

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00734

(22) Data de depozit: 13/11/2019

(41) Data publicării cererii:
28/05/2021 BOPI nr. 5/2021

(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:
• MURARU SEBASTIAN LUCIAN,
STR. AVIONULUI NR. 35, BL. 16J, SC. 1, ET. 1,
AP. 4, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• CONSTANTINESCU OANA-MIHAELA,
STR. GEN. ATHANASIE ENESCU, NR. 55,
BL. 16J, ET. 2, AP. 12, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) DISPOZITIV DE CONDUCERE A PLATFORMELOR
DE SCANARE A PROPRIETĂȚILOR SOLULUI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv electronic inteligent de comandă și control destinat conducerii platformelor optoelectronice de scanare a proprietăților solului care poate fi amplasat într-un dulap metalic dispus pe o platformă mobilă atașată unui vehicul și care comandă un circuit de achiziționare, măsurare și afișare automată, ciclică, a datelor. Dispozitivul conform invenției cuprinde: o sursă (1) de alimentare distributivă a componentelor dispozitivului, o interfață (2) serială pentru comunicarea cu un modul (c) GPS și un modul (b) WiFi care comunică cu o interfață (a) grafică de control, un convertor (3) analog-digital, o unitate (4) logică-artimetică, un modul (5) de control al releelor pentru intrări și ieșiri ale unui echipament electrohidraulic, o interfață (6) serială RS 485 pentru citirea măsurărilor unui senzor de electroconductivitate, o interfață RS 485 (7) pentru controlul și citirea rezultatelor unui PH-metru, o interfață RS 232 (8) pentru controlul și preluarea datelor unui spectrometru în domeniul infraroșu și o altă interfață RS 232 (9) pentru controlul și preluarea datelor unui spectrometru în domeniul vizibil.

Revendicări: 1
Figuri: 5

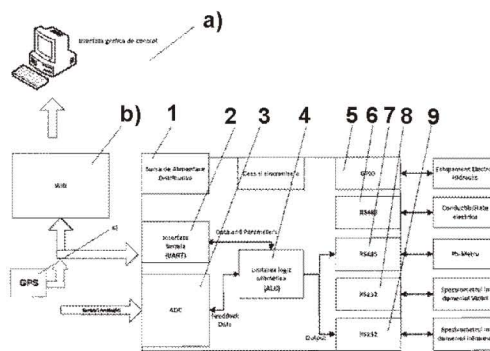


Fig. 1

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).



DISPOZITIV DE CONDUCERE A PLATFORMELOR DE SCANARE A PROPRIETĂȚILOR SOLULUI

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MARCI Cerere de brevet de invenție Nr. <u>a 2019 00734</u> Data depozit <u>13.11.2019.</u>
--

Invenția se referă la un dispozitiv electronic inteligent de comandă și control destinat conducerii platformelor optoelectronice de scanare a proprietăților solului (DEC).

În practică se cunosc diferite tipuri de echipamente pentru scanarea proprietăților solului folosind tehnologii optoelectronice. Dintre acestea se remarcă tehnologia bazată pe drone și tehnologia de scanare a solului la suprafață sau în adâncime în regim dinamic sau static. Tehnologia de scanare a solului la suprafață realizată de Veris Technologies din SUA se bazează pe scanarea solului în deplasare folosind o platformă mobilă ce penetrează solul până la o adâncime de 10-15 cm. Tehnologia statică cea mai des utilizată realizată și de firma Veris Technologies din SUA se bazează pe culegerea datelor de sol utilizând o platformă mobilă ce se deplasează din loc în loc. Odată ajunsă la locația prestabilită, platforma penetrează solul până la diverse adâncimi de la care preia probe cărora le determină spectrele.

Dezavantajele acestor soluții sunt următoarele:

- dispun de un echipament separat cu dispozitiv de control pentru pH ce utilizează soluții mai scumpe bazate pe microprocesoare;
- pentru controlul spectrofotometrelor și altor senzori se utilizează un calculator industrial sau un LAPTOP cu costuri mai mari;
- reglarea adâncimii de lucru pentru analiza spectrală se face manual și discret limitând numărul de locații pe verticală de analiză;
- precizia de poziționare pe verticală a dispozitivului de prelevare a probelor de pH este limitată din cauza acționării manuale a sistemului de comandă;

Problema tehnică pe care o rezolvă soluția propusă constă în realizarea unui dispozitiv electronic inteligent de comandă și control a platformelor optoelectronice mobile de scanare a proprietăților solului. Acesta are o structură ce permite realizarea funcțiilor necesare platformei, bazată pe o serie de intrări, ieșiri și porturi de comunicare grupate astfel:

1.1. Intrări și ieșiri analogice și digitale:

- a) controlul (analogic) al mișcării pistonului servomecanismului hidraulic ce prelevează eșantionul de sol analizat;
- b) controlul circuitului de spalare a senzorului de pH între măsurători.

