

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2022 00713**

(22) Data de depozit: **10/11/2022**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2024 BOPI nr. **5/2024**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
MAȘINI ȘI INSTALAȚII DESTINATE
AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI
ALIMENTARE, INMA-BD.ION IONESCU DE
LA BRAD NR. 6, SECTOR 1, BUCUREȘTI,
B, RO**

(72) Inventatori:
• **MANEA DRAGOȘ, STR.JIMBOLIA,
NR.161, ET.2, AP.8, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **MARIN EUGEN, STR.SOMEȘUL RECE,
NR.79, AP.1, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **MATEESCU MARINELA,
STR.NICOLAE CONSTANTINESCU, NR.7,
BL.14A, SC.A, AP.6, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **GHEORGHE GABRIEL VALENTIN,
BD.ION IONESCU DE LA BRAD, NR.6,
AP.124, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **VASILACHI CARMEN,
STR.POȘTALIONULUI, NR.30, BL.1, SC.1,
ET.4, AP.33, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **DUMITRU FLORIN, STR.ION BĂICOIANU,
NR.47, SAT TÂNCĂBEȘTI,
COMUNA SNAGOV, IF, RO**

(54) INSTALAȚIE AUTOMATIZATĂ PENTRU COLECTAREA UMIDITĂȚII ATMOSFERICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație automatizată pentru colectarea umidității atmosferice, destinată obținerii unei cantități suplimentare de apă pentru irigarea culturilor legumicole cultivate în sere sau solarii. Instalația, conform invenției, este alcătuită dintr-o unitate (UI) care se amplasează în interiorul unui solar legumicol, compusă dintr-un ventilator (1) de tubulatură, cu debit variabil, o clapetă (2) de reglaj debit aer acționată de un servomotor (M), o baterie (3) de încălzire cu apă caldă, o cameră (4) de umidificare, o pompă (5) de recirculare, niște duze (6) de pulverizare a apei calde sub formă de ceață, o pompă (7) de presiune, un rezervor (8), unitatea (UI) fiind conectată prin subteran prin intermediul unui tub (11) flexibil izolat cu o unitate (UE), care se amplasează în exterior în vecinătatea solarului, compusă din doi pereți (12) colectori montați în forma literei "V" pe un cadru și amplasați simetric stânga-dreapta față de un tub (13) orizontal prevăzut cu niște tuburi (14) verticale, fiecare tub (14) având la partea superioară două ramificații orientate către pereții (12) colectori, în fiecare ramificație fiind montate niște coturi (18) care se pot roti în jurul axelor proprii, pentru a ajusta un unghi (α) de ieșire al jeturilor de aer în raport cu suprafața pereților (12), la partea inferioară a pereților (12) colectori aflându-se niște jgheaburi (19), care colectează apa scursă de pe suprafața pereților (12) și o dirijează într-un rezervor (20) de colectare, un bloc

(BC) de comandă care achiziționează informații de tip semnal electric de la niște traductori (T1, T2 și T3) de umiditate și temperatură și în care rulează un soft de monitorizare și control al procesului de lucru, în care sunt predefinite combinații de valori de referință ale temperaturii și umidității aerului, corespunzătoare condițiilor optime pentru ca umiditatea din atmosferă să condenseze pe suprafața pereților (12) și care funcționează conform unui algoritm.

Revendicări: 3
Figuri: 5

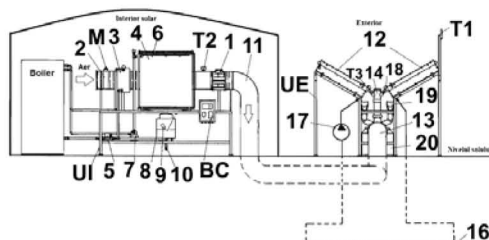


Fig. 1

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).



INSTALAȚIE AUTOMATIZATĂ PENTRU COLECTAREA UMIDITĂȚII ATMOSFERICE

Invenția se referă la o instalație automatizată pentru colectarea umidității atmosferice, destinată obținerii unei cantități suplimentare de apă pentru irigarea culturilor legumicole cultivate în sere sau solarii.

