



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00175**

(22) Data de depozit: **21/03/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/05/2021** BOPI nr. **5/2021**

(41) Data publicării cererii:
29/11/2017 BOPI nr. **11/2017**

(73) Titular:
• **AUTHIER SYLVAIN, 6 RUE ANDRE
THEURIET, TOULOUSE, FR**

(72) Inventatori:
• **AUTHIER SYLVAIN, 6 RUE ANDRE
THEURIET, TOULOUSE, FR**

(74) Mandatar:
**INVENTA - AGENȚIE DE PROPRIETATE
INTELECTUALĂ S.R.L.,
BD. CORNELIU COPOSU NR.7, BL.104,
SC.2, AP.31, SECTOR 3, BUCUREȘTI**

(56) Documente din stadiul tehnicii:

**D. NEGOIU, "TRATAT DE CHIMIE
ANORGANICĂ", VOL. 2, PP. 332-335,
ED. TEHNICĂ; "ENCICLOPEDIA DE
CHIMIE", VOL. 4, PP. 275-277, ED.
ȘTIINȚIFICĂ ȘI ENCICLOPEDICĂ, 1987;
"PROCEDEE ȘI ECHIPAMENTE DE
EPURARE A APELOR", SUPORT DE CURS
ANUL IV, UNIVERSITATEA "PETRU PONI",
PP. 45-46, TG. MUREȘ, 2011**

(54) **PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE DE TRATARE A APEI UTILIZATE
ÎN AGRICULTURĂ**



1 Invenția se referă la un procedeu și o instalație de tratare a apei utilizate în agricul-
tură, ca de exemplu în tratamente fitosanitare la cultura cerealelor, în viticultură, pomicultură.

3 Este cunoscut faptul că, în cadrul tratamentului fitosanitar pentru protecția plantelor,
prin picurare sau prin pulverizare, în rezervorul utilajului, în care se prepară formularea
5 pentru tratarea plantelor (produsul fitosanitar) apa este amestecată cu produse pentru
protecția plantelor (erbicide, fungicide, insecticide, regulatori de creștere) și/sau fertilizatori
7 solizi sau lichizi și/sau regulatori de creștere, nutrienți, aditivi. Atunci când apa din amestec
nu este tratată apar fenomene fizico-chimice ce conduc la degradări ale substanțelor fito-
9 sanitare, care pot afecta și utilajele agricole cu care se aplică.

Se cunosc procedee pentru tratarea apelor de adâncime în scop potabil
11 (**RO 123025 B8**). Dată fiind compoziția apelor de adâncime, tratarea acestora are particu-
larități specifice. Prezența în concentrații variabile a fierului, manganului, amoniului, a com-
13 pușilor alcalini și a compușilor humici creează probleme care nu pot fi soluționate întotdea-
una complet de tehnologiile existente, în plus, prin dezvoltarea metodelor și instrumentelor
15 de analiză chimică și fizico-chimică, s-au evidențiat unele aspecte noi, care pot să apară prin
utilizarea procedeelor actuale de tratare a apelor de adâncime: formarea nitriților, a clorami-
17 nelor organice, posibilitatea migrării în sistemele de distribuție a bacteriilor specifice fierului
și manganului, care intensifică coroziunea și sunt un pericol potențial pentru sănătate
19 (**Lemley A., Schwartz J.J., Linda Wagener, "Iron and manganese in Household
Drinking Water", Water Treatment Notes, Corneli Cooperative Extension, New York
State College of Human Ecology, ianuarie, 1999**).

Depunerile datorate bacteriilor asociate manganului și fierului creează probleme
23 hidraulice, datorită aglomerărilor din conducte și rezervoare, având lac reducerea presiunii
și cantității de apă, mărirea costurilor de funcționare (**Vulcan Chemicals, Technical and
25 Environmental Services, "Iron and Manganese Removal with Chlorine Dioxide",
Technical Data Sheet, 1-800-873-4898, 2001; Guidance Manual, "Microbial and
27 Disinfection Byproducts Rules Simultaneous Compliance", Office of Water (4807),
EPA-815-R-99-015, USA, august, 1999**).

