



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 01018**

(22) Data de depozit: **04/12/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/08/2022** BOPI nr. **8/2022**

(41) Data publicării cererii:
30/07/2019 BOPI nr. **7/2019**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
DEZVOLTARE PENTRU TEXTILE ȘI
PIELĂRIE, STR. LUCREȚIU PĂTRĂȘCANU
NR. 16, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **JIPA CRISTIAN, STR. BUHUȘI NR. 2,
BL. 3, SC. 2, AP. 65, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **ENE ALEXANDRA GABRIELA,
STR. GHIRLANDEI NR. 7, BL. 45, SC. A, ET. 2,
AP. 10, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MIHAI CARMEN, STR. RĂCARI NR. 6,
bl. 38, SC. A AP. 5 SECT. 3, BUCUREȘTI, B,
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
CN 205858592; CN 101324925

(54) **SISTEM ELECTRONIC ȘI DE AUTOMATIZARE
PENTRU OPTIMIZAREA REGIMULUI DE TURAȚIE
A POMPELOR DE RECIRCULARE ÎN PROCESELE
DE VOPSIRE SUB PRESIUNE A FIBRELOR TEXTILE**



RO 133525 B1

1 Prezenta invenție se referă la un sistem electronic și de automatizare pentru optimi-
zarea regimului de turație a pompelor de recirculare în procesele de vopsire sub presiune
3 a fibrelor textile.

5 Competiția acerbă existentă în sectorul de textile impune dezvoltarea și implemen-
tarea de noi soluții tehnologice bazate pe reducerea costurilor în procesul de vopsire conco-
mitent cu asigurarea calității produselor la standardele impuse.

7 Este cunoscut sistemul electronic și de automatizare pentru optimizarea regimului de
turație a pompelor de recirculare tip WILO STRATOS ZD 32, care se remarcă prin reglarea
9 automată a turației motorului dar care prezintă dezavantajul că nu poate asigura presiune
constantă în medii vâscoase.

11 Mai sunt cunoscute, sistemele cu turație variabilă CMBE care sunt ansambluri cu
pompe orizontale multietajate din inox cu convertizor de frecvență integrat pe motor și care
13 împreună cu traductorul de presiune asigură o presiune constantă în funcție de cerințele
sistemului, modulând turația motorului dar care prezintă dezavantajul unei frecvențe mărite
15 de întrerupere a procesului în scopul realimentării și recirculării flotelor.

17 De asemenea, sunt cunoscute ansamblurile cu o pompă verticală multietajată sau
orizentală preechipată cu tablou electric pentru protecție și comandă, opțional cu convertizor
de frecvență pentru menținerea presiunii constante, vana de izolare, clapeta unisens și vas
19 hidrofor cu membrana de la 24 până la 500 litri, ideale pentru exploatarea apei din
rezervoare de stocare, dar care prezintă dezavantajul utilizării doar în procese industriale
21 unde nu se impune menținerea constantă a temperaturii.

23 Problema pe care o rezolvă această invenție constă în menținerea unui flux de flotă
la o presiune constantă și o temperatură variabilă în funcție de diagrama de vopsire, pre-
siune constantă pe toată perioada de desfășurare a procesului tehnologic în condițiile men-
25 ținerii integrității fizice a echipamentului tehnologic și conservării calității mediului ambient,
uniformitate a absorbției de colorant din flotă și implicit o vopsire uniformă a materialului
27 textil.

29 Sistemul electronic și de automatizare pentru optimizarea regimului de turație a
pompelor de recirculare în procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile conform inven-
ției înlătură dezavantajele menționate, asigurând captarea și transmiterea informației prin
31 intermediul senzorilor de temperatură și presiune la controlerul de proces, care prin
intermediul variatoarelor de turație realizează controlul și monitorizarea sistemului de
33 pompare astfel încât, în conformitate cu diagrama de vopsire, procesul să se desfășoare în
condiții de presiune constantă.

