



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 00132**

(22) Data de depozit: **22/02/2016**

(41) Data publicării cererii:
30/08/2017 BOPI nr. **8/2017**

(71) Solicitant:
• **MELLES ELOD, STR.KOSSUTH LAJOS**
NR.36, GHEORGHENI, HR, RO;
• **MOLNAR ZOLTAN, NR.924,**
COMUNA LĂZAREA, HR, RO

(72) Inventatori:
• **MELLES ELOD, STR.KOSSUTH LAJOS**
NR.36, GHEORGHENI, HR, RO;
• **MOLNAR ZOLTAN, NR.924,**
COMUNA LĂZAREA, HR, RO

Data publicării raportului de documentare:
30.08.2017

*Această publicație include și modificările descrierii,
revendicărilor și desenelor, depuse conform art. 35,
alin. (20), din HG nr. 547/2008.*

(54) **DETERMINAREA STĂRII DE SĂNĂTATE A ARBORILOR
PE PICIOR PRIN INTERMEDIUL UNDELOR RADIO PRIN
INSTRUMENTUL ARBOFORAD**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv pentru determinarea stării de sănătate a arborilor vii, utilizat în silvicultură și în administrarea spațiilor verzi din domeniul public și privat. Dispozitivul conform invenției este format dintr-o clupă forestieră de măsurat diametrul arborilor, pe brațele căreia se montează un emițător de unde radio și un receptor, în care emițătorul de unde radio constă dintr-un oscilator acordat pe o frecvență cuprinsă în intervalul 150...1000 MHz, alcătuit dintr-un cristal de cuarț sau bobine și condensatori, iar receptorul constă dintr-un ansamblu de piese electronice pasive, cum ar fi fibobine, condensatori, rezistențe, și active, cum ar fi diode sau tranzistori, menite să recepționeze și să demoduleze semnalul emis de emițător, montarea emițătorului și a receptorului pe brațele cuplei fiind realizată prin intermediul unor șuruburi.

Revendicări inițiale: 1

Revendicări amendate: 3

Figuri: 2

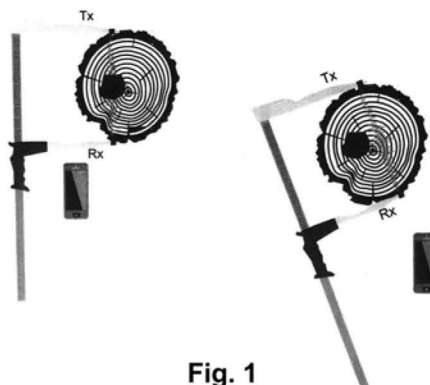


Fig. 1

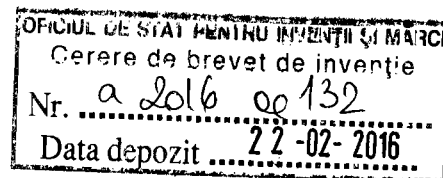
Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



Determinarea stării de sănătate a arborilor pe picior prin intermediul undelor radio cu ajutorul aparatului ArboFORad

Domeniu tehnic: Silvicultură

Descriere



Prezenta invenție se referă la elaborarea unei metode și al unui aparat, denumit ArboFORad pentru stabilirea stării de sănătate a arborilor pe picior, fără a fi necesară intervenția mecanică, aparat care funcționează după următorul principiu :

Undele electromagnetice, în cazul de față undele radio, în timpul propagării suferă modificări, în funcție de mediul de propagare. Principalele modificări ale undelor radio sunt reflexia, refracția și difracția.

Felul în care undele radio se propagă, depinde mai ales de frecvența acestora. O altă caracteristică a undelor radio este lungimea de undă, care scade odată cu creșterea frecvenței. Viteza de propagare a undelor radio este aproximativ egală cu viteza luminii, iar întâlnind diferite obstacole induc în acestea curenți electrici. În acest fel se generează câmpuri electromagnetice proprii care determină apariția undelor reflectate. De regulă corpurile conducătoare de electricitate reflectă undele radio mai bine decât cele izolatoare.

