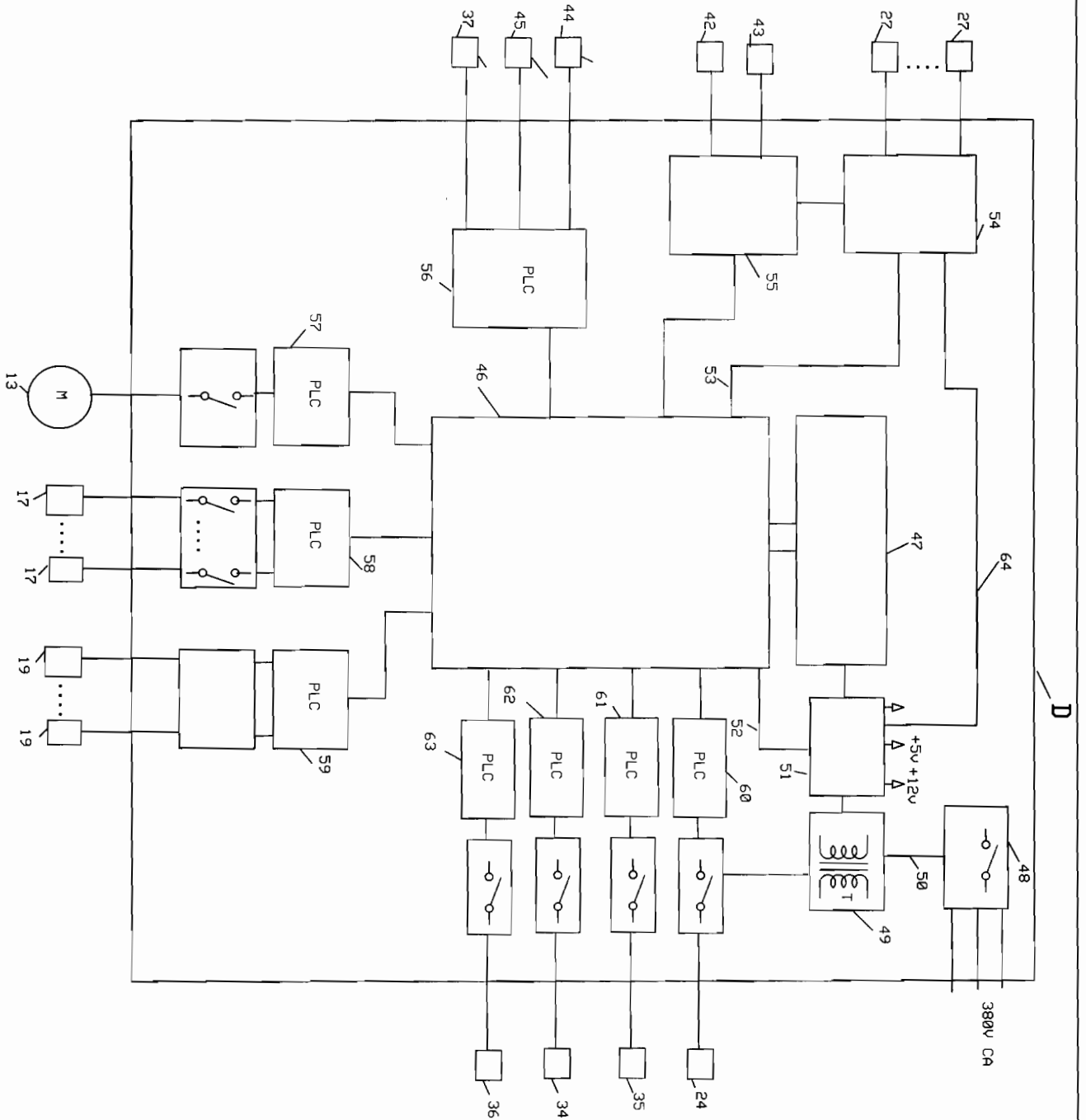


Fig 6