29 Recent, s-a apreciat ca, în doze mari, manganul produce apatie, insomnie și anemia
membrelor. Expunerea timp îndelungat poate avea ca rezultat afectarea sistemului nervos,
31 efecte similare estimându-se și pentru fier.

Tratarea apelor de adâncime în scop potabil se realizează în mod tradițional prin
33 aplicarea proceselor de aerare, filtrare și dezinfecție cu clor, ionii bivalenți de fier și mangan
sunt oxidați la formele insolubile de hidroxid feric, bioxid de mangan și are loc îndepărtarea
35 bioxidului de carbon agresiv.

Faza de filtrare pe filtre de nisip, cocs, manganizate sau nu, are rol în separarea și
37 parțial în oxidarea fierului și manganului; clorul este utilizat în principal ca ultima fază de
tratare, dar poate lipsi, pentru apa utilizată în scop industrial.

39 Se cunoaște o instalație de purificare a apei provenită din surse de suprafață sau de
adâncime (**RO 119361 B1/2002** intitulată „Instalație de purificare a apei,,). Această instalație
41 cuprinde un filtru cu material granular, în legătură cu care este montat un rezervor din care
în funcție de nivelul apei este transferată cu ajutorul unei pompe în cel puțin un modul de
43 purificare avansată a apei, aflat în legătură cu un alt rezervor prin intermediul unor coloane
verticale de filtrare, printr-un material absorbant, după care apa este transvazată într-o con-
45 ductă în care este injectată o soluție microbiologică. **D, Negoiu "Tratat de Chimie
Anorganică, vol. II, Nemetale, pag. 333-334 "Purificarea apei"** menționează că "pentru
47 scopuri alimentare este necesară sterilizarea apei" și prezintă un procedeu pentru deduriza