1.2. Comunicații:

- a) interfața RS-232 pentru controlul și preluarea datelor din spectrometrul ce acoperă domeniul infraroșu;
- b) interfața RS-232 pentru controlul și preluarea datelor din spectrometrul ce acoperă domeniul vizibil;
- c) interfața RS-485 pentru controlul și citirea rezultatelor de la pH-metru;
- d) interfața RS-485 pentru citirea măsurătorilor senzorului de electroconductivitate;
- e) legătura WiFi cu panoul de control al operatorului (tabletă cu interfață grafică).

Dispozitivul poate fi amplasat într-un dulap metalic dispus pe o platformă mobilă specializată atașată unui tractor, ATV, autoturism de teren, etc.

Dispozitivul DEC comandă întreg circuitul de achiziționare, măsurare și afișare automată ciclică a datelor, la intervale de timp stabilite de către operator prin intermediul interfeței de control.



Wkaot

Dispozitivul electronic este format din mai multe module integrate care comandă servocontrolerul servomecanismului electrohidraulic, electrovalvele circuitului de spălare al electrozilor pH-metrului și cupei colectoare de mostre de sol.

Un modul de comunicație realizează legătura cu spectrofotometrele, le configurează, trîngherează măsurarea și apoi descarcă rezultatele. La acest submodul mai sunt conectate pH-metrul și senzorul de conductibilitate.

Modulul de prelucrare a datelor coroborează datele de la toți senzorii și extrage parametrii folosiți pentru caracterizarea solului.

Un modul WiFi realizează legătura cu interfața de control. Acesta este de fapt o tabletă cu un browser web de pe care se accesează aplicația ce rulează în cadrul dispozitivului electronic.

Dispozitivul electronic de conducere a fost dezvoltat pentru a permite funcționarea sigură a platformelor optoelectronice de scanare a solului în situații nefavorabile cât mai variate de sol și de mediu (temperaturi extreme, precipitații etc). În schimbul fiabilității s-a renunțat la versatilitatea dispozitivului electronic, ce nu va putea fi utilizat în alte scopuri fără a suferi modificări esențiale.

Elementul principal al DEC îl reprezintă controlerul electronic care conține o unitate aritmetică de calcul (ALU) puternică cu memorie internă și memorie externă conectată prin USB, necesară rulării algoritmului de control și autodiagnoză al sistemului de conducere. Controlerul electronic ales mai oferă și o serie de periferice esențiale interfațării acestuia cu mediul exterior: convertor analogic-digital (ADC), modul pentru comunicația WiFi, modul de comunicație serială asincronă (UART), intrări și ieșiri generale pentru controlul releelor (GPIO).

În jurul controlerului electronic sunt dispuse blocuri necesare interfațării acestuia cu platforma optoelectronică de scanare: driver de nivel pentru comunicația cu dispozitivele de măsură, relee pentru comanda grupului de ulei necesar alimentării servomecanismului electrohidraulic, regulatoare de tensiune pentru secțiunea digitală și secțiunea analogică.

Acest dispozitiv de conducere (DEC) mai conține

a) algoritmul de autoverificare al dispozitivului electronic de conducere (DEC). Semnalele trimise către senzori sau elementele de control se întorc sub diferite forme în DEC în funcție de starea sistemului; astfel se pot identifica elementele care nu funcționează la parametrii specificați de producător; astfel utilizatorul poate fi avertizat asupra tuturor defectelor uzuale din platformă.

b) o structură hardware ce permite un control dinamic al puterii consumate în diferite situații. DEC este realizat din trei secțiuni: 2 digitale și una analogică. Pentru minimizarea consumului, o secțiune digitală și secțiunea analogică sunt deconectate de la alimentare în timp ce singura secțiune alimentată cea digitală, funcționează în modul de supraveghere cu un consum redus. La primirea unei comenzi externe de pornire, vor fi alimentate și celelalte două sisteme necesare îndeplinirii tuturor funcțiilor DEC.

c) sistemul de control și furnizare a datelor prin WiFi către dispozitivul inteligent din cabina operatorului (tractorului). Prin acesta se pot schimba parametrii de control, se pot vizualiza și salva rezultatele măsurătorilor.