Se cunoaște soluția tehnică din brevetul **US 6828499 B2** "*Apparatus and method for harvesting atmospheric moisture*" publicat la data de 07.12.2004, care se referă la un panou de condensare pasiv, utilizat pentru colectarea umidității atmosferice în timpul perioadelor diurne când umiditatea relativă este apropiată de 100%. Panoul este format din trei secțiuni principale: secțiunea fotovoltaică, secțiunea de răcire și secțiunea de stocare a energiei în acumulator. Suprafața pe care are loc condensarea este acoperită cu materiale hidrofile și hidrofobe adecvate, dispuse astfel încât să faciliteze condensarea, curgerea și colectarea apei de condensare de-a lungul unor canale.

Dezavantajul acestei metode și a aparatului constă în faptul că utilizează un sistem de răcire convențional miniaturizat, care conține un agent de răcire fluid care se poate scurge, ducând la defectarea frecventă a aparatului.

Se mai cunoaște soluția tehnică din brevetul **US 6945063 B2** "*Apparatus and method for harvesting atmospheric moisture*" publicat la data 20.09.2005, care se referă la o metodă și un aparat pentru obținerea apei de înaltă calitate, cu caracter de apă distilată și în care practic nu sunt prezente solide dizolvate, prin utilizarea unui sistem pasiv pentru recoltarea umidității atmosferice. Aparatul este compus din două părți principale și anume: unul sau mai multe elemente de condensare și colectare a vaporilor de apă, fiecare având o suprafață pe care apa este condensată și colectată și un element de colectare a energiei, cum ar fi un panou fotovoltaic care produce electricitate pentru a alimenta sistemul de răcire. Se formează un canal de aer între elementul fotovoltaic și elementul de condensare, iar canalele de aer suplimentare sunt formate între elementele de condensare unde există mai mult de un element de condensare. Aerul cu umiditate relativă ridicată trece prin canalele de aer, unde este răcit. Vaporii de apă din aerul răcit, care devin suprasaturați cu umiditate, se condensează astfel pe elementul de condensare. Apa condensată curge sub forța gravitațională de pe elementul de condensare și este colectată într-un recipient separat.

Dezavantajul acestui aparat și a metodei aferente este acela că necesită un consum mare de energie pentru răcirea elementului de condensare cu sistem de răcire convențional cu fluid.

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2022 00113
Data depozit	10-11-2022



Pe lângă dezavantajele menționate mai sus pentru fiecare aparat în parte, dezavantajul major al acestor metode și aparate constă în faptul că nu asigură monitorizarea și controlul în timp real al procesului de colectare a umidității atmosferice.

Problema tehnică pe care invenția își propune să o rezolve constă în realizarea unei instalații în care colectarea umidității atmosferice să se realizeze în mod automat, cu consum redus de energie electrică.

Instalația automatizată pentru colectarea umidității atmosferice, conform invenției, rezolvă această problemă tehnică și înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că are în componență un bloc de comandă care achiziționează informații de tip semnal electric de la niște traductori de umiditate și temperatură și care include un soft de monitorizare și control în timp real al procesului de lucru, în care sunt predefinite combinații de valori de referință ale temperaturii și umidității aerului, corespunzătoare condițiilor optime pentru ca umiditatea din atmosferă să condenseze pe suprafața unor pereți colectori și care funcționează pe baza unui algoritm logic.

Instalația automatizată pentru colectarea umidității atmosferice prezintă următoarele avantaje:

- asigură monitorizarea și controlul în timp real al procesului de colectare a umidității atmosferice;
- utilizează echipamente cu consum redus de energie electrică (ex. pompe de recirculare, ventilator de tubulatură, servomotor);
- utilizează apa răcită într-o serpentină de țevi din cupru amplasată în subteran pentru răcirea suprafeței elementelor de condensare (pereților colectori);
- este simplă din punct de vedere constructiv.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1+5, care reprezintă:

- Fig.1 - Instalație automatizată pentru colectarea umidității atmosferice - schema instalației;
- Fig.2 - Instalație automatizată pentru colectarea umidității atmosferice - reprezentare 3D a unui perete colector;
- Fig.3 - Instalație automatizată pentru colectarea umidității atmosferice - schema de reglaj a unghiului de ieșire al jeturilor de aer în raport cu suprafața pereților colectori;
- Fig.4 - Instalație automatizată pentru colectarea umidității atmosferice - schema bloc a automatizării;
- Fig.5 - Instalație automatizată pentru colectarea umidității atmosferice - schema algoritmului logic de funcționare al instalației.

