



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00665

(22) Data de depozit: 10/09/2018

(41) Data publicării cererii:
30/01/2019 BOPI nr. 1/2019

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
MICROTEHNOLOGIE-IMT BUCUREȘTI,
STR.EROU IANCU NICOLAE 126A,
VOLUNTARI, IF, RO

(72) Inventatori:
• BUICULESCU VALENTIN,
STR. ARH. ION BERINDEI NR.11, BL. 1-2,
SC.C, AP.88, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO

(54) **SUPORT MOBIL PENTRU ELEMENTE MECANICE
DE ACORD UTILIZATE ÎN CIRCUITE CU GHIDURI DE UNDĂ
DREPTUNGHIUARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un suport mobil pentru tije și/sau șuruburi de acord utilizate în tehnica circuitelor cu ghiduri de undă dreptunghiulare pentru acordul caracteristicilor de adaptare de impedanță, cât și pentru acordul în frecvență a filtrelor. Suportul conform invenției este alcătuit din suportul (B) mobil propriu-zis în interiorul căruia se află un șurub (C) de acord, întreg ansamblul fiind introdus într-unul din pereții ghidului (A) de undă dreptunghiular metalic cu decuparea (1) de formă circulară sau ovală, iar pentru fixarea suportului (B) mobil propriu-zis în poziția optimă de acord se utilizează o piuliță (D) și o șaibă (E) stelată, suportul (B) mobil propriu-zis având la marginea flanșei (4) circulare, pe fața care se află în contact mecanic și electric cu suprafața interioară a peretelui ghidului (A) de undă dreptunghiular metalic, o coroană circulară subțire și de înălțime redusă prin care se asigură contactul mecanic și electric între suportul (B) mobil propriu-zis și ghidul (A) de undă, sau un lamaj în care este introdusă o șaibă stelată sau crestată la exterior, în cazul unor abateri de la planeitate ale flanșei (4) circulare sau ale ghidului (A) de undă, pentru reducerea radiației electromagnetice în afara ghidului (A) de undă.

Revendicări: 6
Figuri: 6

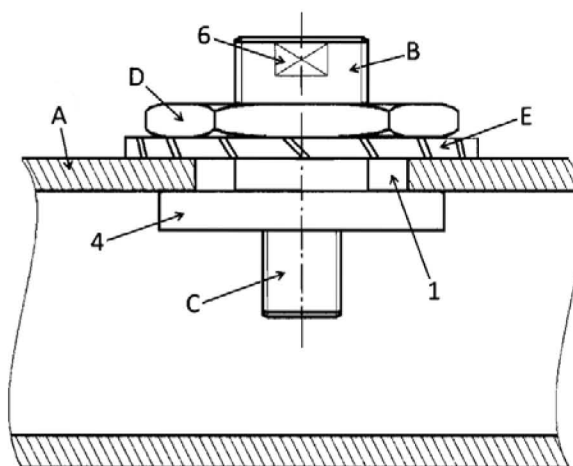


Fig. 5

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).



Suport mobil pentru elemente mecanice de acord utilizate în circuite cu ghiduri de undă dreptunghiulare

Autor: Buiculescu Valentin

Invenția se referă la un dispozitiv care permite extinderea mobilității elementelor mecanice de acord utilizate pentru obținerea reactanțelor variabile în interiorul ghidurilor de undă dreptunghiulare. Dispozitivul la care se referă invenția are aplicabilitate în domeniul circuitelor de înaltă frecvență în tehnica ghidurilor de undă, putând fi utilizat atât pentru optimizarea adaptării de impedanță cât și pentru acordul în frecvență al filtrelor.