Unele obstacole pot fi ocolite de undele radio în propagarea lor, astfel apare fenomenul de difracție. În urma difracției undele radio suferă o oarecare deformare, deoarece suprafața obstacolului devine la rândul ei un generator de unde în toate direcțiile. Acest fenomen se poate detecta și pune în evidență cu aparatura corespunzătoare. Difracția undelor radio este cu atât mai pronunțată cu cât lungimea de undă emisă este mai apropiată de dimensiunea obstacolului.

Arborii, în viața lor trec prin mai multe etape de dezvoltare, dealungul cărora se desfășoară diferite procese fiziologice. Aceste procese determină, în permanență modificările trunchiului cum sunt: umiditatea, densitatea inelelor de creștere, conținutul în celuloză, circulația și compoziția sevei. În același timp atacul unor boli sau dăunători determină schimbarea acestor caracteristici.

Undele radio, în trecerea lor prin trunchiul unui arbore suferă o întârziere și o degenerare a oscilațiilor din cauza difracției anumitor frecvențe. Difracția și chiar reflexia undelor în masa

lemnnoasă este direct influențată de densitatea, umiditatea și compoziția lemnului. Din cauză că bolile și acțiunea dăunătorilor determină schimbarea caracteristicilor lemnului, trecerea undelor radio va fi diferită față de trecerea printr-un arbore sănătos. Prin analiza diferenței dintre semnalul radio neobstrucționat și semnalul care trece prin trunchiul arborelui se poate pune în evidență structura internă a trunchiului. Cu cât trunchiul este mai afectat de putregai, difracția undelor este mai pronunțată. Măsura în care undele radio se reflectă, se deviază sau se absorb, urmează să fie cuantificate și vizualizate grafic pe un afișaj digital.

În realizarea practică invenția constă în montarea unui emițător de unde radio pe brațul unei clupe de măsurat diametrul arborilor, iar pe brațul celălalt se montează receptorul.

Clupa forestieră poate să fie de diferite dimensiuni (60 cm, 80 cm, 100 cm) în funcție de cerințele beneficiarilor, aparatul propus putându-se monta pe oricare model. Emițătorul de unde radio constă dintr-un oscilator acordat pe frecvența stabilită în urma încercărilor privind eficiența propagării undelor în lemn viu. Oscilatorul va fi alcătuit dintr-un cristal de cuarț sau bobine și condensatori, celelalte piese electronice pasive și active asigurând modularea și amplificarea undelor produse de oscilator. Fiind vorba de rază scurtă de propagare, emițătorul va avea dimensiuni mici, de ordinul centimetrilor, în compoziția căruia va intra și bateria de alimentare. Bateria poate fi de 1,5 V, de tipul AA sau AAA alcalină sau reîncărcabilă. Alimentarea cu curent electric se poate realiza și folosind baterie de tip buton de 3V, cu litiu. Receptorul constă dintr-un ansamblu de piese electronice pasive (bobine, condensatori, rezistențe) și active (diode, tranzistori) menite să recepționeze și să demoduleze semnalul emis de emițător. Receptorul se alimentează la fel ca și emițătorul, cu diferite tipuri de baterii.

Emițătorul va fi protejat de o cutie metalică sau din plastic ecranat corespunzător, pentru a se evita dispersia undelor radio în direcții nedorite. Receptorul se va monta într-o cutie din material plastic. Cele două componente se vor monta pe brațele clupeii cu ajutorul unor șuruburi.

Datele colectate privind semnalul radio recepționat și diametrul arborelui măsurat cu clupa forestieră, se prelucreează instantaneu prin intermediul unui calculator portabil, tablet sau smartphone. Conectivitatea se realizează prin port USB, Bluetooth sau WiFi. Prelucrarea datelor se face cu ajutorul unui soft specific conceput, iar în cazul smartphonului printr-o aplicație specifică.