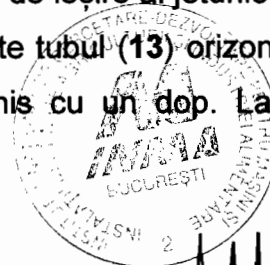


Instalația automatizată pentru colectarea umidității atmosferice, **conform invenției**, este alcătuită dintr-o unitate (UI) care se amplasează în interiorul unui solar legumicol, o unitate (UE) care se amplasează în exterior în vecinătatea solarului și un sistem de monitorizare și control automat al procesului de lucru.

Instalația utilizează apa încălzită într-un sistem cunoscut cu panouri solare cu tuburi vidate și boiler de stocare. Alimentarea cu energie electrică a instalației se realizează de la panouri fotovoltaice cu stocare a energiei în baterii.

La nivelul unității (UI), aerul din solarul legumicol aspirat de un ventilator (1) de tubulatură cu debit variabil, trece printr-o clapetă (2) de reglaj debit aer acționată de un servomotor (M), o baterie (3) de încălzire cu apă caldă și o cameră (4) de umidificare. Printr-un circuit tur-retur, apa caldă din boiler este recirculată prin bateria (3) de către o pompă (5) de recirculare. În partea superioară a camerei (4) de umidificare se află niște duze (6) de pulverizare a apei calde sub formă de ceață, în legătură cu o pompă (7) de presiune, care preia apa caldă din boiler. Forma camerei (4) de umidificare la partea inferioară permite evacuarea apei în surplus într-un rezervor (8), în interiorul căruia se află un plutitor electric (9). Atunci când apa acumulată în rezervorul (8) atinge un anumit nivel, plutitorul electric (9) comandă deschiderea unei electrovalve (10), apa fiind preluată de pompa (5) de recirculare și transferată înapoi în boiler. Toate elementele unității (UI) sunt montate pe un cadru metalic, nepoziționat.

Unitatea (UI) este conectată prin subteran cu unitatea (UE) prin intermediul unui tub (11) flexibil izolat, realizat din straturi de folie de aluminiu și poliester aluminizat. Unitatea (UE) este compusă dintr-un cadru pe care sunt montați în forma literei "V" doi pereți colectori (12) amplasați simetric stânga-dreapta față de un tub (13) orizontal prevăzut cu niște tuburi (14) verticale. Suprafețele pereților colectori (12) sunt realizate din tablă de inox profilată în alveole sub forma literei "V", pentru a mări suprafața de obținere a condensului. În contact cu fețele interioare ale pereților colectori se află niște serpentine (15) de țevi din cupru. Apa răcită într-o altă serpentină (16) din țevi de cupru amplasată orizontal în subteran, este recirculată prin serpentinele (15) de către o altă pompă de recirculare (17), temperatura apei răcite ajutând la scăderea temperaturii suprafețelor pereților colectori. Fiecare tub vertical (14) are la partea superioară două ramificații orientate către pereții colectori (12). În fiecare ramificație sunt montate niște coturi (18) care se pot roti în jurul axelor proprii, pentru a ajusta unghiul (α) de ieșire al jeturilor de aer în raport cu suprafața pereților colectori (12). La unul din capetele tubului (13) orizontal este conectat cu tubul (10) flexibil, iar la celălalt capăt este închis cu un dop. La partea



inferioară a pereților colectori (12) se află niște jgheaburi (19), care colectează apa scursă de pe suprafața pereților colectori și o dirijează în rezervorul de colectare (20).

