



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 01122

(22) Data de depozit: 08.11.2011

(41) Data publicării cererii:  
30.05.2012 BOPI nr. 5/2012

(71) Solicitant:  
• FIRĂ MLADINESCU OVIDIU, SAT VOITEG NR. 83A, TIMIȘ, TM, RO;  
• DUMITRĂSCU VICTOR, STR. ION MONORAN NR. 17, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• MUNTEAN MIRELA DANINA, STR. WILLIAM SHAKESPEARE NR. 20B, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• MUNTEANU MIHNEA, STR. PROF. DR. GHEORGHE MARINESCU NR. 3, AP. 3, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• FAUR COSMIN IOAN, STR. DROPIEI NR. 7, SC. B, ET. 3, AP. 8, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• VLAD DALIBORCA CRISTINA, STR. MATEI BASARAB, BL. A2, AP. 1, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• TIRNEA LIVIU OCTAVIAN, STR. MICHELANGELO NR. 3, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• FIRĂ MLĂDINESCU CORNELUȚA, STR. STEAUA BL. 24, SC. A, ET. 1, AP. 4, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• ILIE ADRIAN COSMIN, STR. TIMIȘ NR. 18, BL. 32, SC. A, AP. 27, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• DAMIAN GRAȚIAN COSMIN, STR. EPISCOPIEI NR. 10A, AP. 4, ARAD, AR, RO;  
• ILIE OVIDIU CĂLIN, STR. GHEORGHE OSTROGOVICH NR. 1, SC. A, AP. 3, TIMIȘOARA, TM, RO

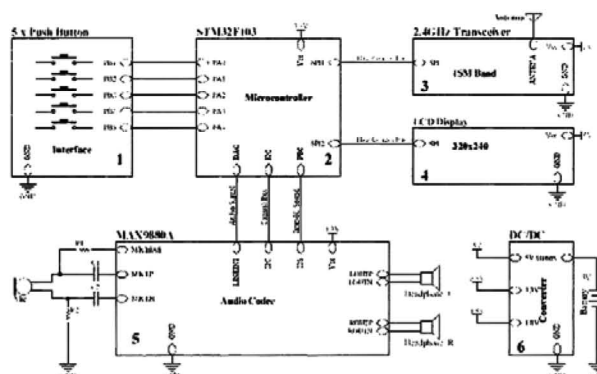
(72) Inventatori:  
• FIRĂ MLADINESCU OVIDIU, SAT VOITEG NR. 83A, TIMIȘ, TM, RO;  
• DUMITRĂSCU VICTOR, STR. ION MONORAN NR. 17, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• MUNTEAN MIRELA DANINA, STR. WILLIAM SHAKESPEARE NR. 20B, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• MUNTEANU MIHNEA, STR. PROF. DR. GHEORGHE MARINESCU NR. 3, AP. 3, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• FAUR COSMIN IOAN, STR. DROPIEI NR. 7, SC. B, ET. 3, AP. 8, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• VLAD DALIBORCA CRISTINA, STR. MATEI BASARAB, BL. A2, AP. 1, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• TIRNEA LIVIU OCTAVIAN, STR. MICHELANGELO NR. 3, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• FIRĂ MLĂDINESCU CORNELUȚA, STR. STEAUA BL. 24, SC. A, ET. 1, AP. 4, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• ILIE ADRIAN COSMIN, STR. TIMIȘ NR. 18, BL. 32, SC. A, AP. 27, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• DAMIAN GRAȚIAN COSMIN, STR. EPISCOPIEI NR. 10A, AP. 4, ARAD, AR, RO;  
• ILIE OVIDIU CĂLIN, STR. GHEORGHE OSTROGOVICH NR. 1, SC. A, AP. 3, TIMIȘOARA, TM, RO