rea apei care cuprinde precipitarea ionilor de Ca^{2+} și Mg^{2+} cu carbonat de sodiu, hidroxid de sodiu, sau chiar hidroxid de calciu, ultimii doi reactivi neutralizând acidul carbonic și permițând precipitarea parțială a ionilor menționați, primul reactiv permițând eliminarea totală a ionilor de Ca^{2+} și Mg^{2+} din soluția neutralizată în prealabil, eliminarea cationilor și anionilor rămași realizându-se prin filtrare pe zeoliți naturali sau artificiali, sau pe materiale de tipul substanțelor humice din sol, sau pe rășini sintetice cu funcții acide sau bazice, acești schimbători de ioni fiind regenerabili,	1
- permutiți de tipul alumino-silicaților care schimbă ionii de sodiu cu cei de calciu și magneziu și sunt regenerați cu o soluție concentrată de clorură de sodiu;	3
- turbă, lignit, cărbune activ, fenoplaste, produși de polimerizare ai stirenului, etc., care conțin grupe $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{CO}_2\text{H}$, $-\text{OH}$ fenolic, putând avea rolul de schimbători de cationi, sau de anioni dacă conțin grupe $-\text{NH}_2$.	5
De asemenea *** Enciclopedia de Chimie, vol. 4, Ed. Științifică și Enciclopedică, 1987, pag. 275-277 , descrie un procedeu de demineralizare totală prin schimb ionic care cuprinde trecerea apei printr-un etaj cationic format dintr-un filtru cationic slab acid, urmat de un filtru cationic puternic acid, sau două filtre cationice puternic acide, funcție de compoziția apei influente, urmată de trecerea apei printr-un etaj anionic format dintr-un filtru anionic slab bazic urmat de un filtru anionic puternic bazic regenerarea filtrelor realizându-se prin introducerea unei soluții acide, respectiv bazice cu concentrație de 4%, în ordine inversă față de trecerea apei.	7
Aceste procedee și instalații prezintă dezavantajul că sunt complexe și costisitoare.	9
Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a realiza un procedeu și o instalație care să asigure tratarea apei utilizate în agricultură și să asigure menținerea cât mai mult timp posibil a eficienței produselor fitosanitare prezente în amestec, evitând fenomenele de degradare.	11
Procedeul de tratare a apei utilizate în agricultură, conform invenției, permite eliminarea acestor degradări prin utilizarea unui proces tehnologic, care cuprinde următoarele etape:	13
- tratarea și eliminarea turbidității apei brute, prin filtrare pe un filtru, de preferință un filtru cu discuri, cu o capacitate de filtrare de 40-55 μm ;	15
- eliminarea cationilor bi- și trivalenți dizolvați în apă prin schimb ionic pe rășini schimbătoare de cationi, într-un demineralizator duplex format prin interconectarea unui rezervor de demineralizare principal 16 cu un rezervor de demineralizare secundar 17 cele două rezervoare de demineralizare lucrând și regenerându-se alternativ, fiecare rezervor de demineralizare conținând 60% rășini schimbătoare de cationi, pentru îndepărtarea cationilor bivalenți, Ca^{2+} , Mg^{2+} și 20% rășini schimbătoare de cationi bi- și trivalenți metalici Fe^{2+} ; Fe^{3+} ; Mn^{2+} ; Al^{3+} ; Zn^{2+} și 20% silex pentru filtrarea turbidității reziduale de 5 μm ;	17
- reglarea pH-ului apei demineralizate la valori mai mici de 7 pentru a evita fenomenul de hidroliză bazică prin injectarea unui agent de acidifiere, raportul dintre agentul de acidifiere injectat și volumul de apă fiind constant.	19
Instalația de tratare a apei utilizate în agricultură prin aplicarea procedeuului definit mai sus cuprinde un recipient primar prevăzut cu un filtru automat cu o capacitate de filtrare de 40-55 μm , un rezervor de demineralizare principal și un rezervor de demineralizare secundar care lucrează și se regenerează alternativ, fiind interconectate și formând un demineralizator duplex, fiecare rezervor de demineralizare conținând 60% rășini schimbătoare de cationi, pentru îndepărtarea cationilor bivalenți, Ca^{2+} , Mg^{2+} și 20% rășini schimbătoare de cationi bi- și trivalenți metalici Fe^{2+} ; Fe^{3+} ; Mn^{2+} ; Al^{3+} ; Zn^{2+} și 20% silex pentru filtrarea turbidității reziduale de 5 μm și fiind prevăzut cu câte un bloc electronic de comandă pentru	21

interconectare și cu un rezervor de saramură 14 pentru regenerarea alternativă a rezervoarelor de demineralizare, o conductă 25 de apă tratată, în care, printr-o conductă 27, intră agentul de acidifiere dintr-un rezervor de acidifiere și o cuvă tampon în care se acumulează apa tratată.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- se reduce cantitatea de produse fitosanitare utilizate, menținând eficiența;
- se asigură o apă de calitate pentru pulverizare, aspersoare, etc.;
- se evită amestecurile fitosanitare incompatibile în rezervor.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției cu referire la fig. 1 și 2 care reprezintă:

- fig. 1, schema de principiu a instalației;
- fig. 2, vedere în perspectivă a instalației.

Așa cum s-a arătat în formularea problemei tehnice, obiectivul invenției este menținerea cât mai mult timp posibil a eficienței produselor fitosanitare prezente în amestec, evitând fenomenele de degradare.

Trei fenomene fizico-chimice au loc în pulverizator atunci când apa din amestec nu este tratată:

1. *Degradările legate de prezența materiilor solide în suspensie.* Turbiditatea apei reprezintă totalitatea materiilor insolubile în suspensie în apă (materie organică, nisip, nămol, argilă, etc.). Substanțele fitosanitare sunt destabilizate prin prezența turbidității și își pierd eficiența prin saturație.

2. *Degradările legate de cationi de origine minerală și metalică* (de exemplu, calciu Ca^{2+} , fier feric Fe^{2+} , fier feros Fe^{3+} , mangan Mn^{2+} , etc.). Cationii se leagă de radicalii substanțelor fitosanitare încărcăți negativ. Acest mecanism formează precipitate și inhibă astfel acțiunea lor.