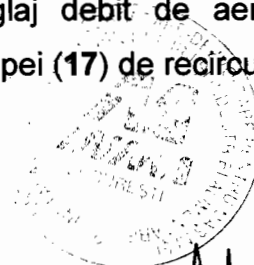
Un bloc de comandă (BC) achiziționează următoarele informații de tip semnal electric: umiditatea și temperatura atmosferei de la un traductor (T1) amplasat pe un suport în exterior, umiditatea și temperatura aerului la ieșirea din unitatea interioară (UI) de la un traductor (T2) amplasat pe tubulatură și temperaturile suprafețelor pereților colectori (12) de la niște traductori (T3) de contact cu fixare magnetică. Blocul de comandă (BC) include un soft de monitorizare și control al procesului de lucru, în care sunt predefinite combinații de valori de referință ale temperaturii și umidității aerului, corespunzătoare condițiilor optime, pentru ca umiditatea din atmosferă să condenseze pe suprafața pereților colectori (atingerii punctului de rouă) și care funcționează conform unui algoritm logic.

Blocul de comandă (BC) citește traductorii (T1) și (T2) și dacă sunt îndeplinite condițiile optime, comandă: pornirea pompei (5) de recirculare a apei calde, deschiderea clapetei (2) de reglaj debit de aer prin acționarea servomotorului (M), pornirea ventilatorului (1) la turația nominală și pornirea pompei (7) de presiune. Dacă combinația dintre temperatura și umiditatea aerului scade sub o valoare predefinită, adică aerul din unitatea interioară (UI) nu are timp să se încălzească și să se umidifice din cauza debitului prea mare refulat de ventilatorul (1), blocul de comandă (BC) comandă reducerea turației ventilatorului (1) și închiderea parțială a clapetei (2) de reglaj debit de aer.

Blocul de comandă (BC) citește traductorii (T3) și dacă temperatura suprafețelor pereților colectori devine mai mare decât o valoare predefinită, comandă pornirea pompei (17) de recirculare, apa fiind recirculată de la nivelul serpentinei (16) subterane, la nivelul serpentinei (15) ale pereților colectori.

Datorită diferenței de temperatură și umiditate dintre fluxul de aer generat de instalație și aerul atmosferic, vaporii de apă condensează pe suprafața pereților colectori, apa fiind colectată în rezervorul (20), de unde poate fi utilizată la irigarea culturilor legumicole din solar.

Instalația continuă să funcționeze până când combinațiile de valori ale temperaturii și umidității aerului ating valori care nu mai satisfac îndeplinirea condițiilor de condensare a umidității din atmosferă. Atunci blocul de comandă (BC) comandă în ordine: oprirea pompei (5) de recirculare, închiderea clapetei (2) de reglaj debit de aer, oprirea ventilatorului (1), oprirea pompei (7) de presiune și oprirea pompei (17) de recirculare.



REVEDICĂRI

1. Instalație automatizată pentru colectarea umidității atmosferice, compusă dintr-o unitate (UI) care se amplasează în interiorul unui solar legumicol, o unitate (UE) care se amplasează în exterior în vecinătatea solarului, compusă din doi pereți colectori (12) montați în forma literei "V" pe un cadru și amplasați simetric stânga-dreapta față de un tub (13) orizontal prevăzut cu niște tuburi (14) verticale, **caracterizată prin aceea că**, în scopul colectării automate a umidității atmosferice, un bloc de comandă (BC) în care rulează un soft de monitorizare și control în care sunt predefinite combinații de valori de referință ale temperaturii și umidității aerului corespunzătoare atingerii punctului de rouă, și care funcționează conform unui algoritm logic, achiziționează informații de tip semnal electric de la un traductor (T1) de umiditate și temperatură amplasat pe un suport în exterior, de la un traductor (T2) de umiditate și temperatură amplasat la ieșire din tubulatura unității (UI), de la niște traductori (T3) de temperatură aflați în contact cu suprafețele pereților colectori (12), le procesează și dacă sunt îndeplinite condițiile predefinite pentru condensarea umidității din atmosferă pe suprafața pereților colectori (12), comandă pornirea elementelor componente ale unității (UI), astfel că datorită diferenței de temperatură și umiditate dintre fluxul de aer generat de unitatea (UI), aerul atmosferic, temperatura pereților colectori, vaporii de apă condensează pe suprafața pereților colectori, apa fiind colectată într-un rezervor (20).
2. Instalație automatizată pentru colectarea umidității atmosferice conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** în scopul scăderii temperaturii pereților colectori (12) utilizează apa răcită într-o serpentină (16) de țevi din cupru amplasată orizontal în subteran și recirculată de către o pompă de recirculare (17) prin alte serpentine (15) de țevi din cupru care sunt în contact cu fețele interioare ale pereților colectori (12).
3. Instalație automatizată pentru colectarea umidității atmosferice conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** în scopul creșterii cantității de apă obținută prin condensare, fiecare tub vertical (14) are la partea superioară două ramificații orientate către pereții colectori (12), în fiecare ramificație fiind montate niște coturi (18) care se pot roti în jurul axelor proprii, pentru a ajusta unghiul (α) de ieșire al jeturilor de aer în raport cu suprafața pereților colectori (12).