Undele radio în propagarea lor prin arborele în picioare suferă modificări în urma difracției, fenomen care este cu atât mai pronunțat cu cât lungimea de undă emisă este mai apropiată de

dimensiunea obstacolului adică trunchiului. Această proprietate se poate folosi la stabilirea frecvenței undelor radio emise de emițător. Urmărind corespondența dintre lungimea de undă și frecvență putem stabili că intervalul de frecvență care se poate folosi cu mai mare eficiență în detectarea zonelor bolnave ale trunchiului se situează între 150 MHz și 1000 MHz.

Importanța practică a invenției **ArboFORad** constă în stabilirea stării de sănătate a arborilor înainte de tăiere. În urma rezultatelor testării radio a trunchiului arborilor, se poate depista prezența putregaiului produs de diferite ciuperci xilofage, cum sunt : *Heterobasidion sp.*, *Armillaria sp.*, *Sparassis crispa* etc.

Infectarea arborilor de către ciuperci se realizează mai ales prin răni deschise pe trunchi în urma ruperii unor ramuri și la nivelul rădăcinilor prin răni produse în urma exploatărilor forestiere. Detectarea cât mai timpurie a infecțiilor are o importanță deosebită în gospodărirea pădurilor. Ciupercile xilofage provoacă în timp degradarea lemnului, având capacitatea de a descompune pe cale enzimatică elementele constitutive ale lemnului, adică celuloza și lignina. Deprecierea lemnului are loc nu numai prin fenomene de discolorare, dar și prin degradarea în profunzime a vaselor lemnoase din cauza descompunerii pereților celulari. Aceste fenomene duc la pierderea rezistenței mecanice a arborilor afectați și prin urmare crește sensibilitatea la rupturi din cauza vântului și a zăpezii. Totodată scade volumul de lemn sănătos, prelucrabil care din această cauză se va putea valorifica la un preț inferior.

Cu instrumentul **ArboFORad** din prezenta invenție se poate realiza o încadrare mai exactă, pe clase de calitate, a materialului lemnos pentru diverse destinații de valorificare (pentru prelucrare, construcție sau foc), în același timp putându-se aprecia mai corect valoarea materialului lemnos care va fi exploatat.

Instrumentul **ArboFORad** va fi util proprietarilor și administratorilor de păduri, stat sau privat, deoarece cu ajutorul lui se va putea estima mai corect valoarea lemnului, chiar înaintea tăierii.

Prin măsurători repetate la intervale prestabilite, cu **ArboFORad** se poate urmări evoluția deprecierii lemnului viu, deoarece apariția bolii se poate vizualiza încă din fază incipientă de infecție.

De regulă infecția arborilor se extinde de la bază, iar în timp evoluează ascendent distrugând vasele lemnoase din măduvă. Prin măsurători efectuate la diferite înălțimi ale trunchiului, se poate aprecia gradul de extindere a bolii în lungul tulpinii. Prin câteva măsurători efectuate

radial, la aceeași înălțime obținem imaginea mai exactă a secțiunii trunchiului și locația zonei alterate.

ArboFORad va fi util deasemenea primărilor și altor administratori ale spațiilor verzi (parcuri de agrement, arbori de pe lângă șoselele din intravilan, parcuri dendrologice și alte spații din domeniul public), deoarece pot identifica din timp arborii care au tulpina deteriorată în interior și care prezintă pericol public prin prăbușire, în consecință ar putea reprezenta pericol pentru viața umană și pentru bunurile materiale din apropierea arborilor, având tulpinile atacate de dăunători biotici specificați mai sus. Cu acest aparat se poate aprecia și gradul de deteriorare a tulpinii în interior. Cunoscând starea arborilor din domeniul public, se poate organiza și programa ordinea în care se vor tăia arborii ce prezintă risc sporit de prăbușire datorat vântului sau ninsorilor abundente. Toate măsurătorile și determinările vizează arbori vii, fără a provoca răni mecanice acestora.

Punerea în funcțiune a aparatului începe cu măsurarea diametrului arborelui și introducerea datelor în calculator, după care se scoate clupa păstrând distanța dintre brațele clupei nemodificată. Se pornește generatorul de impulsuri radio al emițătorului (Tx) (Fig.1) și receptorul după care se înregistrează de către receptor (Rx) semnalul de referință fără obstacole. După aceasta clupa se împinge în poziția anterioară de măsurare și se activează din nou receptorul. În acest caz se va recepționa semnalul deja diminuat. Datele despre semnalul de referință, semnalul diminuat și diametrul măsurat se trimit la calculator pentru prelucrare și reprezentare grafică.