3. *Degradarea asociată cu prezența unui pH al amestecului incompatibil în raport cu cel al materialului activ.* Acest fenomen, numit hidroliză, are loc atunci când pH-ul apei, adesea alcalină ($\text{pH} > 7$), este diferit de pH-ul de stabilitate al materialului activ, de obicei acid ($\text{pH} < 7$). Se produce atunci o hidroliză bazică.

Acest fenomen de hidroliză este chiar mai pronunțat atunci când se amestecă mai multe produse fitosanitare în timpul aceluiași tratament, care astfel pot crește pH-ul amestecului peste 7.

Gradul de degradare a materialului activ din cauza acestor trei factori, este în funcție de timpul de contact apă-produs în pulverizator, de încărcătura inițială de apă, și de sensibilitatea fiecărui material activ în soluția apoasă brută.

Într-un exemplu de realizare a procedurii de tratare a apei utilizate în agricultură, conform invenției, apa brută, care poate fi, de exemplu, apă de foraj, sau din rețeaua de apă potabilă, sau apă pluvială recuperată, sau apa alimentată de precipitații prin canalul de apă sau dintr-un lac, într-o primă etapă este presurizată presiunea minimă necesară fiind de 2 bar. Urmează tratarea apei brute în vederea eliminării turbidității

Într-adevăr, turbiditatea (solide în suspensie), degradează moleculele fitosanitare pe de o parte prin precipitare, pe de altă parte prin înfundarea mijloacelor de filtrare, respectiv ecranând demineralizatorul și în cele din urmă înfundă duzele pulverizatoarelor.

Acest tratament fizic se realizează cu ajutorul unui filtru automat. Filtrul automat este de exemplu un filtru cu discuri, cu o capacitate de filtrare de 40-55 μm .

Operațiunea este complet automatizată și este controlată electronic de către un programator electronic/software alimentat cu baterie.