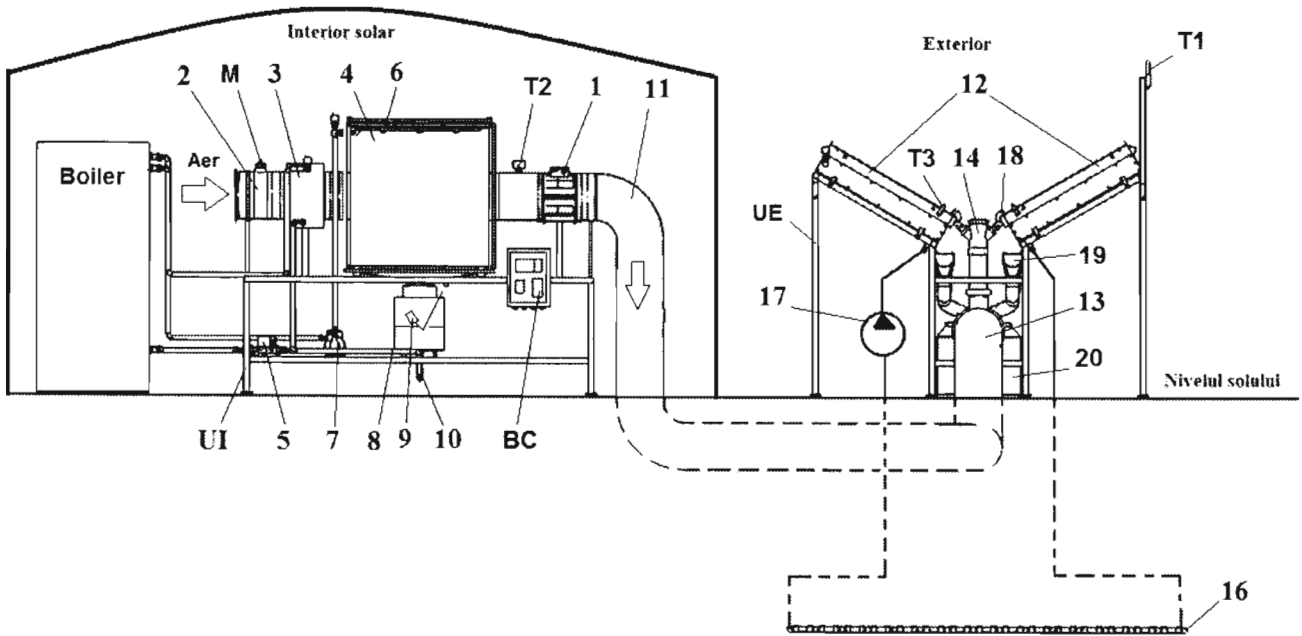


Figura 1