Durata unei măsurători va fi de aproximativ 15 secunde. În cazul în care o singură citire nu furnizează o imagine suficient de concludentă despre starea de sănătate a arborelui, se pot repeta măsurătorile, cu condiția să fie realizate la aceeași înălțime, dar cu diferite orientări, nefiind nevoie de înregistrarea repetată a semnalului de referință. Dacă se dorește o precizie sporită a imaginii secțiunii arborelui, pe brațul clupei se pot monta mai multe aparate de recepție a semnalului, obținându-se simultan mai multe informații, pe canale diferite, privind starea secțiunii tulpinii. Suprapunând imaginile captate la o măsurătoare, se poate contura mai exact dacă există sau nu zonă bolnavă în interiorul arborelui.

Funcționarea aparatului s-a reprezentat schematic în Fig. 2.

Revendicare

Aparat pentru determinarea calității arborelui, denumit ArboFORad, având următoarele componente : clupă forestieră (1), emițător (2) și receptor radio (3) montate pe brațele clupei forestiere.

În realizarea practică invenția constă în montarea unui emițător de unde radio pe brațul unei clupe de măsurat diametrul arborilor, iar pe brațul celălalt se montează receptorul.

Emițătorul de unde radio constă dintr-un oscilator acordat pe o frecvență cuprinsă între 150 MHz și 1000 MHz, stabilită în urma încercărilor privind eficiența propagării undelor în lemn viu. Oscilatorul este alcătuit dintr-un cristal de cuarț sau bobine și condensatori, celelate piese electronice pasive și active asigurând modularea și amplificarea undelor produse de oscilator. Fiind vorba de rază scurtă de propagare, emițătorul are dimensiuni mici, de ordinul centimetrilor, în compoziția căruia intră și bateria de alimentare. Emițătorul se protejează cu o cutie metalică sau din plastic ecranat corespunzător, pentru a se evita dispersia undelor radio în direcții nedorite.

Receptorul constă dintr-un ansamblu de piese electronice pasive (bobine, condensatori, rezistențe) și active (diode, tranzistori) menite să recepționeze și să demoduleze semnalul emis de emițător. Receptorul se alimentează la fel ca și emițătorul, cu diferite tipuri de baterii. Receptorul se montează într-o cutie din material plastic.

Cele două componente se montează pe brațele clupei cu ajutorul unor șuruburi.

Datele colectate privind semnalul radio recepționat și diametrul arborelui măsurat cu clupa forestieră, se prelucrează instantaneu prin intermediul unui calculator portabil, tablet sau smartphone. Conectivitatea se realizează prin port USB, Bluetooth sau WiFi. Prelucrarea datelor se face cu ajutorul unui soft specific conceput, iar în cazul smartphone-ului printr-o aplicație specifică.