35 Sistemul electronic și de automatizare pentru optimizarea regimului de turație a
pompelor de recirculare în procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile este alcătuit
37 din: bloc de alimentare și protecție; bloc de monitorizare parametric funcționali; controller de
process; bloc variator de turație; sistem de pompare și adaos.

39 Blocul de alimentare și protecție asigură distribuția cu energie electrică pentru toate
blocurile funcționale.

41 Blocul de monitorizare parametri funcționali este realizat dintr-un sistem de senzori
care monitorizează temperatura, presiunea, debitul și supraveghează buna funcționare a
43 celorlalte module funcționale.

Controlerul de proces este de tip Sedomat, dedicat controlului proceselor de vopsire.

45 Blocul variator de turație realizează alimentarea elementului de execuție tip motor
asincron trifazat cu o tensiune și un curent proporțional comenzilor aplicate și a programării
47 soft de către utilizator.

RO 133525 B1

Sistemul de pompare și adaos realizează pomparea flotei de lucru și presiunea în vasul de vopsire.	1
Invenția prezintă următoarele avantaje:	3
- scăderea considerabilă a consumului energetic cu minim 30%;	
- reducerea zgomotului în utilizare;	5
- reducerea consumurilor asociate proceselor de încălzire-răcire flota de vopsire;	
- reduceri de putere de la 10% la 40%;	7
- creșterea flexibilității producției ca urmare a numeroaselor funcții de control (accelerare, decelerare, opriri directe sau în trepte etc.);	9
- eliminarea la pornire a vârfurilor mari de curent și a șocurilor mecanice dăunătoare.	
Exemplu de realizare:	11
Sistemul electronic și de automatizare pentru optimizarea regimului de turație a pompelor de recirculare în procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile se realizează prin execuția conform fig. 1 a ansamblului format din: bloc de alimentare și protecție; bloc de monitorizare parametri funcționali; controler de proces; bloc variator de turație; sistem de pompare și adaos.	13
Se execută blocul de alimentare și protecție constituit dintr-un dispozitiv specializat de tip repartitor care asigură distribuția de energie electrică trifazată cât și monofazată, pentru toate blocurile funcționale și un element de tip disjuncter de tip magneto-termic care asigură conexiunea separată a fiecărui circuit și cuplarea și protecția circuitelor comandate atât la scurtcircuit cât și supra-curent. Alimentarea controlerului de proces și a circuitelor anexe (relee intermediare, elemente de semnalizare și electroventile) se realizează prin intermediul unor surse de alimentare cu tensiune continuă de 24 Vcc, cu rol și în protecția circuitului secundar.	17
Urmează realizarea blocului de monitorizare parametri funcționali dintr-un sistem de senzori care monitorizează temperatura, presiunea, debitul și supraveghează buna funcționare a celorlalte module funcționale. Senzorul de temperatură este de tip Pt și se amplasează în interiorul cuvei, imersat în flotă. Senzorul de presiune se amplasează pe capacul cuvei monitorizând astfel presiunea pernei de aer create în interiorul cuvei. Fluxul și cantitatea de flota sunt monitorizate prin intermediul unui senzor de debit cu ieșire analogică, astfel încât raportul dintre cantitatea de colorant și flota aferentă să fie conform rețetei (diagramei de vopsire).	19
Pentru monitorizarea curentului absorbit din blocul de alimentare se utilizează un variator de turație prevăzut cu un senzor de curent. Pentru monitorizarea termică a motoarelor de pompare și adaos, pe carcasa acestora se amplasează termistori. Umiditatea și temperatura din incinta tabloului de comandă se monitorizează cu ajutorul unui senzor specific amplasat pe contrapanoul incintei. Sistemul de includere și blocare a cuvei capacului este monitorizat prin intermediul unor senzori de proximitate. Semnalele electrice provenite de la senzorii care monitorizează blocurile funcționale sunt transmise către un modul de automatizare care semnalizează evenimentele apărute în funcționare.	21
Informațiile provenite de la senzorii care monitorizează procesul de vopsire sunt preluate de controlerul de proces de tip Sedomat special dedicat controlului proceselor de vopsire, având capacitate de memorare de 99 de diagrame de vopsire atât în regim automat cât și în regim manual pe baza opțiunii utilizatorului, 16 intrări digitale, 2 intrări pentru senzori de temperatura, 1 intrare analogică pentru măsurare debit, 1 intrare analogică pentru presiune, 16 ieșiri digitale de tip tranzistor open collector, 2 ieșiri analogice în tensiune 0-10 V și în curent 4-20 mA cu CAN 14 biți și fiind constituit dintr-un PLC ultra performant care adună informații de la toate intrările conectate (temperatura, presiune, debit, intrări digitale	23