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

- Fig. 1 – Dispozitiv de conducere a platformelor de scanare a proprietăților solului - schema generală de principiu
- Fig.2 - Dispozitiv de conducere a platformelor de scanare a proprietăților solului - Schema de principiu a controlerului.
- Fig.3 – Dispozitiv de conducere a platformelor de scanare a proprietăților solului - Interfața analogică.
- Fig.4 – Dispozitiv de conducere a platformelor de scanare a proprietăților solului - Interfețele de comunicație RS-232 și RS-485.
- Fig.5 – Dispozitiv de conducere a platformelor de scanare a proprietăților solului - Circuit de alimentare.



Mea, 0

Pentru conducerea platformelor optoelectronice de scanare a proprietăților solului dispozitivul electronic inteligent de comandă și control este prevăzut cu un modul de sursă de alimentare distributivă **1** pentru alimentarea componentelor dispozitivului, o interfață serială (UART) **2** pentru comunicarea cu modulul GPS **c** și modulul WiFi **b** care comunică cu interfața grafică de control (laptop, tabletă, etc.) **a**, convertor analog-digital ADC **3**, unitatea logică-aritmetică **4**, modul de control relee GPIO **5** pentru intrări și ieșiri ale echipamentului electrohidraulic, interfața serială RS485 **6** pentru citirea măsurătorilor senzorului de electroconductivitate, interfața RS485 **7** pentru controlul și citirea rezultatelor de la pH-metru, interfața RS232 **8** pentru controlul și preluarea datelor din spectrometrul în domeniul infraroșu, interfața RS232 **9** pentru controlul și preluarea datelor din spectrometrul în domeniul vizibil.

Cu ajutorul dispozitivului se comandă și se controlează circuitul hidraulic de acționare și spălare a sistemului de măsurare a pH-ului, spectrometrele necesare determinării spectrelor de sol, conductibilității electrice a solului și corelării datelor obținute cu poziția platformei, furnizată de un modul GPS. Astfel datele obținute pot fi prezentate în hărți GIS realizate cu ajutorul programelor specializate (ArcGis, Google Earth etc.).

*Mach*

REVENDICARE

Dispozitiv de conducere a platformelor de scanare a proprietăților solului, **caracterizat prin aceea că** este compus din modulul de sursă de alimentare distributivă **1** pentru alimentarea componentelor dispozitivului, o interfață serială (UART) **2** pentru comunicarea cu modulul GPS **c** și modulul WiFi **b** care comunică cu interfața grafică de control (laptop, tabletă, etc.) **a**, convertor analog-digital ADC **3**, unitatea logică-aritmetică **4**, modul de control relee GPIO **5** pentru intrări și ieșiri ale echipamentului electrohidraulic, interfața serială RS485 **6** pentru citirea măsurărilor senzorului de electroconductivitate, interfața RS485 **7** pentru controlul și citirea rezultatelor de la pH-metru, interfața RS232 **8** pentru controlul și preluarea datelor din spectrometrul în domeniul infraroșu, interfața RS232 **9** pentru controlul și preluarea datelor din spectrometrul în domeniul vizibil.