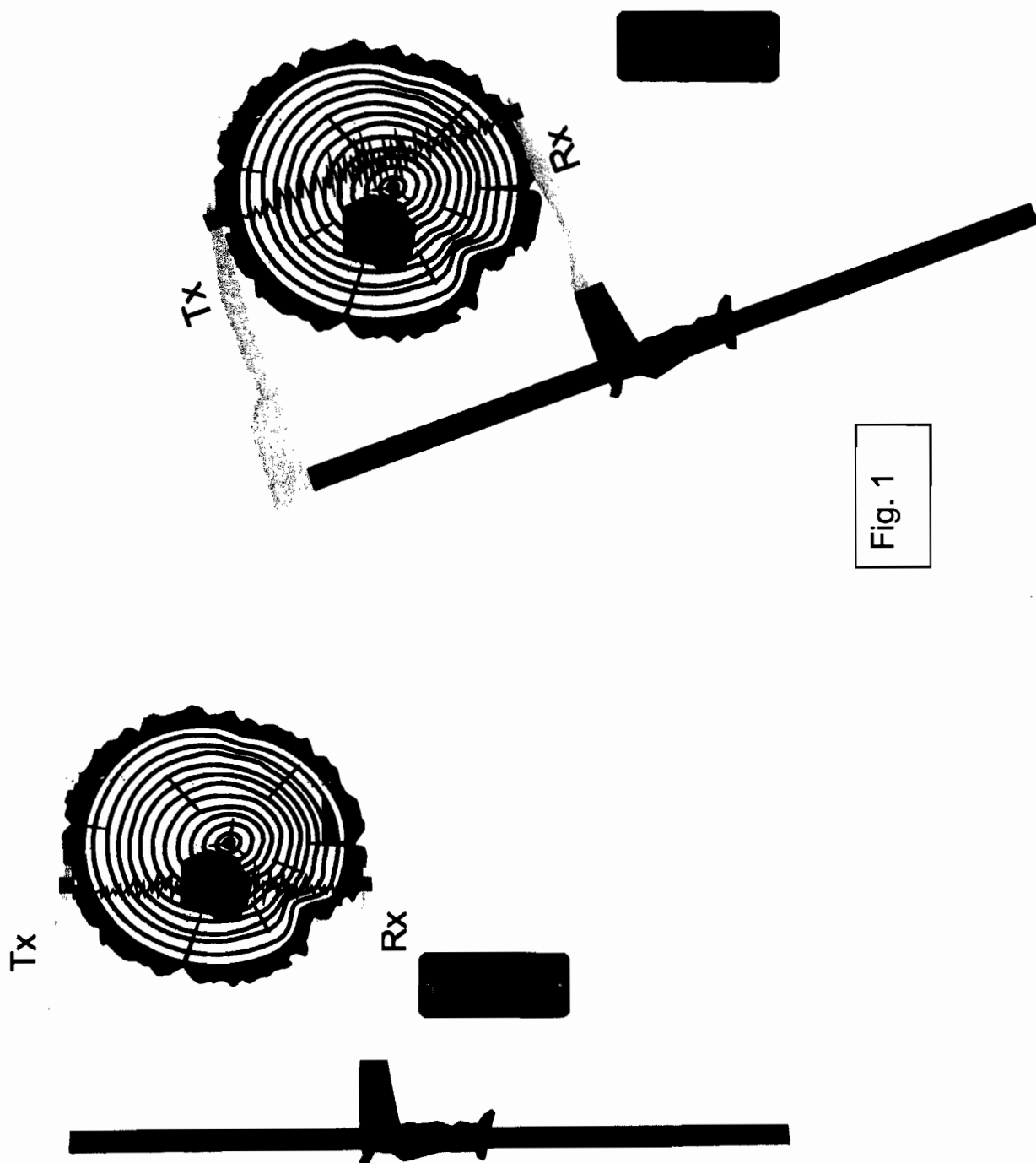


Fig. 1

Schema logică de funcționare al aparatului **ArboFORad** împreună cu componentele periferice necesare prelucrării și afișării datelor