RO 133525 B1

1 și analogice) și comandă ieșirile aferente și interfața de programare de tip HME cu un sistem
de afișare de 10 inch. Comenzile de ieșire sunt transmise către elementele executabile:
3 ieșirile digitale fiind utilizate pentru comenzile către electroventile (apă, abur, condens, recu-
perare) și elementele de semnalizare/avertizare prin intermediul unor relee intermediare; in-
5 vertoarele care acționează pompele de amestec cu ajutorul ieșirii analogice cu comanda în
tensiune 0-10V și către pompa de adaos prin intermediul ieșirii analogice de curent 4-20 mA.

7 Pentru o mai bună monitorizare a procesului de vopsire corespunzător diagramei
aferente, istoricul fiecărei vopsiri se stochează într-o bază de date care poate fi accesată on
9 line. Protecția suplimentară a afisajului HMI se asigură prin dublarea elementelor de progra-
mare touch control cu elemente de comandă de tip push buton amplasate pe tabloul principal
11 care permite selectarea diagramei de lucru prin remote control din afara spațiului de
producție.

13 Alimentarea elementului de execuție tip motor asincron trifazat cu o tensiune și un
curent proporțional comenzilor aplicate și programării soft, se realizează prin intermediul
15 blocului variator de turație executat din: procesor de comenzi care include un soft dedicat
aplicației, configurat de către utilizator în scopul captării comenzilor care provin de la consola
17 locală sau de la intrările de semnal și emiterii comenzii către modulul IGBT și un modul IGBT
care asigură interfața de putere cu elementul de execuție tip motor.

19 Intrările digitale aferente comenzilor externe sunt protejate la supratensiuni cu ajutorul
unei interfețe optoelectronice de tip optocuplor. Invertorul poate fi comandat atât în tensiune
21 proporțională aplicată intrării analogice 0-10 V cât și în semnal unificat 4-20 mA și este pre-
văzut cu ieșiri conexe pentru: monitorizarea tensiunii de comandă pe panoul frontal, acționa-
23 rea unor elemente de semnalizare în cazul unei programări defectuoase sau a unei depășiri
a pragurilor de alarmare programate, semnalizarea depășirii curentului maxim absorbit de
25 motor în timpul funcționării (aparitia unor eforturi mecanice suplimentare apărute accidental).

Variatorul de turație este prevăzut cu un sistem de filtrare a oscilațiilor apărute în
27 procesul de comutare pentru ca acestea să nu fie introduse în rețeaua de alimentare cu
energie electrică și cu sistem de ecranare eficient atât a cablurilor către motor cât și a
29 invertorului propriu zis pentru a se evita interferențele cu celelalte aparate electronice (în
special stimulatori - monitoare cardiace).

31 Urmează execuția sistemului de pompare și adaos care realizează pomparea flotei
de lucru și presiunea în vasul de vopsire, constituit din: pompa principală de tip centrifugal,
33 cu motor de tip autoventilat, amplasată sub nivelul vasului de vopsire, care asigură formarea
curentului turbionar pentru recircularea flotei în vasul de vopsire, precum și un flux penetrant
35 la nivelul materialului de vopsit; pompa de adaos de tip centrifugal, amplasată la baza vasului
tampon care efectuează pomparea dintr-un vas tampon a colorantului și crează în vasul
37 principal o presiune constantă care se realizează prin variația turației de pompare în funcție
de informația primită de la senzorii de monitorizare.