A doua etapă constă în demineralizarea apei. Această procedură permite eliminarea tuturor cationilor bi- și trivalenți, cu ajutorul unor rășini specifice de mare putere de schimb multi-cationi cunoscute, de exemplu, rășini produse de firma PUROLITE.	1
Aceasta a doua etapă de demineralizare are ca scop îndepărtarea tuturor mineralelor și metalelor cationice bi- și trivalente dizolvate în apă: calciu Ca^{2+} , magneziu Mg^{2+} ; fier ferich Fe^{2+} ; fier feros Fe^{3+} ; mangan Mn^{2+} ; aluminiu Al^{3+} ; zinc Zn^{2+} .	3
Mineralele perturbă eficacitatea substanțelor active sau a produselor fitosanitare prin fenomenul de precipitare. Acest fenomen se explică prin legături slabe fizico-chimice între minerale și cationii metalici ai apei și radicalii negativi ai moleculelor fitosanitare (hidroxid OH^- ; oxigen O^{2-} ; carbonat CO_3^{2-}).	5
Aceasta demineralizare se realizează printr-un demineralizator duplex, format din două rezervoare/blocuri de demineralizare interconectate astfel încât în timp ce are loc tratarea apei într-un rezervor celălalt se regenerează, obținându-se astfel un debit constant al apei tratate. Fiecare bloc de demineralizare are un conținut de 60% rășini schimbătoare de ioni, determinând îndepărtarea cationilor bivalenți pozitivi de origine minerală Ca^{2+} ; Mg^{2+} și 20% rășini utilizate pentru a îndepărta cationii pozitivi bi- și trivalenți metalici fier ferich Fe^{2+} ; fier feros Fe^{3+} ; mangan Mn^{2+} ; aluminiu Al^{3+} ; zinc Zn^{2+} și 20% silex, care este plasat în partea de jos a blocului demineralizatorului, pentru a filtra fizic turbiditatea reziduală la 5 microni.	7
Demineralizatorul duplex funcționează automat și se regenerează cu o soluție de apă sărată, cu o concentrație de 350 g/L de clorură de sodiu (350 g/L NaCl).	9
A treia etapă constă în reglarea pH-ului suspensiei în funcție de ingredientul activ utilizat, printr-o stație automată de acidifiere volumetrică.	11
Corectarea pH-ului în această etapă este de a reduce pH-ul apei la valori de 7, sau 4,5, sau 2,5; pentru a evita fenomenul de hidroliză bazică. Hidroliza bazică este o distrugere chimică a produselor fitosanitare atunci când pH-ul apei este bazic/alcalin (> 7) și nu este compatibil cu cel al produselor fitosanitare (< 7).	13
În scopul acidifierii apei, în exemplul de realizare am ales injectarea unei soluții concentrată și rafinată de acid sulfuric H_2SO_4 la o concentrație de 96%, și de o calitate ridicată de rafinare (fără metale grele, sau reziduuri organice sau anorganice/minerale). Dozajul acestui acidifiant este volumetric.	15
Atunci când apa demineralizată trece/curge prin contorul apei, acesta dă/trimite informații referitoare la debit către pompă. Creșterea debitului determină, o creștere a turației/cadenței pompei și a ratei de acidifiere.	17
Reglajul dozajului pompei: se reglează cursa pistonului (volumul de acidifiant la fiecare impuls al pompei de dozare), apoi se reglează cadența/viteza pompei (nr. de impulsuri pe minut) până se obține valoarea pH-ului dorit (pH 7, sau pH 4,5, sau pH 2,5).	19
Volumul determinat de contorul de apă permite apoi stabilizarea pH-ului, indiferent de debitul de intrare și de ieșire. Raportul dintre volumul de acidifiant injectat și volumul de apă este constant.	21
Dacă apa demineralizată are un pH de 7, nu este necesar nici o adăugare de acidifiant. Pentru a obține un pH de 4,5, sunt necesari 100 ml de acidifiant pe metru cub de apă demineralizată (concentrație 100 ppm).	23
Pentru a obține un pH de 2,5 sunt necesari 500 ml de acidifiant pe metru cub de apă demineralizată (concentrație de 500 ppm).	25
Am ales acest acidifiant, deoarece este puternic, se dizolvă complet în apă (cantitate mică necesară), nu creează o reacție exotermă atunci când este injectat în apă (fără căldură sau explozie), și, de asemenea, nu a existat niciodată un contact între operator și acidifiant (pompă și circuit etanș).	27

RO 132251 B1

1 În exemplul de realizare se utilizează:

3 Acid sulfuric 96% rafinat, diluat între 100 și 500 ppm pentru a acidifierea apei, în bidoane de 20 L/37 kg.

5 Clorura de sodiu dizolvată în 350 g/L pentru regenerările demineralizatorului, pusă în saci de 25 kg (sub formă de pastile).

7 Având în vedere parametrii fizico-chimici ai apei tratate conform procedului din exemplul de realizare prezentat mai sus aceasta se poate utiliza pentru realizarea de produse fitosanitare pentru tratarea plantelor permițând eliminarea/diminuarea degradărilor și asigurând o bună eficiență a acoperirii fitosanitare. Acest lucru trebuie să fie luat în considerare la fel ca și reglarea pulverizatoarelor, condițiile climatice și aplicarea sau alegerea programului de tratament.

13 În ceea ce privește instalația se dă mai jos un exemplu de realizare în legătura și cu fig. 1 care reprezintă schema instalației de tratare a apei utilizate în agricultură, în special pentru realizarea de produse fitosanitare pentru tratarea plantelor.