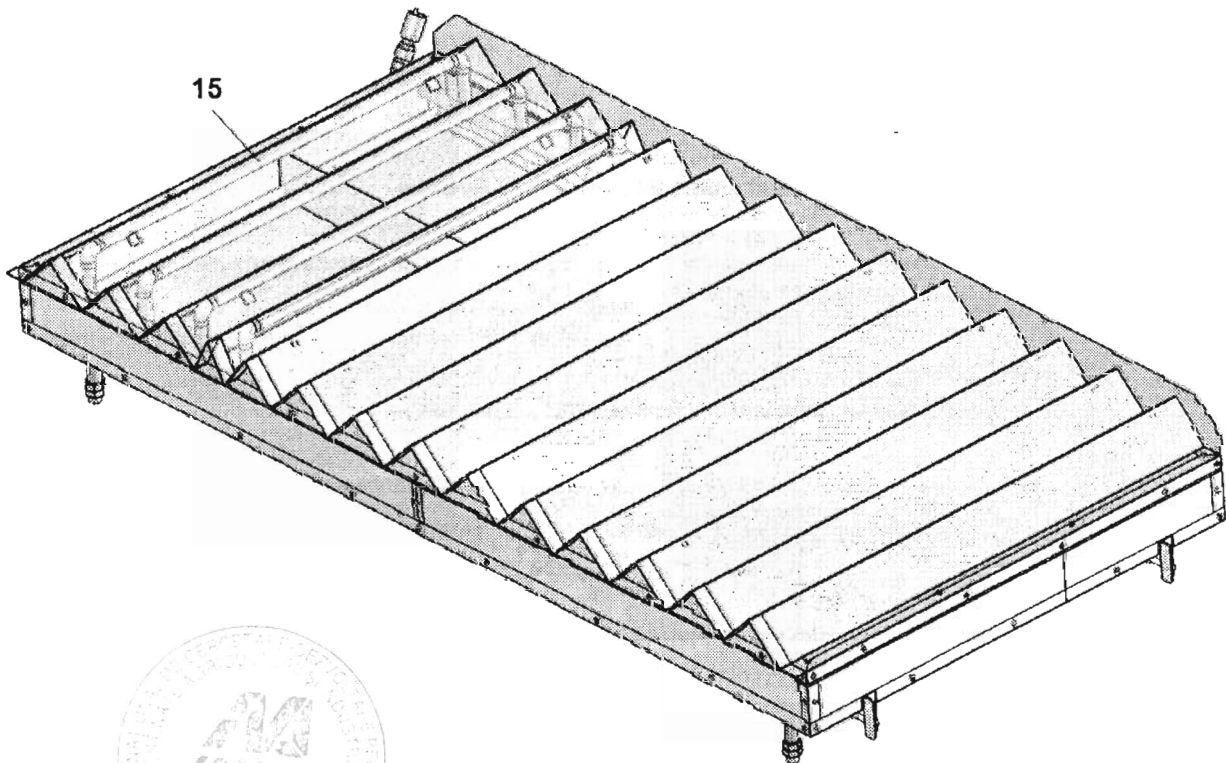


Figura 2



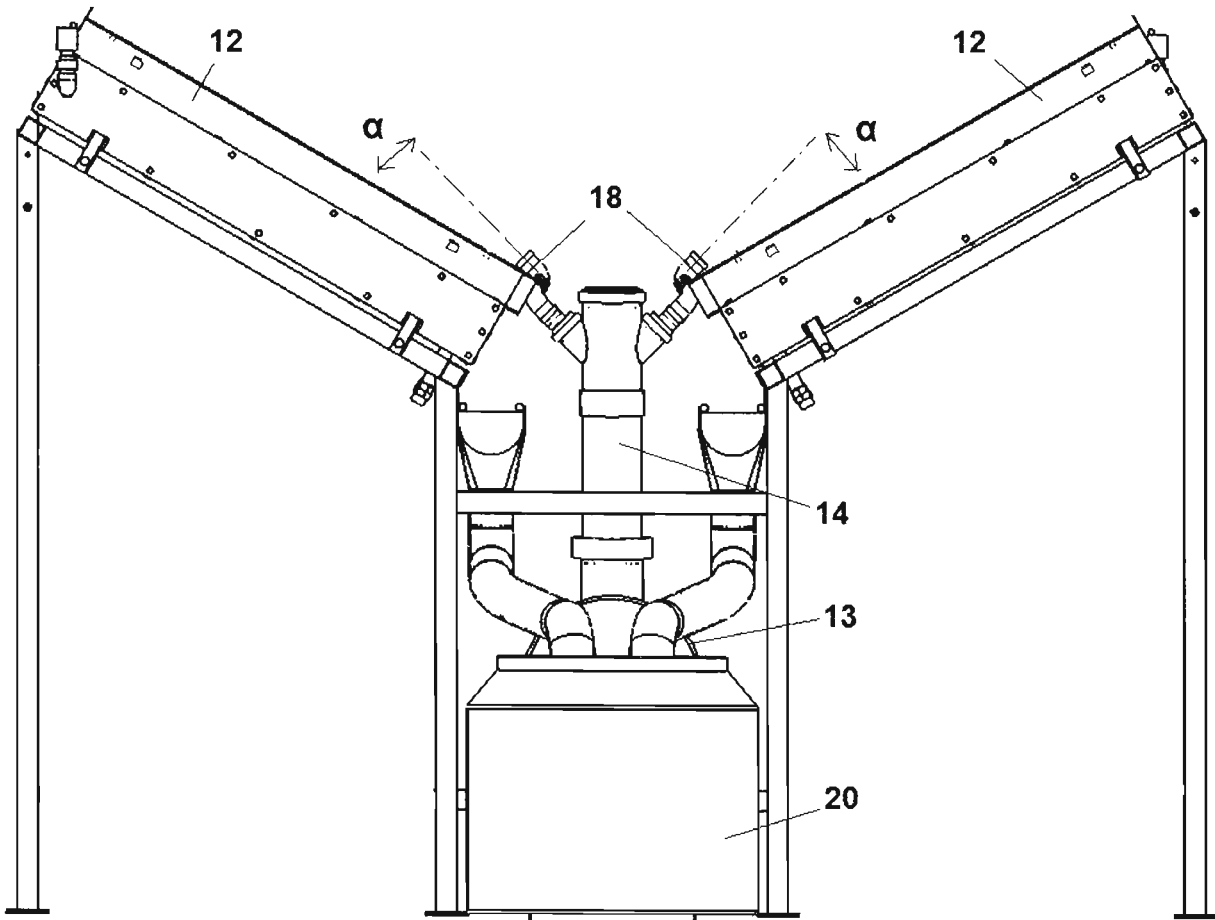