## (54) DISPOZITIV ELECTRONIC PENTRU AMPLIFICAREA ȘI FILTRAREA ZGOMOTELOR CARDIACE ȘI PULMONARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv electronic pentru amplificarea și filtrarea zgomotelor cardiace și pulmonare. Dispozitivul conform invenției este alcătuit dintr-un codec audio (5) folosit pentru amplificarea unui sunet cules de la un microfon ce este aplicat pe corpul unui pacient, filtrarea sunetului și redarea acestuia în căști, un transceiver radio (3) folosit pentru recepția datelor, cât și pentru transmiterea acestora spre alte aparate, un display (4) LCD folosit pentru afișarea interfeței de utilizare, o tastatură (1) pentru controlul dispozitivului și un microcontroller (2) cu rol de prelucrare a sunetului și de control al perifericelor, care are implementate filtre numerice, pentru ajustarea benzilor de frecvență direct de către utilizator, concomitent cu transmiterea semnalului către alte dispozitive similare, prin intermediul transceiverului radio (3).

Revendicări: 1  
Figuri: 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).



a 2011 01122

18

08.11.2011

## **DISPOZITIV ELECTRONIC PENTRU AMPLIFICAREA SI FILTRAREA ZGOMOTELOR CARDIACE ȘI PULMONARE**

Invenția constă dintr-un dispozitiv electronic pentru amplificarea și filtrarea zgomotelor cardiace și pulmonare. Dispozitivul poate fi utilizat în stetoscoapele electronice, pentru a mări performanța acestora.

În prezent sunt cunoscute o multitudine de scheme electronice pentru amplificarea și filtrarea zgomotelor cardiace și pulmonare în stetoscoapele electronice, realizate fie cu componente discrete, fie cu integrate specializate. Cu toate acestea, filtrele electronice aplicate semnalului au parametrii predefiniți, utilizatorul neavând posibilitatea de a regla banda de frecvență a acestora.

Principala problemă tehnică pe care o rezolvă invenția constă în faptul că permite utilizatorului să dispună de posibilitatea de a regla banda de frecvență a semnalului audio, pentru amplificarea selectivă a anumitor sunete cardiace și pulmonare și atenuarea zgomotelor ambientale. Deasemenea, dispozitivul permite trimiterea semnalului sonor la mai multe aparate similare, pentru a fi ascultat de către mai multe persoane simultan, această facilitate permițând interpretarea în comun de către un grup de specialiști, sau poate facilita procesul didactic, prin ascultarea simultană de către un grup de studenți, astfel evitându-se examinările repetate ale pacientului.

Dispozitivul are în alcătuirea sa o parte electronică ce îi permite prelucrarea numerică a sunetelor culese de la senzor (microfon), ascultarea acestora într-o pereche de căști, cât și trimiterea la un calculator pentru stocare într-o bază de date și pentru prelucrare ulterioară. Deasemenea, dispozitivul permite afișarea meniurilor de configurare pe un afișaj LCD. Deoarece are în alcătuirea sa un codec audio și un microcontroler ce are implementate filtre digitale configurabile, permite punerea în evidență a anumitor sunete, cât și atenuarea zgomotelor ambientale.

Avantajele acestui dispozitiv constau în posibilitatea de a regla banda de frecvență audio de către utilizator, cât și în faptul că permite trimiterea semnalului către mai multe dispozitive similare. Deasemenea, numărul redus de componente electronice și consumul redus de curent oferă posibilitatea dispozitivului electronic de a fi portabil și autonom, având un timp de funcționare prelungit.

În figura 1 este prezentată schema bloc a dispozitivului.

Codecul audio MAX9880 (5) are intrări diferențiale ce permit atașarea atât a unor microfoane analogice, cât și a unora digitale. Sunetele cardiace sau pulmonare sunt preluate de către microfonul „Mic1” și sunt amplificate de către amplificatorul de microfon de care dispune codecul. Amplificatorul de microfon este cu câștig reglabil, în felul acesta, în funcție de sunetul ce urmează a fi monitorizat, poate fi aleasă o amplificare care să permită o ascultare optimă în căști. Semnalul sonor, după amplificare, este preluat de către un convertor analogic-digital de tip sigma-delta, ce are drept rezultat obținerea unui flux de date digitale ce reprezintă sunetul preluat de către microfon prin plasarea acestuia pe corpul pacientului.