15 Instalația de tratare a apei conform invenției se compune dintr-o conductă 1 din PVC de înaltă presiune pentru apa rece în care intră apa în stare brută, obținută prin foraj, sau apă potabilă din lacuri, sau apă pluvială, pe care se află un manometru 2, necesar pentru a asigura presiunea necesară funcționării instalației, presiunea minimă necesară fiind de minimum 2 bar, și pentru asigurarea funcționării filtrului automat și regenerarea demineralizatorului, pe conducta 1 aflându-se și un robinet 3 de intrare, pentru închiderea manuală a intrării apei când se dorește intervenția de golire a instalației, de la care pleacă o conductă 4 și o supapă unisens 5 necesară pentru evitarea înotarcerii apei, care este legată prin intermediul unei conducte 6 la un recipient primar 7 în care se află un filtru automat 8, apa filtrată de la ieșirea din recipientul primar 7 trece printr-o conductă 9, pe care se află un al doilea manometru 10, la un prim bloc electronic de comandă 11 cu care este prevăzut un prim rezervor/bloc de demineralizare 16. Primul bloc electronic de comandă 11 este legat prin niște conducte 12 la un al doilea bloc electronic de comandă 13, cu care este prevăzut un al doilea rezervor/bloc de demineralizare 17. Blocurile electronice de comandă conținând un programator cu afișaj digital, un motor, un timer și o paletă pentru volumul de apă, demineralizatoarele 16, 17 funcționând automatizat.

31 Un rezervor de saramură 14, este legat printr-o conductă 15 la rezervorul de demineralizare 16 dispus la blocul electronic de comandă 11 și prin conductele 12 la rezervorul de demineralizare secundar 17 dispus la blocul electronic de comandă 13, ambele rezervoare de demineralizare formând așa numitul demineralizator duplex. Cele două blocuri de comandă 11, 13 asigură că, în timp ce are loc tratarea apei într-un rezervor, celalalt se regenerează, schimbarea rolurilor realizându-se automatizat, obținându-se astfel un debit constant al apei tratate. Rezervoarele/blocurile de demineralizare conțin un mediu filtrant având la bază mai multe rășini schimbătoare de ioni. În exemplul de realizare mediul filtrant are un conținut de 60% rășini schimbătoare de ioni, determinând îndepărtarea cationilor bivalenți pozitivi de origine minerală Ca^{2+} ; Mg^{2+} și 20% rășini utilizate pentru a îndepărta cationii pozitivi bi- și trivalenți metalici fier feric Fe^{2+} ; fier feros Fe^{3+} ; mangan Mn^{2+} ; aluminiu Al^{3+} ; zinc Zn^{2+} și 20% silex, care sunt plasate în partea de jos a blocului demineralizatorului. Apa tratată (demineralizată) trece apoi într-o conductă 18, prevăzută cu un al treilea manometru 19 și un al doilea robinet 20 și printr-o conductă 21 la un contor volumetric 22, iar prin conducta 23 la supapa unisens 24 care are rolul împiedicării returului apei acidifiată în instalație, apa demineralizată ajungând într-o conductă 25 unde ajunge și agentul de acidifiere.

RO 132251 B1

Din rezervorul de acidifiere 26 , prin conducta 27 , lichidul de acidifiere trece, folosindu-se pompa 28 , care poate fi cu piston sau cu membrana, comandată de contorul 22 , în conducta 25 de unde împreună cu apa demineralizată trece printr-un al treilea robinet 29 destinat închiderii manuale a ieșirii apei când se doresc intervenții la instalație, și conducta 30 în cuva tampon 31 din polietilenă de înaltă densitate, rezistență la ultraviolete, la blocul electronic de comandă 11 pentru stocarea apei demineralizate și acidifiată, de unde prin conducta 32 și un robinet 33 de ieșire este evacuată pentru a fi folosită prin pulverizare, sau alte metode la tratare fitosanitară în agricultură.	1 3 5 7
Volumetria obținută de la contorul volumetric 22 permite stabilirea valorilor pentru pH necesare a se realiza de către pompa de acidifiere. Dacă apa demineralizată are un pH de 7, nu mai este necesară injectarea de acid pentru obținerea unui pH 7. Pentru obținerea unui pH 4,5 sunt necesari 100 mL acidifiant/m ³ de apă demineralizată, concentrația de 100 ppm. Pentru obținerea unui pH 2,5 sunt necesari 500 mL acidifiant/m ³ de apă demineralizată, concentrația de 500 ppm.	9 11 13
Acidifiantul folosit este acidul sulfuric H ₂ SO ₄ cu o concentrație de 96%, de calitate superioară a rafinării, fără metale grele, sau reziduuri organice sau minerale.	15
Reziduul din filtrul automat 8 pentru eliminarea turbidității din recipientul 7 este evacuat prin conducta 34 iar reziduul din rezervorul de demineralizare principal 16 și rezervorul de demineralizare secundar 17 este evacuat prin conducta 35 și eliminat.	17 19