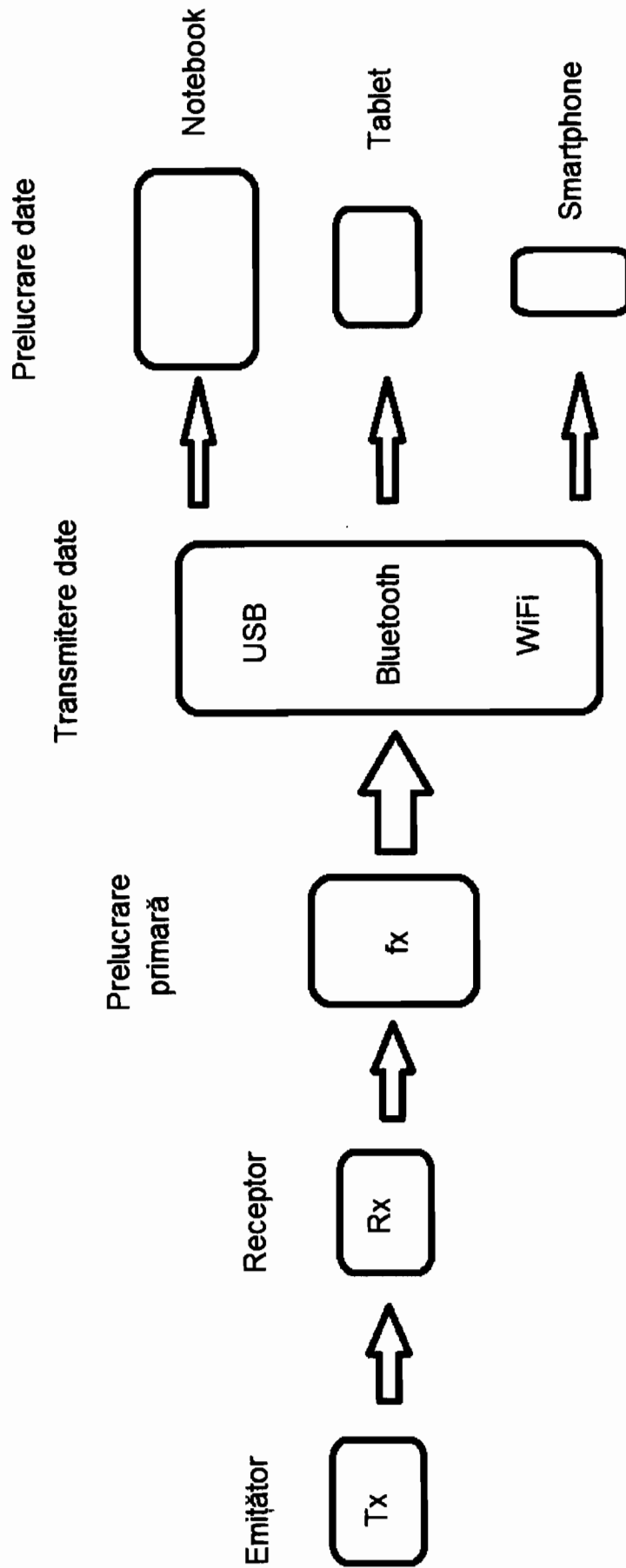


Fig. 2

O.S.I.M.
FIŁA REFORMULATĂ

Revendicări

1. Aparatul pentru determinarea stării de sănătate a arborilor, denumit ArboFORad, caracterizat prin aceea că folosindu-l se pot pune în evidență zonele bolnave din trunchiul arborilor și se compune din: clupă forestieră de măsurat diametrul arborilor(1), emițător de unde radio(2) și receptor radio (3), care se montează pe brațele clupei forestiere, ansamblu în cadrul căruia emițătorul de unde radio constă dintr-un oscilator acordat pe o frecvență cuprinsă între 150 MHz și 1000 MHz, care este alcătuit dintr-un cristal de cuarț sau bobine și condensatori, iar receptorul constă dintr-un ansamblu de piese electronice pasive, cum ar fi bobine, condensatori, rezistențe, și active cum ar fi diode și tranzistori, destinate recepției, demodulării și amplificării undelor radio emise de emițător, montarea emițătorului și a receptorului pe brațele clupei fiind realizată prin intermediul unor șuruburi.
2. Emițătorul și receptorul care intră în compoziția aparatului ArboFORad de la revendicarea 1. au dimensiuni mici, de ordinul centimetrilor, alimentarea cu curent electric realizându-se cu baterii de mici dimensiuni, reîncărcabile, emițătorul se protejează cu o cutie metalică sau din plastic ecranat corespunzător, pentru a se evita dispersia undelor radio în direcții nedorite, iar receptorul se montează într-o cutie din material plastic.
3. Aparatul ArboFORad în concordanță cu revendicarea 2. are emițătorul și receptorul montat pe extremitatea brațelor clupei forestiere, prin intermediul a câte 2 șuruburi pentru o imobilizare mai bună, a căror piulițe sunt dotate cu siguranță antideșurubare.