Convertorul analogic-digital este situat, deasemenea, în codecul audio. Eșantionarea semnalului sonor poate fi configurată între 8KHz și 48KHz, în funcție de calitatea sunetului ce urmează a fi înregistrat sau audiat.

Reprezentarea digitală a sunetului de la convertoarele analogic-digitale este dirijată spre un bloc de filtrare numerică ce dispune de o serie de filtre reglabile de tip trece jos, cât și de unele filtre oprește bandă. Dispozitivul folosește filtrele digitale pentru a atenua zgomotele nedorite și pune în evidență, cu ajutorul acestora, pe acelea ce urmează a fi monitorizate.

Semnalul audio digital este trimis spre microcontrolerul STM32L151C6 (2), prin intermediul unei interfețe de tipul I2S (Inter-IC Sound). În microcontroler, sunetul poate fi prelucrat în continuare prin filtrare numerică. Programul ce rulează în microcontroler implementează un filtru digital IIR de tip trece bandă. Frecvența centrală, cât și lărgimea benzii, pot fi configurate de către operatorul uman.

Sunetul ajuns la filtrele numerice din codec, după prelucrare, poate fi trimis direct către amplificatorul de căști existent, deasemenea, în codecul audio. Microcontrolerul are la rândul lui posibilitatea de a converti semnalul audio digital în semnal analogic și poate să-l trimită înapoi în codecul audio, unde va fi dirijat cu ajutorul blocului mixer spre căști. Controlul codecului audio, care este elementul principal de procesare al sunetului, este realizat de către un microcontroler ARM pe 32 de biți cu consum foarte redus de tipul STM32L151C6. Comenzile de configurare sunt trimise către codecul audio pe o magistrala I2C. Dispozitivul poate trimite și primi date prin intermediul unui transceiver radio (3), ce lucrează pe frecvența de 2.4 GHz în banda ISM dedicată și aparaturii medicale. Transceiverul comunică cu microcontrolerul prin intermediul unei magistrale SPI. Comunicația radio este gândită

pentru a interfața dispozitivul cu un calculator personal, cât și cu unul sau mai multe dispozitive similare, situate în aceeași clădire.

Interfața grafică, prin intermediul căreia se controlează dispozitivul, este afișată de către microcontroler pe un display LCD (4). Displayul LCD este controlat prin intermediul unei magistrale SPI. Operatorul uman are la îndemână o tastatură (1) cu 5 butoane cu funcții predefinite, prin intermediul cărora interacționează cu sistemul de operare ce rulează în microcontroler.

Dispozitivul este gândit a fi portabil și autonom. Alimentarea acestuia se realizează prin intermediul a două baterii alcaline de tip AA. Pentru obținerea celor 3 tensiuni 5V, 3,3V și 1.8V se folosește un convertor DC/DC (6), cu un randament de cel puțin 85%.

## REVENDICARE

Dispozitiv electronic perfecționat pentru amplificarea și filtrarea zgomotelor cardiace și pulmonare constituit dintr-un codec audio (5) folosit pentru amplificarea sunetului cules de la microfon, filtrarea acestuia cât și pentru redarea sunetului în căști, un transceiver radio (3) folosit pentru recepția datelor cât și pentru transmiterea spre alte aparate, un display LCD (4) folosit pentru afișarea interfeței de utilizare, o tastatură (1) pentru controlul dispozitivului și un microcontroler (2) cu rolul de prelucrare a sunetului și de a control a perifericelor, **caracterizat prin aceea că** microcontrolerul (2) are implementate filtre numerice pentru ajustarea benzilor de frecvență direct de către utilizator, concomitent cu transmiterea semnalului către alte dispozitive similare prin intermediul unui transceiver radio (3).