În tehnica ghidurilor de undă este cunoscută o metodă pentru construcția circuitelor de acord ale filtrelor sau a circuitelor adaptoare de impedanță prin utilizarea unor elemente metalice sau dielectrice care se introduc în mod controlat în ghidul de undă. Tijele cilindrice sunt cele mai răspândite elemente de acord deoarece (i) diametrul tijelor se poate alege într-o plajă largă de valori și (ii) inserția în ghidul de undă se efectuează printr-o decupare de formă circulară. În majoritatea cazurilor, tijele de acord sunt realizate ca șuruburi al căror filet permite ajustarea fină a adâncimii lor de pătrundere în ghid. Au mai fost raportate și elemente de acord de tipul (a) paletelor care pivotează în jurul unui ax perpendicular față de unul dintre pereții ghidului [1] sau prin ajustarea poziției lor față de tije sau elemente metalice staționare în interiorul ghidului de undă [2], sau (b) al coloanelor din aliaje metalice în stare lichidă la temperatura ambiantă, ceea ce permite variația adâncimii de pătrundere în ghid a coloanei din aliaj prin mijloace specifice tehnicilor microfluidice [3]. De asemenea, pentru blocarea în pozițiile optime de reglaj a elementelor de acord enumerate mai sus au fost propuse dispozitive a căror funcționare se bazează, de regulă, pe creșterea forței de frecare între două sau mai multe componente aflate în contact mecanic, ca rezultat al unor forțe de compresie exercitate asupra lor sau a deformărilor elastice suferite de unele elemente din componența structurii de acord [4] - [7].

Elementele de acord sau dispozitivele auxiliare acestora sunt asamblate în ghidul de undă în poziții prestabilite și, în majoritatea cazurilor, fără a mai putea fi mutate în altă poziție, astfel că numai adâncimea de pătrundere în ghid a elementelor de acord este ajustabilă. Face excepție un model de circuit de acord a cărui tijă metalică poate fi deplasată atât în lungul direcției de propagare a semnalului prin ghidul de undă cât și în adâncimea ghidului [8], dar mecanismele asociate sunt complicate și voluminoase, iar fanta din peretele ghidului prin care tija pătrunde în ghid conduce la creșterea pierderilor de putere prin radiația către exterior a semnalului care se propagă prin ghid. Așadar, nu există în prezent soluții tehnice simple pentru a obține ajustarea mecanică a poziției unui element de acord în interiorul componentelor cu ghid de undă și care să asigure (i) deplasarea în planul paralel cu pereții lați ai ghidului dreptunghiular, (ii) blocarea elementului în poziția aleasă și menținerea acestei poziții, simultan cu (iii) evitarea radiației electromagnetice în afara ghidului de undă.

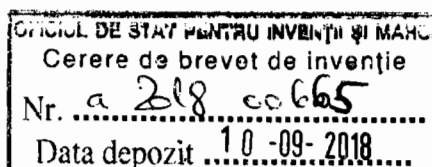
Problemele tehnice pe care le rezolvă invenția constau în:

1. extinderea variației reactanțelor prezentate de dispozitivele de acord utilizate în tehnica ghidurilor de undă, între limite mai largi față de valorile obținute prin procedeele existente și folosind exclusiv dispozitive mecanice;
2. reducerea importanță a radiației electromagnetice în exteriorul ghidului de undă, comparativ cu unele dispozitive folosite în prezent, în cazul utilizării elementelor mecanice de acord propuse.

Conform invenției, soluția propusă permite re poziționarea elementelor mecanice de acord din ghidurile de undă, pentru ajustarea între limite mai largi a circuitelor adaptoare de impedanță sau de acord ale filtrelor.

Avantajele invenției în raport cu stadiul actual constau în:

- a) invenția prezintă un dispozitiv mecanic care asigură grade suplimentare de mobilitate pentru elementele de acord mecanic utilizate în tehnica ghidurilor de undă, prin asociere cu acestea;
- b) invenția poate fi utilizată împreună cu componentele realizate cu ghiduri de undă metalice dreptunghiulare care necesită extinderea gamei de acord a caracteristicilor de transfer de putere și/sau de adaptare de impedanță, sau acordul extins al filtrelor realizate în tehnica ghidurilor de undă dreptunghiulare.