Figura 3

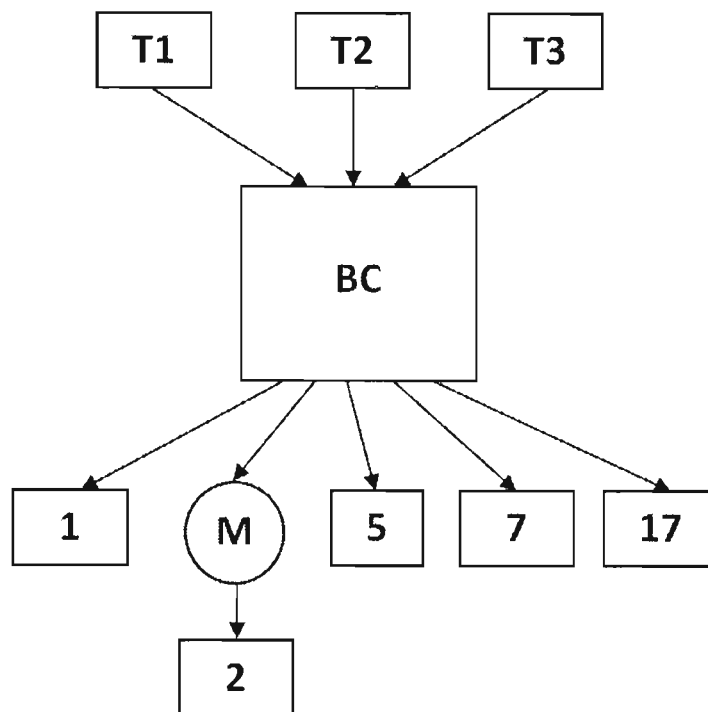