39 Comanda agentului termic de incalzire/racire se realizează prin poziționarea pe
serpentina la intrarea în cuva de vopsire a unor electroventile proporționale și a unor
41 electroventile on/off la recuperare și condens la ieșire.

RO 133525 B1

Revendicări

1. Sistem electronic și de automatizare pentru optimizarea regimului de turație a pompelor de recirculare în procesele de vopsire sub presiune a fibrelor textile, **caracterizat prin aceea că**, este alcătuit dintr-un bloc de alimentare și protecție constituit dintr-un dispozitiv specializat de tip repartitor și un element de tip disjunctor de tip magneto-termic, un bloc de monitorizare parametri funcționali format dintr-un sistem de senzori care monitorizează temperatura, presiunea, debitul și supraveghează buna funcționare a celorlalte module funcționale, un controler de proces de tip Sedomat special dedicat controlului proceselor de vopsire, un bloc variator de turație este executat dintr-un procesor de comenzi și un modul IGBT, prevăzut cu un sistem de filtrare a oscilațiilor apărute în procesul de comutare pentru ca acestea să nu fie introduse în rețeaua de alimentare cu energie electrică și cu sistem de ecranare eficient atât a cablurilor către motor cât și a inverterului propriu zis pentru a se evita interferențele cu celelalte aparate electronice, sistem de pompare și adaos care realizează pomparea flotei de lucru și presiunea în vasul de vopsire, constituit dintr-o pompa principală și pompa de adaos de tip centrifugal. 3 5 7 9 11 13 15
2. Sistemul conform revendicării 1, **caracterizat printr-un** bloc de alimentare și protecție constituit dintr-un dispozitiv specializat de tip repartitor care asigură distribuția de energie electrică trifazată cât și monofazată, pentru toate blocurile funcționale și un element de tip disjunctor de tip magneto-termic care asigură conexiunea separată a fiecărui circuit și cuplarea și protecția circuitelor comandate atât la scurtcircuit cât și supra-curent ce asigură alimentarea și protecția tuturor blocurilor funcționale 17 19 21
3. Sistemul conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, se realizează printr-un sistem de senzori ce asigură monitorizarea temperaturii, presiunii, debitului și supravegherea bunei funcționări a modulelor funcționale, constituit dintr-un senzor de temperatură de tip Pt, un senzor de presiune, un senzor de debit cu ieșire analogică pentru monitorizarea fluxului și a cantității de flotă, un senzor de curent pentru monitorizarea curentului absorbit din blocul de alimentare, termistori pentru monitorizarea termică a motoarelor de pompare și adaos, un senzor pentru monitorizarea umidității și temperaturii din incinta tabloului de comandă, niște senzori de proximitate pentru monitorizarea sistemul de închidere și blocare a cuvei capacului. 23 25 27 29 31
4. Sistemul conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, controlerul de proces de tip Sedomat preia informațiile provenite de la senzorii care monitorizează procesul de vopsire, fiind special dedicat controlului proceselor de vopsire, având capacitate de memorare de 99 de diagrame de vopsire atât în regim automat cât și în regim manual pe baza opțiunii utilizatorului, 16 intrări digitale, 2 intrări pentru senzori de temperatura, o intrare analogica pentru măsurare debit, o intrare analogica pentru presiune, 16 ieșiri digitale de tip tranzistor open collector, 2 ieșiri analogice în tensiune 0-10 V și în curent 4-20 mA cu CAN 14 biți și fiind constituit dintr-un PLC ultra performant care aduna informații de la toate intrările conectate (temperatura, presiune, debit, intrări digitale și analogice) și comandă ieșirile aferente și interfața de programare de tip HMI cu un sistem de afișare de 10 inch. 33 35 37 39 41
5. Sistemul conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, blocul variator de turație prin intermediul căruia se realizează alimentarea elementului de execuție tip motor asincron trifazat cu o tensiune și un curent proporțional comenzilor aplicate și a programării soft, este prevăzut cu un sistem de filtrare a oscilațiilor apărute în procesul de comutare pentru ca acestea să nu fie introduse în rețeaua de alimentare cu energie electrică și cu sistem de ecranare eficient atât a cablurilor către motor cât și a inverterului propriu zis pentru 43 45 47