În continuare este prezentat un exemplu de realizare a invenției privind suportul mobil pentru elemente mecanice de acord care este utilizat de regulă în componente cu ghid de undă dreptunghiular, în legătură cu **Figura 1 - Figura 6** care prezintă:

Figura 1: Poziționarea decupării circulare în ghidul de undă dreptunghiular pentru inserția și asamblarea suportului mobil pentru elemente mecanice de acord: (a) vedere în perspectivă; (b) detalii dimensionale.

Figura 2: Exemplu constructiv de suport mobil pentru elemente mecanice de acord prevăzut cu coroană circulară pentru contactul cu peretele ghidului de undă dreptunghiular.

Figura 3: Versiune de suport mobil pentru elemente mecanice de acord prevăzută cu lamaj și șaibă stelată la exterior pentru îmbunătățirea contactului mecanic și electric cu peretele ghidului de undă dreptunghiular.

Figura 4: Exemplu de inserție în suportul mobil pentru elemente mecanice de acord a unui șurub folosit pentru ajustarea fină a acordului prin variația adâncimii de pătrundere în ghidul de undă.

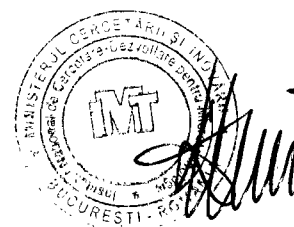
Figura 5: Model de asamblare a suportului mobil pentru elemente mecanice de acord într-un ghid de undă dreptunghiular.

Figura 6: Versiune de suport mobil pentru elemente mecanice de acord în care tija cilindrică și flanșa circulară care aparțin suportului sunt poziționate excentric una față de cealaltă.

Scopul invenției constă în realizarea unui dispozitiv care să permită extinderea gamei frecvențelor de acord ale structurilor cu tije sau șuruburi folosite ca dispozitive de acord în circuite cu ghiduri de undă dreptunghiulare. Pentru ca aceste dispozitive de acord să aibă atât poziția față de ghidul de undă la care sunt atașate cât și adâncimea de pătrundere în ghidul de undă reglabile și apoi menținute în poziții stabile, simultan cu blocarea radiației electromagnetice în afara ghidului de undă, în corpul (A) al ghidului de undă este realizată decuparea circulară (1) cu diametrul ΦA și centrul amplasat la distanța DB față de axa longitudinală a ghidului (**Figura 1**). În decuparea (1) este introdus suportul mobil (B) pentru elemente mecanice de acord utilizate în circuite cu ghid de undă, al cărui corp este compus dintr-o tijă cilindrică (2) care are la un capăt o porțiune filetată exterior (3), iar la celălalt capăt este terminat cu flanșa circulară (4) (**Figura 2**). Diametrul ΦB al tijei cilindrice a suportului (B) trebuie să fie mai mic decât diametrul ΦA pentru a permite atât inserția cât și deplasarea suportului în interiorul decupării, într-un plan paralel cu pereții ghidului de undă. Diametrul flanșei circulare (4) trebuie să fie suficient de mare față de diametrul ΦA , pentru a acoperi deschiderea decupării (1) indiferent de poziția suportului mobil (B) în interiorul decupării. Flanșa circulară (4) este prevăzută la marginea exterioară cu o coroană circulară îngustă și de înălțime redusă (5) prin care se realizează contactul mecanic și electric al acesteia cu suprafața interioară a peretelui ghidului dreptunghiular metalic în care se introduce suportul mobil (B).

În cazul în care nu se poate asigura o planeitate foarte bună a peretelui ghidului de undă (A) și a flanșei circulare (4), având ca efect creșterea nivelului radiației semnalului de microunde în afara ghidului de undă din cauza unor contacte imperfecte între aceste elemente, coroana circulară (5) este înlocuită cu lamajul (9) în care este introdusă șaiba elastică subțire (10), stelată sau crestată la exterior (**Figura 3**), realizată dintr-un aliaj metalic cu conductivitate electrică bună. Adâncimea lamajului este adaptată grosimii șaibe elastice, ale cărei diametre exterior și interior sunt egale cu diametrele exterior și, respectiv, interior ale lamajului.