Wca 05

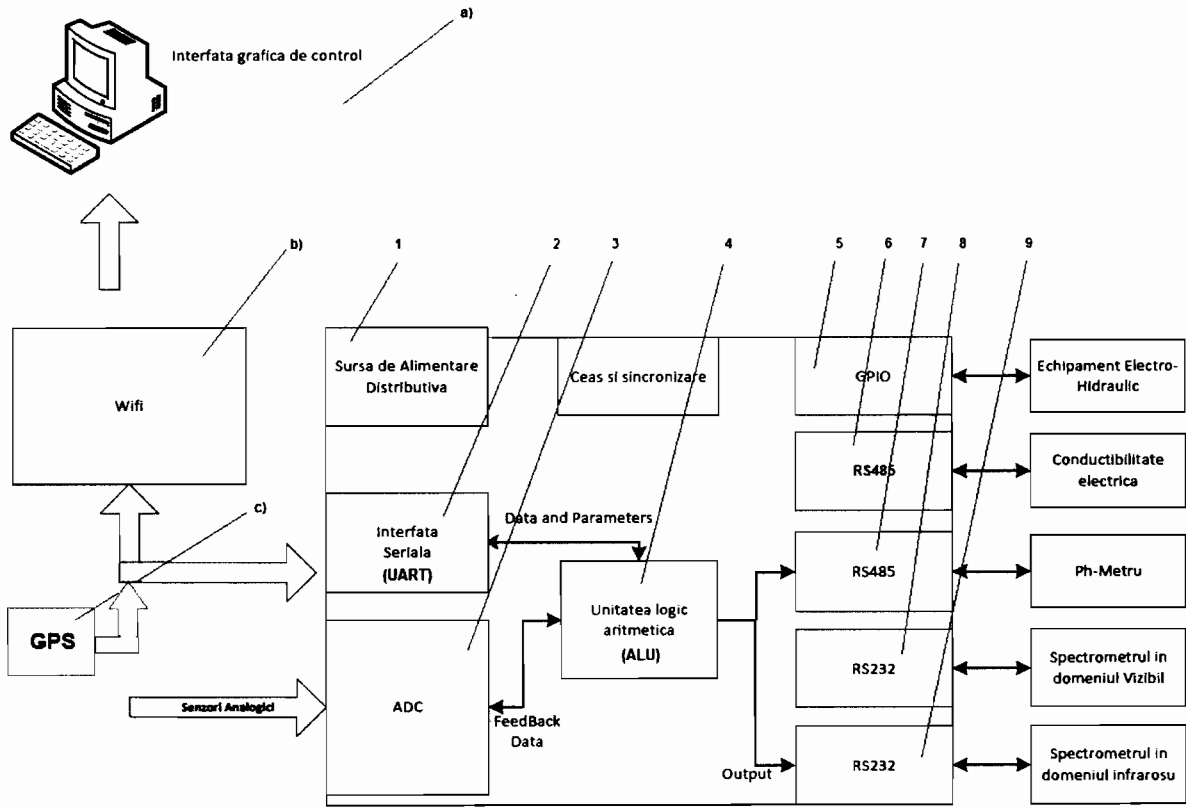


Fig. 1



Handwritten signature

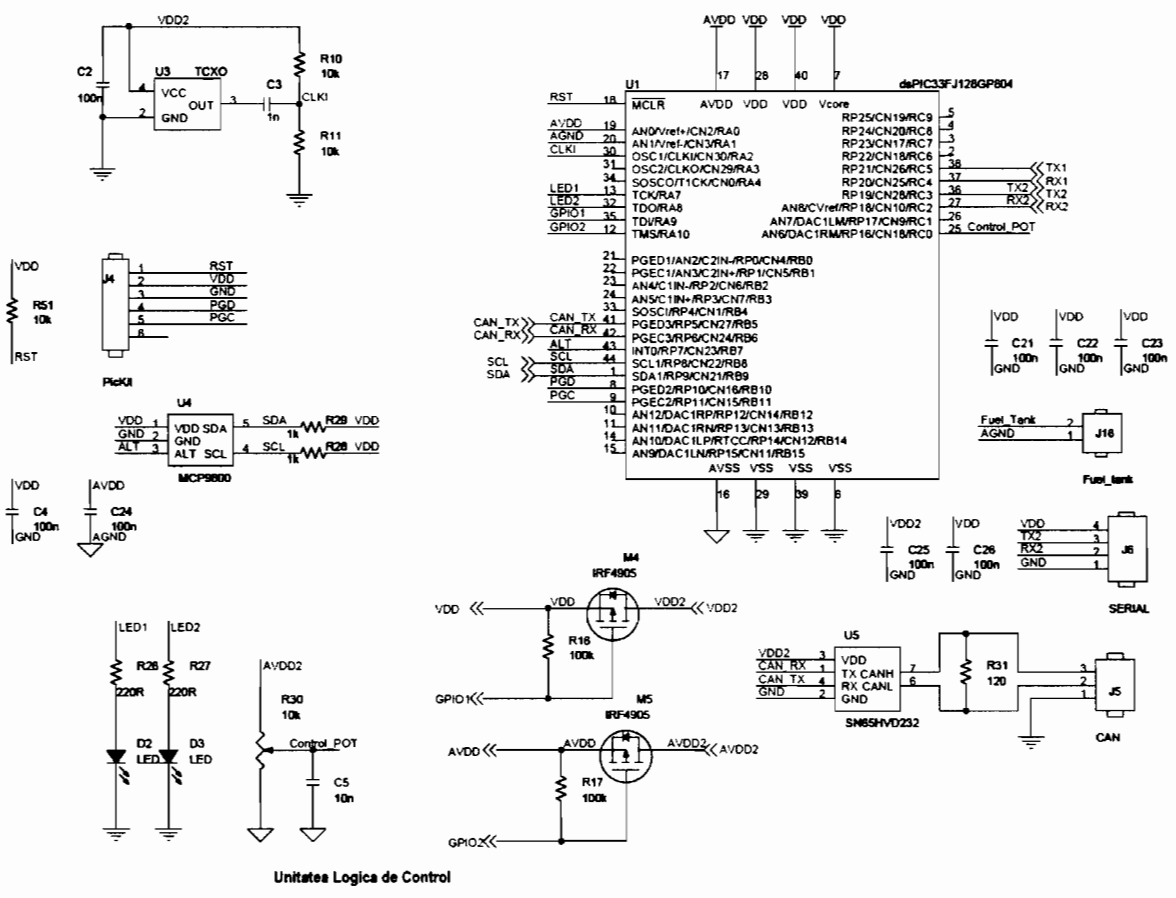