Revendicări

1. Procedeu de tratare a apei utilizate în agricultură prin filtrare, demineralizare prin schimb ionic și acidifiere, **caracterizat prin aceea că**, cuprinde următoarele etape:

- tratarea și eliminarea turbidității apei brute, prin filtrare pe un filtru, de preferință un filtru cu discuri, cu o capacitate de filtrare de 40-55 μm ;

- eliminarea cationilor bi- și trivalenți dizolvați în apă prin schimb ionic pe rășini schimbătoare de cationi, într-un demineralizator duplex format prin interconectarea unui bloc de demineralizare principal (**16**) cu un bloc de demineralizare secundar (**17**) cele două rezervoare de demineralizare lucrând și regenerându-se alternativ, fiecare rezervor de demineralizare conținând 60% rășini schimbătoare de cationi, pentru îndepărtarea cationilor bivalenți, Ca^{2+} , Mg^{2+} și 20% rășini schimbătoare de cationi bi- și trivalenți metalici Fe^{2+} ; Fe^{3+} ; Mn^{2+} ; Al^{3+} ; Zn^{2+} și 20% silex pentru filtrarea turbidității reziduale de 5 μm ;

- reglarea pH-ului apei demineralizate la valori mai mici de 7 pentru a evita fenomenul de hidroliză bazică prin injectarea unui agent de acidifiere, raportul dintre agentul de acidifiere injectat și volumul de apă fiind constant.

2. Procedeu de tratare a apei utilizate în agricultură conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, agentul de acidifiere a apei demineralizate este o soluție de acid sulfuric 96%, diluat între 100 și 500 ppm, pentru obținerea unui pH 4,5 fiind necesari 100 ml acidifiant/ m^3 apă demineralizată și pentru obținerea unui pH 2,5 fiind necesari 500 ml acidifiant/ m^3 apă demineralizată.

3. Instalație de tratare a apei utilizate în agricultură prin procedeul definit în revendicarea 1, **caracterizată prin aceea că**, aceasta cuprinde un recipient primar (**7**) prevăzut cu un filtru automat (**8**) cu o capacitate de filtrare de 40-55 μm , un bloc de demineralizare principal (**16**) și un bloc de demineralizare secundar (**17**) lucrând și regenerându-se alternativ, formând un demineralizator duplex, fiecare bloc de demineralizare fiind prevăzut cu câte un bloc electronic de comandă (**11**, **13**) și cu un rezervor de saramură (**14**) pentru regenerarea alternativă a blocurilor de demineralizare (**16**, **17**), o conductă (**25**) de apă tratată în care, printr-o conductă (**27**), intră agentul de acidifiere dintr-un rezervor de acidifiere (**26**) și o cuvă tampon (**31**) în care se acumulează apa tratată.

4. Instalație de tratare a apei conform revendicării 3, **caracterizată prin aceea că** fiecare bloc de demineralizare (**16**, **17**) conține 60% rășini schimbătoare de cationi, pentru îndepărtarea cationilor bivalenți, Ca^{2+} , Mg^{2+} și 20% rășini schimbătoare de cationi bi- și trivalenți metalici Fe^{2+} ; Fe^{3+} ; Mn^{2+} ; Al^{3+} ; Zn^{2+} și 20% silex pentru filtrarea turbidității reziduale de 5 μm .