Partea cilindrică (2) a suportului (B) este prevăzută la capătul liber, în exterior, cu o porțiune plană (6) necesară pentru a împiedica rotirea suportului mobil (B) în timpul operațiunii de fixare în poziția de acord aleasă, folosind o cheie fixă sau un dispozitiv similar, iar la interior cu orificiul circular (7) care este continuat cu o porțiune filetată (8) prin care șurubul de acord propriu-zis (C) pătrunde în ghidul de undă (**Figura 4**). Șurubul de acord (C) este prevăzut cu un șliț (11) sau cu un alt element care permite acționarea acestui șurub în timpul efectuării acordului. Blocarea și menținerea poziției dispozitivului mecanic de acord (B) în interiorul decupării (1) din corpul ghidului de undă (A) se obțin cu piulița de strângere (D) și șaiba stelată (E) (**Figura 5**). Deoarece diametrul flanșei circulare (4) limitează distanța minimă dintre axa longitudinală a șurubului de acord (C) față de marginea interioară a peretelui lateral al ghidului (A), tija cilindrică (2) se poate amplasa excentric cu distanța M față de axa flanșei circulare (4) (**Figura 6**), pentru ca șurubul de acord (C) să poată fi poziționat cât mai aproape de marginea ghidului de undă (A).



Bibliografie

- [1] H. Kihn, "Microwave variable reactances", Brevet 2427100 (SUA), depus 26.10.1943, acordat 09.09.1947
- [2] M. A. Iskander, M. Nasresfahani, R. R. Mansour, "A constant -Q tunable combine bandpass filter using angular tuning technique", *44th European Microwave Conf.*, 6-9 Oct. 2014, Roma, Italia, pp. 1103-1106
- [3] N. Vahabisani, S. Khan, M. Daneshmand, "Microfluidically reconfigurable rectangular waveguide filter using liquid metal posts", *IEEE Microw. Wireless Compon. Lett.*, vol. 26, no. 10, Oct. 2016, pp. 801-803
- [4] T. Haraldson, J. Östin, C.-G. Löwenborg, "Tuning screw assembly", Brevet 7227434 B2 (SUA), depus 09.07.2001, acordat 05.07.2007
- [5] M. W. Slocum, H. Pachana, "Microwave tuning screw assembly having positive shorting", Brevet 4035749 (SUA), depus 06.04.1976, acordat 12.07.1977
- [6] S. S. Forte, J. McLellan Willis, "Improvements in or relating to tuning and similar adjustment screw arrangements for waveguide and like micro-wave apparatus", Brevet 827760 (Anglia), depus 19.07.1957, acordat 10.02.1960
- [7] R. F. Oxley, "Tuning screw having a resilient plastic bush which supports the tuning plunger within a metal bush", brevet 4647883 (SUA), depus 27.08.1984, acordat 03.03.1987
- [8] https://www.labvolt.com/solutions/9_telecommunications/60-9530-00_slide_screw_tuner