Aparatul ArboFORad cu componentele : clupă forestieră, emițător și receptor radio și modul de folosință al acestuia

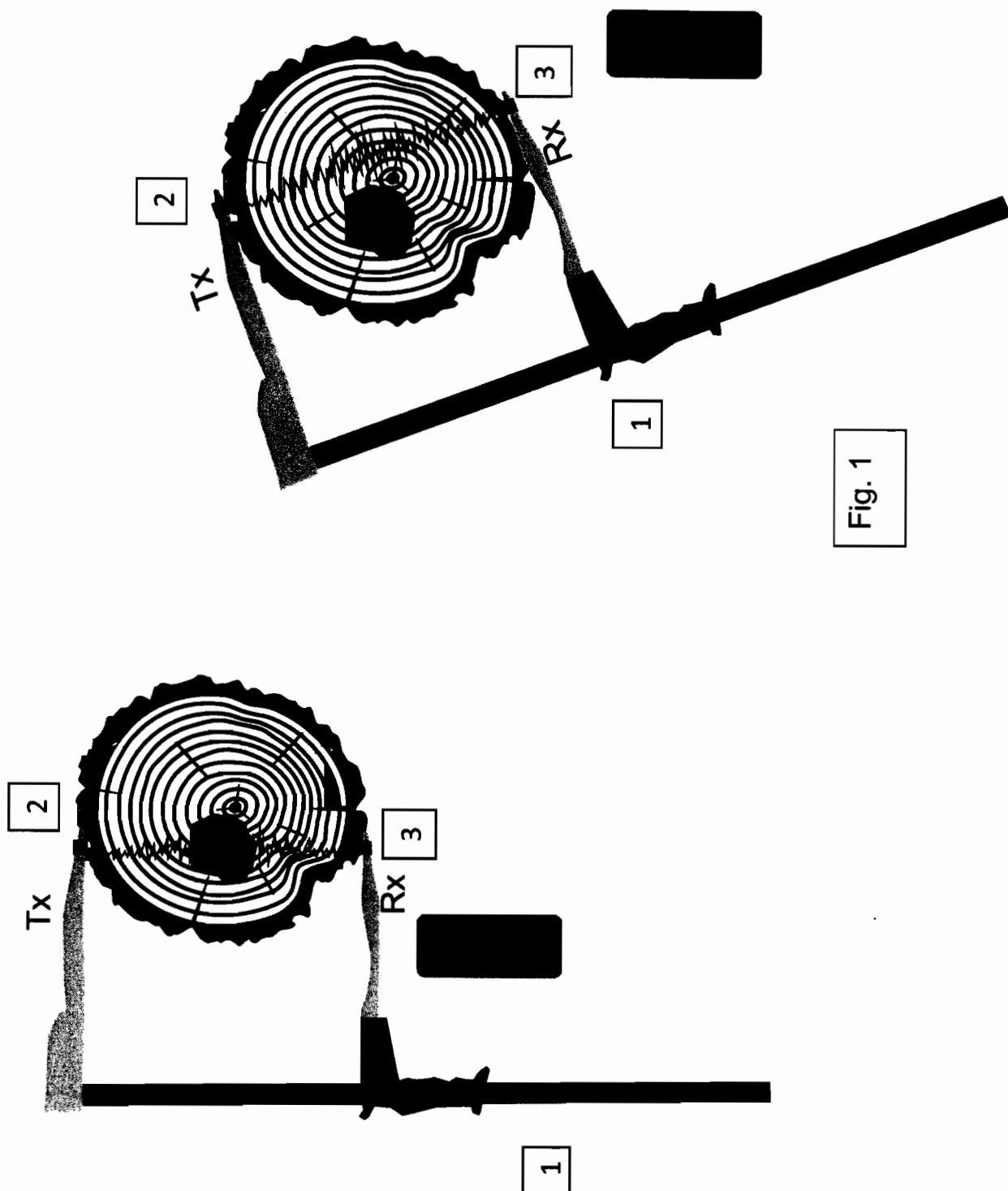


Fig. 1

Handwritten signature and initials



Serviciul Examinare de Fond: Electricitate-Fizica

Cont IBAN: RO29 TREZ 7032 0F36 5000 XXXX

Trezoreria Sector 3, București

Cod fiscal: 4266081

RAPORT DE DOCUMENTARE

CBI nr. a 2016 00132	Data de depozit: 22/02/2016	Data de prioritate
Titlul invenției	DETERMINAREA STĂRII DE SĂNĂTATE A ARBORILOR PE PICIOR PRIN INTERMEDIUL UNDELOR RADIO PRIN INSTRUMENTUL ARBOFORAD	
Solicitant	MELLES ELOD, STR.KOSSUTH LAJOS NR.36, GHEORGHENI, RO; MOLNAR ZOLTAN, NR.924, COMUNA LĂZAREA, RO	
Clasificarea cererii (Int.Cl.)	G01N 29/04 (2006.01); G01S 13/89 (2006.01)	
Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	G01S, G01N, A01G, G01V	
Colecții de documente de brevet cercetate	RO, US, WO, EP, DE, FR, GB, SI, CH, JP, KR etc	
Baze de date electronice cercetate	Common Software, RoPatentSearch, EPODOC, esp@cenet	
Literatură non-brevet cercetată		
Documente considerate a fi relevante		
Categoria	Date de identificare a documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
Y	PICUS Tree Inspection Equipment, Datasheet [online], Argus Electronic GMBH, Rostock, Germania, Ianuarie 2010; regăsit la adresa: http://www.argus-electronic.de/en/content/download/425/4024/file/PiCUS+x+Tree+inspection+equipment+2013_10.pdf - subcapitolele 3.3., 3.9., 4.2.	1-3
Y	US 6496136 B1, ANTHONZ N. MUCCIARDI, MD [US], 17.12.2002: - col. 9 lin. 51-67, col. 10 lin. 19-58; - revendicările 12, 14, 15, 16; - fig. 1, 3, 4; - rezumat.	1-3

Strada Ion Ghica nr. 5, Sector 3, Cod 030044, București

Telefon centrală: +40-21-306.08.00/01/02/.../28/29

Fax: +40-21-312.38.19

E-mail: office@osim.ro

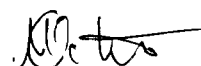
www.osim.ro



Documente considerate a fi relevante - continuare		
Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
Y	L. SAMBUELLI ș.a., "Ultrasonic, electric and radar measurements for living trees assessment", Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata, Vol. 44, N. 3-4, PP. 253-279, Sep.-Dec. 2003 - cap. 12, 14	1-3