Fig. 2

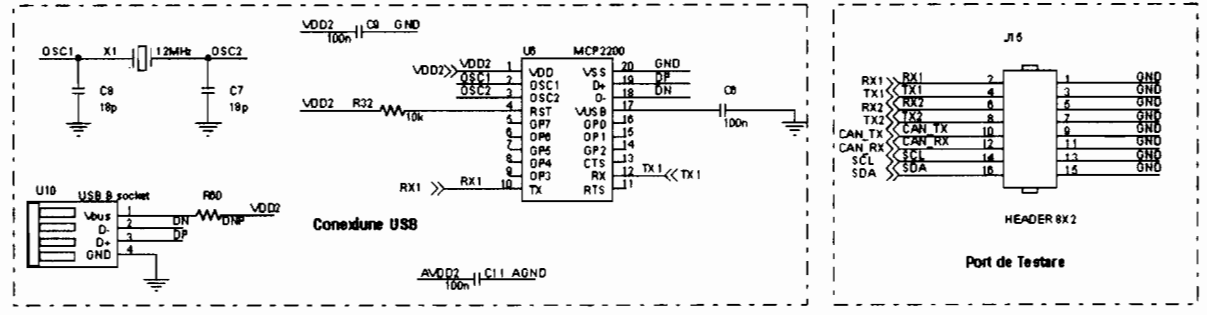


Fig. 3



Handwritten signature

18