Revendicări

1. Suport mobil pentru elementele de acord utilizate în tehnica ghidurilor de undă **caracterizat prin aceea că**, în vederea extinderii gamei de acord pe care o asigură dispozitivele mecanice de tip șurub sau tijă de acord care sunt utilizate în componentele realizate în tehnica ghidurilor de undă, se creează în corpul componentei cu ghid de undă (A) cel puțin o decupare străpunsă (1) cu diametrul ΦA (**Figura 1**) în care este introdus suportul mobil (B) alcătuit dintr-o tijă cilindrică (2) prevăzută la un capăt cu porțiunea filetată exterior (3), iar la celălalt capăt cu flanșa circulară (4) (**Figura 2**). Diametrul exterior ΦB al tijeii cilindrice (2) este ales astfel încât să permită inserția și deplasarea suportului mobil (B) în interiorul decupării (1), iar diametrul flanșei circulare (4) trebuie să fie suficient de mare pentru a acoperi integral suprafața aceleiași decupări, indiferent de poziția pe care o ocupă suportul mobil în interiorul acesteia.
2. Suport mobil pentru elementele de acord utilizate în tehnica ghidurilor de undă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** flanșa circulară (3) este prevăzută la marginea exterioară cu o coroană circulară (5) îngustă și de înălțime mică, care face contact pe toată circumferința cu suprafața interioară a peretelui metalic al ghidului de undă (A) prin decuparea căruia se introduce suportul mobil (B).
3. Suport mobil pentru elementele de acord utilizate în tehnica ghidurilor de undă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** în locul coroanei circulare (5) este prevăzut lamajul (9) în care se introduce o șaibă stelată sau crestată la exterior (10) (**Figura 3**) care este realizată dintr-un material metalic elastic și cu conductivitate electrică bună și care este utilizată în cazul unor abateri mai mari de la planeitate ale flanșei circulare (4) sau ale peretelui ghidului de undă (A).
4. Suport mobil pentru elementele de acord utilizate în tehnica ghidurilor de undă, conform revendicărilor 1 - 3, **caracterizat prin aceea că** tija (2) este prevăzută la capătul liber cu orificiul circular (7) care este continuat cu porțiunea filetată străpunsă (8) prin care șurubul de acord (C) pătrunde controlat în interiorul ghidului de undă (**Figura 4**).
5. Suport mobil pentru elementele de acord utilizate în tehnica ghidurilor de undă, conform revendicărilor 1 - 4, **caracterizat prin aceea că** la capătul liber al tijeii (2) sunt prevăzute două suprafețe plane (6), poziționate diametral opus în zona prevăzută cu porțiunea filetată exterioară (3), necesare utilizării unei chei plate care să permită menținerea suportului mobil (B) într-o poziție stabilă și fără rotire în decuparea (1) atunci când se strânge piulița (D) peste șaiba stelată (E) (**Figura 5**) pentru fixarea ansamblului în poziția dorită.
6. Suport mobil pentru elementele de acord utilizate în tehnica ghidurilor de undă, conform revendicărilor 1 - 5, **caracterizată prin aceea că** tija cilindrică (2) este amplasată, ca variantă constructivă, într-o poziție excentrică față de axul flanșei circulare (4) (**Figura 6**), la distanța M .