Figura 4

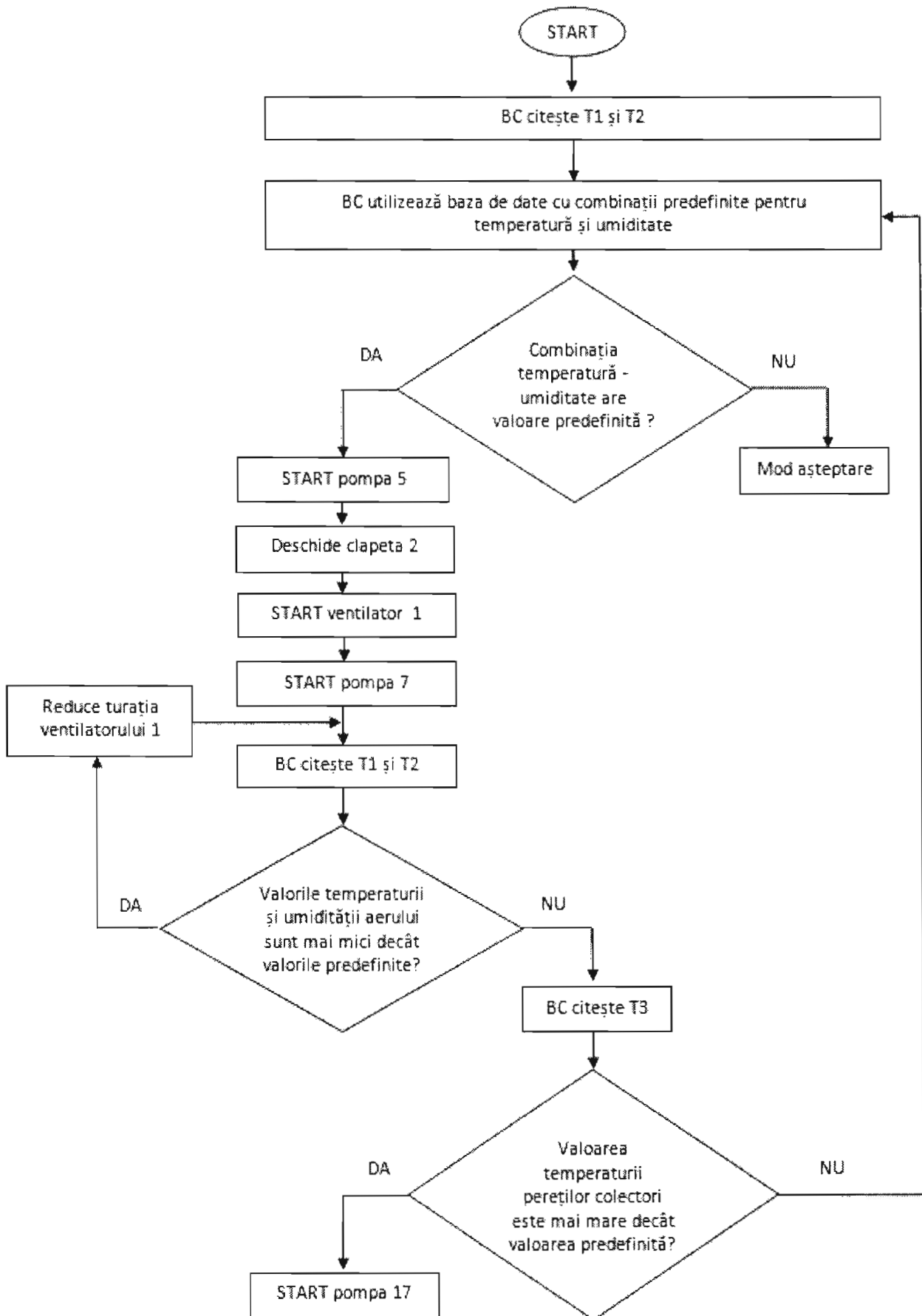


Figura 5