A	US 6347551 B1, University of Alaska and Massachusetts Institute of Technology, [US], 19.02.2002: - col. 4 lin. 1-60; - revendicările 1-4 ; - fig. 1-3; - rezumat.	1
A	JP 2005292099 A, TASADA KOSAKUSHO KK, [JP], 20.10.2005: - rezumat; - fig. 1.	1
A	QIANG WEI, "On the use of X-ray computed tomographz for determining wood properties: a review", NRC Research Press, PP 2120-2140, 2011: - rezumat; - cap. Introduction, Alternatives to CT scanning; - fig. 1, 2.	1
Unitatea invenției (art.19)		
Observații:		

Data redactării: 20.12.2016

Examinator,
ing. MĂNĂILĂ OCTAVIAN



Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
A - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară; D - Document menționat deja în descrierea cererii de brevet de invenție pentru care este efectuată cercetarea documentară; E - Document de brevet de invenție având o dată de depozit sau de prioritate anterioară datei de depozit a cererii în curs de documentare, dar care a fost publicat la sau după data de depozit a acestei cereri, document al cărui conținut ar constitui un stadiu al tehnicii relevant; L - Document care poate pune în discuție data priorității/lor invocată/e sau care este citat pentru stabilirea datei de publicare a altui document citat sau pentru un motiv special (se va indica motivul); O - Document care se referă la o dezvoltare orală, utilizare, expunere, etc;	P - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată; T - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta, citat pentru mai bună înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează invenția; X - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este luat în considerare singur; Y - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este combinat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași categorie, o astfel de combinație fiind evidentă unei persoane de specialitate; & - document care face parte din aceeași familie de brevete de invenție.