RO 133525 B1

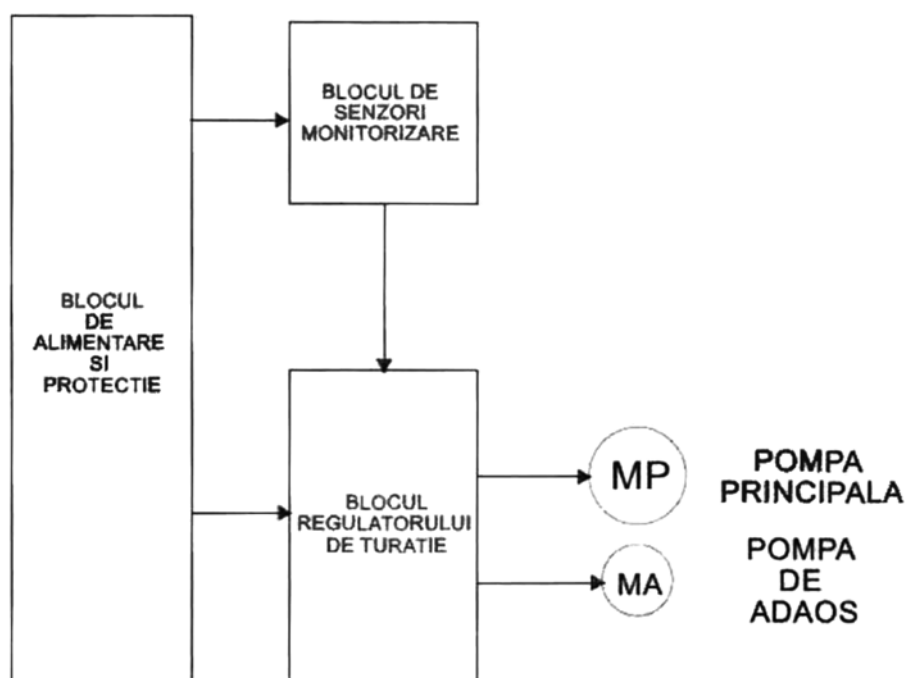
1 a se evita interferențele cu celelalte aparate electronice (în special stimulatoare - monitoare
cardiace) și executat dintr-un procesor de comenzi care include un soft dedicat aplicației,
3 configurat de către utilizator în scopul captării comenzilor care provin de la consola locală
sau de la intrările de semnal și emiterii comenzii către modulul IGBT și un modul IGBT care
5 asigură interfața de putere cu elementul de execuție tip motor, intrările digitale aferente
comenzilor externe fiind protejate la supratensiuni cu ajutorul unei interfețe optoelectronice
7 de tip optocuplor.

9 6. Sistemul conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pomparea flotei de
lucru și presiunea în vasul de vopsire se realizează prin intermediul unui sistem de pompare
și adaos constituit din pompa principală de tip centrifugal, cu motor de tip autoventilat,
11 amplasată sub nivelul vasului de vopsire, care asigură formarea curentului turbionar pentru
recircularea flotei în vasul de vopsire, precum și un flux penetrant la nivelul materialului de
13 vopsit, pompa de adaos de tip centrifugal, amplasată la baza vasului tampon care efec-
tuează pomparea dintr-un vas tampon a colorantului și crează în vasul principal o presiune
15 constantă care se realizează prin variația turației de pompare în funcție de informația primită
de la senzorii de monitorizare.

(51) Int.Cl.

G05D 16/20 (2006.01);

F04D 15/00 (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 387/2022