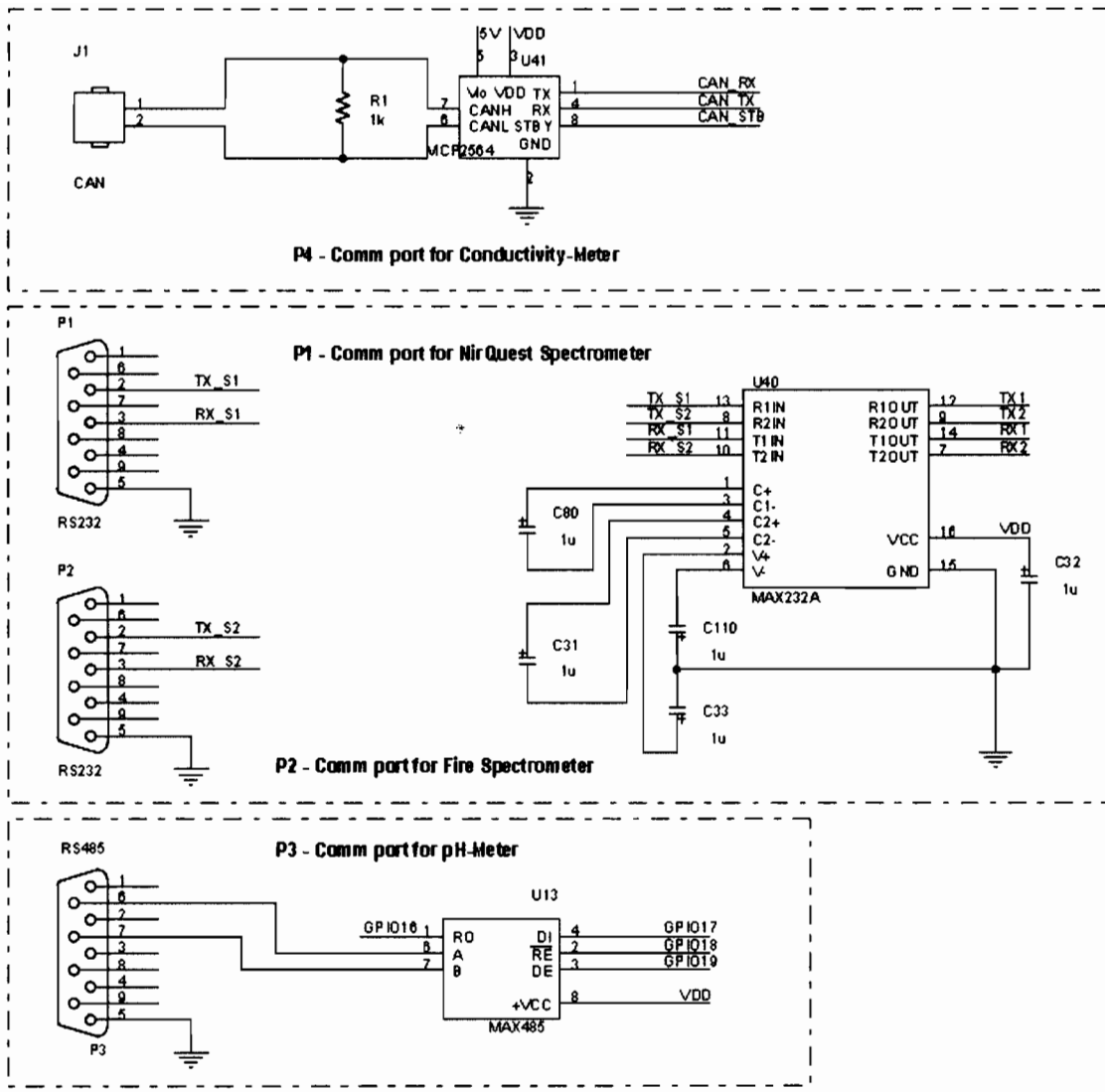


Fig. 4

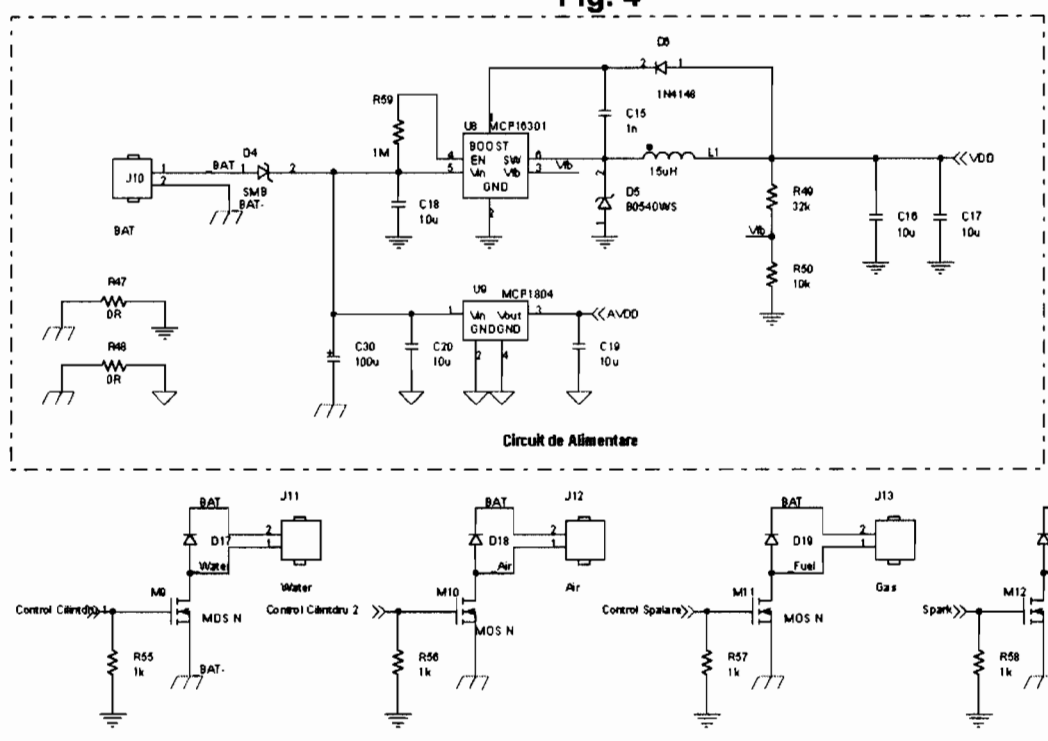


Fig. 5



Macl