Desene explicative

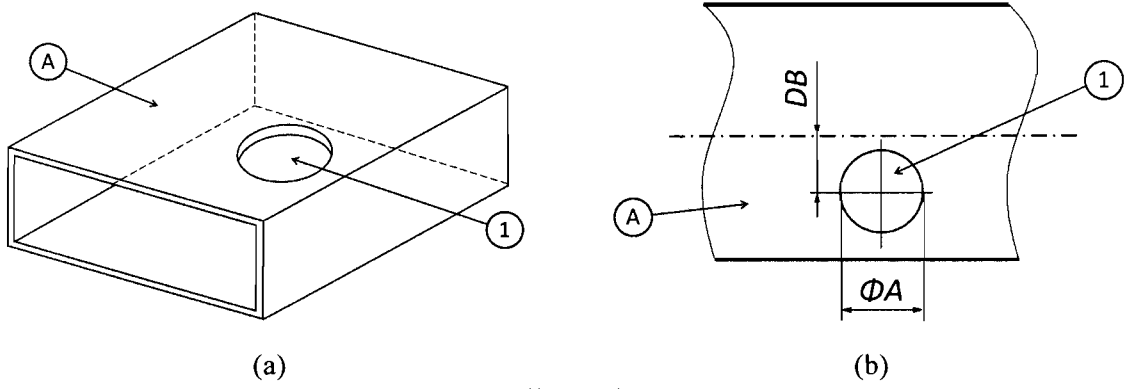


Figura 1

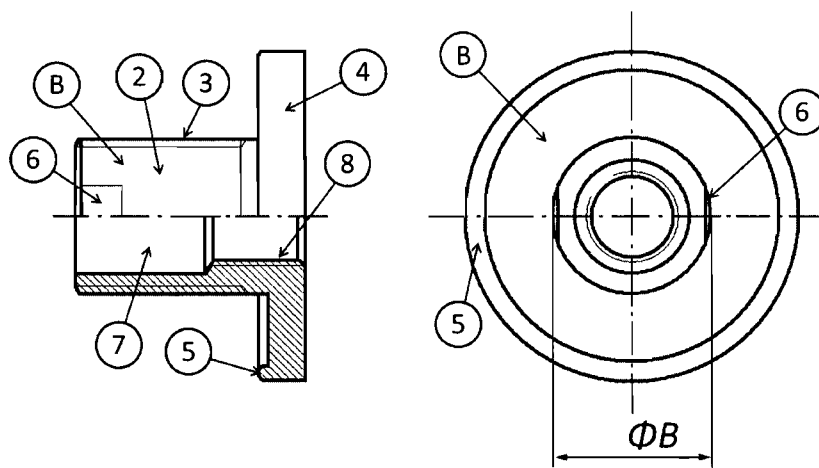


Figura 2

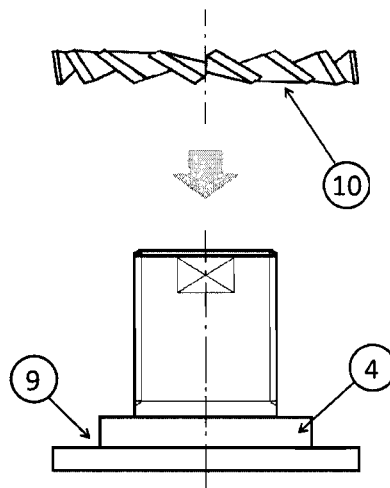


Figura 3



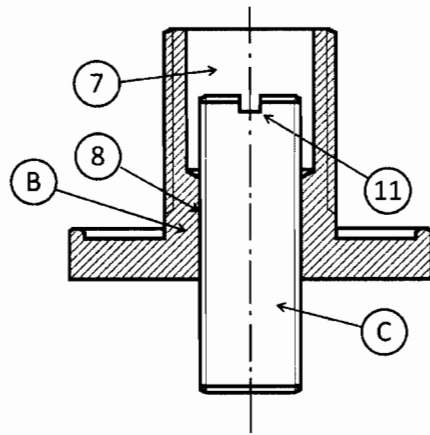


Figura 4

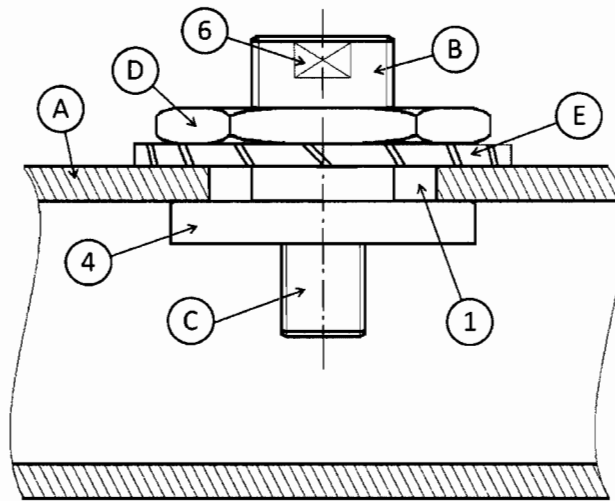


Figura 5

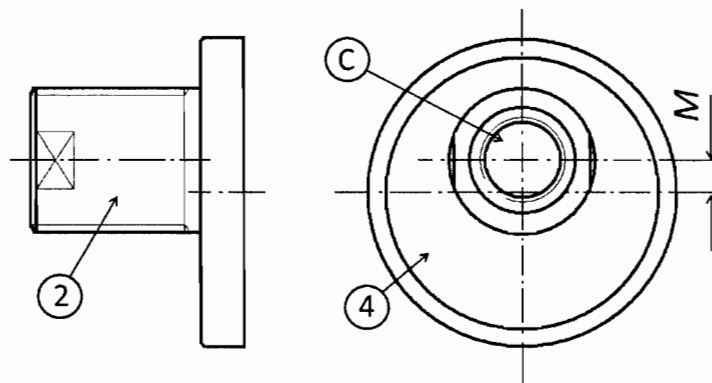


Figura 6