5. Instalație de tratare a apei conform revendicării 3 **caracterizată prin aceea că**, cele două blocuri de comandă (**11**, **13**) sunt legate între ele prin niște conducte (**12**) și cu rezervorul de saramură (**14**) pentru regenerare printr-o conductă (**15**) care leagă rezervorul de saramură (**14**) la blocul de demineralizare principal (**16**) prin intermediul unui bloc de comandă (**11**) și prin conductele (**12**) dintre blocurile de comandă (**11**, **13**), la blocul de demineralizare secundar (**17**) prin intermediul celui de al doilea bloc de comandă (**13**) astfel încât în timp ce are loc tratarea apei într-un demineralizator celălalt se regenerează, obținându-se astfel un debit constant al apei, care ajunge, printr-un contor volumetric (**22**) și o supapă unisens (**24**), în conducta de apă tratată (**25**), iar din rezervorul de acidifiere (**26**), printr-o conductă (**27**), agentul de acidifiere ajunge, prin intermediul unei pompe (**28**) comandată de contorul volumetric (**22**), în conducta de apă tratată (**25**) și, împreună, în cuva tampon (**31**) unde se obține apa tratată la pH-ul dorit.

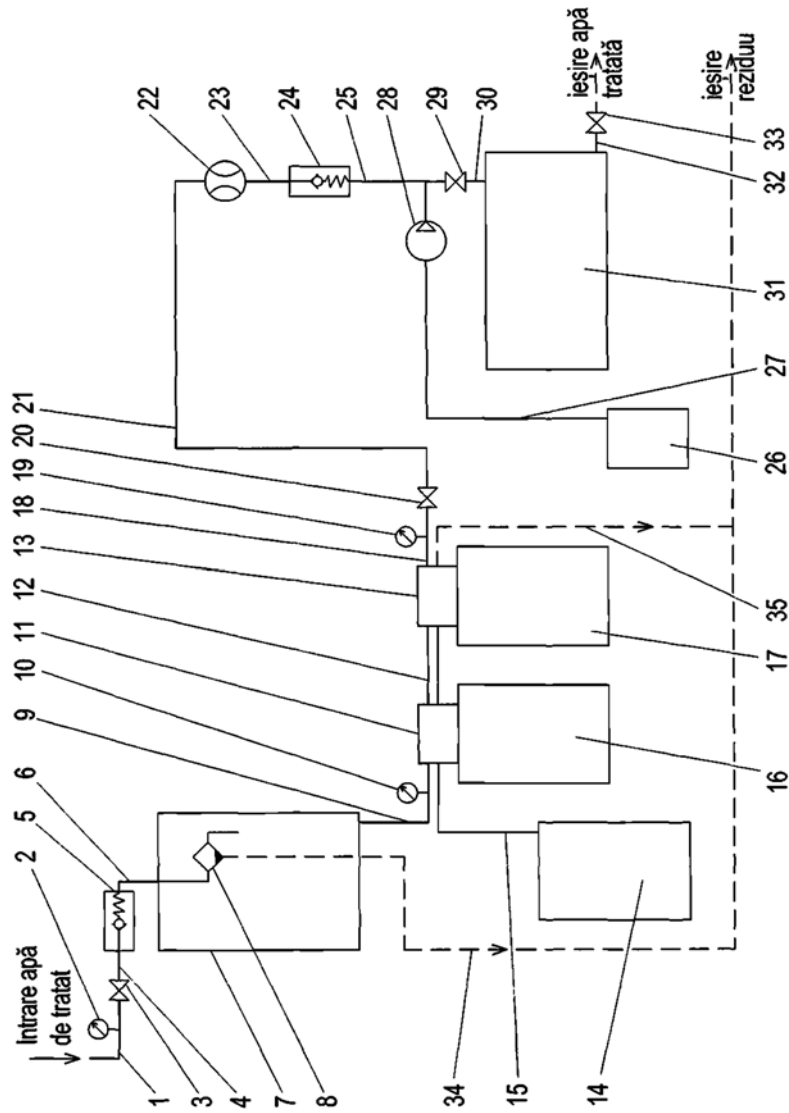


Fig. 1



Fig. 2