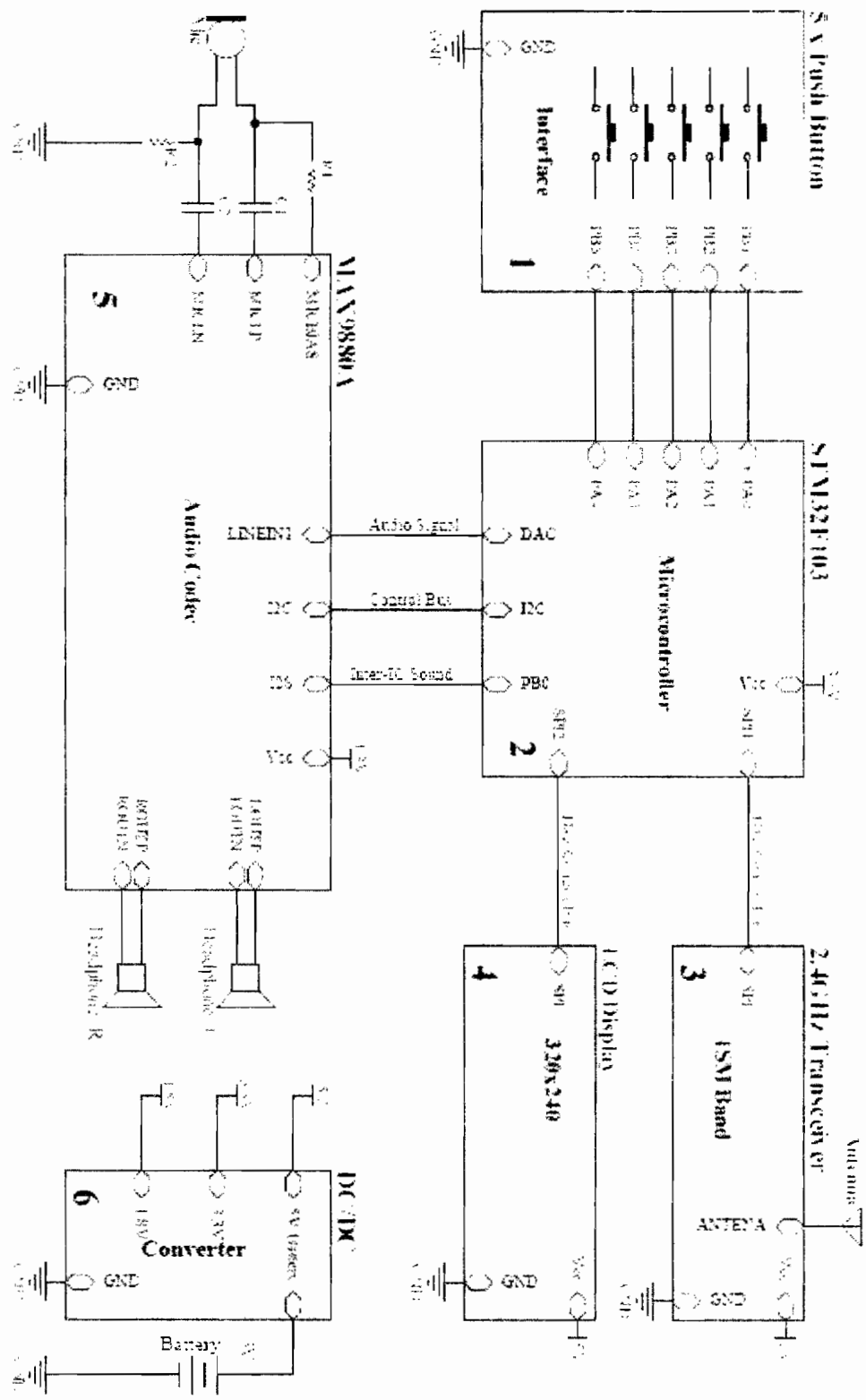


Fig. 1