



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00646**

(22) Data de depozit: **28/08/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2017** BOPI nr. **6/2017**

(41) Data publicării cererii:  
**28/02/2014** BOPI nr. **2/2014**

(73) Titular:  
• **DUNĂREANU MIHAIL,**  
**STR. VATRA DORNEI NR. 5, BL. M1,**  
**CORP B, SC. B, ET. 4, AP. 20, SECTOR 4,**  
**BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **DUNĂREANU MIHAIL,**  
**STR. VATRA DORNEI NR. 5, BL. M1,**  
**CORP B, SC. B, ET. 4, AP. 20, SECTOR 4,**  
**BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 2002/0157748 A1; US 5213285**

(54) **ANVELOPĂ AERODINAMICĂ**



# RO 129224 B1

1           Invenția se referă la o anvelopă cu o geometrie aerodinamică ce este caracteristică,  
3           destinată domeniului aeronautic, care echipează roțile trenului de aterizare a avioanelor în  
5           general, și a altor aparate de zbor care, prin construcție și modul lor de utilizare, necesită  
7           aterizare orizontală.

9           Este cunoscut faptul că, în momentul aterizării orizontale a aparatului de zbor echipat  
11          cu anvelope clasice obișnuite, din cauza vitezei mari a acestuia, a inerției roților care nu se  
13          rotesc, și efectiv a impactului cu suprafața pistei de aterizare, au loc două fenomene negative  
15          importante:

17          - trenul de aterizare și întreaga structură de rezistență a aeronavei suferă un șoc  
19          mecanic puternic, de cele mai multe ori chiar dezechilibrat;

21          - anvelopele roților suferă o frecare pronunțată (prin abraziune) și, în consecință, o  
23          uzură importantă și uneori chiar periculoasă, care poate duce până la distrugerea acestora.

25          În vederea înlăturării fenomenelor negative mai sus arătate, se cunosc următoarele  
27          două mari soluții tehnice de punere în mișcare a roților trenului de aterizare - în procedura  
29          aterizării, respectiv, în sensul de aterizare și de rulare a aeronavei, și înainte ca acestea să  
31          vină în contact efectiv cu suprafața pistei.

33          O primă soluție constă în punerea în mișcare a roților trenului de aterizare, prin  
35          mijloace proprii de bord, respectiv, prin antrenarea acestora cu ajutorul unor echipamente  
37          suplimentare (motoare, cutii de viteză și de transmisie, dispozitive mecanice etc.). Această  
39          soluție prezintă dezavantajul că necesită echipamente specializate suplimentare de antre-  
41          nare, care complică configurația și mecanică aeronavei, sporesc greutatea acesteia și  
43          măresc consumul de combustibil.

45          O altă soluție constă în punerea în mișcare a roților trenului de aterizare prin antrena-  
47          rea directă a acestora de către curenții de aer ce se formează și acționează asupra unor  
49          anvelope special fabricate, așa cum sunt realizate din turnare, și care prezintă, pe părțile  
51          laterale, niște pale (nervuri) asemănătoare cu cele ale unei turbine radiale, sau prin aceeași  
acțiune a curenților de aer asupra unor jante metalice special fabricate, realizate din turnare,  
sau a unor atașamente metalice la jante, care prezintă, pe părțile laterale, tot niște pale  
(nervuri) asemănătoare cu cele ale unei turbine. Această soluție prezintă dezavantajul că  
palele (nervurile), care sunt realizate prin turnarea acestora pe părțile laterale ale anvelopelor  
speciale, modifică profilul gabaritic al anvelopelor - în sensul creșterii secțiunii acestora în  
zona flancurilor, modifică rezistența, suplețea și comportamentul de funcționare a carcaselor,  
sporindu-le totodată greutatea, iar în cazul modificărilor aduse jantelor metalice sau a reali-  
zării unor atașamente metalice la jante, aceste soluții prezintă, de asemenea, dezavantajul  
modificării profilului gabaritic al roților, al modificării structurii de rezistență a trenului de ateri-  
zare, al complicării mecanicii de funcționare și îngreunarea acestuia.

53          Mai este cunoscut, din documentul **US 2002/0157748 A1**, o anvelopă destinată tre-  
55          nului de aterizare al aparatelor de zbor, a cărei suprafață de rulare include o multitudine de  
57          cavități care sunt formate în suprafața de sprijin, cavități ce au o suprafață frontală care se  
59          extinde de la suprafața de sprijin spre fundul cavității, suprafața frontală fiind, de preferință,  
61          în mod substanțial perpendiculară pe suprafața de rulare și la circumferința anvelopei, cavi-  
63          tățile incluzând și o a doua suprafață înclinată față de suprafața de sprijin spre suprafața  
65          frontală, în partea inferioară a cavității, un astfel de profil realizând o viteză și o direcție de  
67           rotație în mod substanțial corespunzătoare cu viteza relativă a vântului.

69          Din documentul **US 5213285** este cunoscută o anvelopă pentru trenul de aterizare  
71          al aparatelor de zbor cu aterizare orizontală, anvelopă ce prezintă o serie de proeminențe  
73          care sunt turnate în anvelopă, în cel puțin un canal care înconjoară banda de rulare a  
75          anvelopei, și pe cel puțin un perete lateral al anvelopei, sunt prevăzute proeminențe care au  
77          rolul de a proteja integritatea formei anvelopei, iar trenul de aterizare, care poate fi utilizat  
79          împreună cu pneul aeronavei, cuprinde o conductă montată adiacent, care primește aerul,  
81          redirecționându-l și eliberându-l în cel puțin una dintre proeminențe.

# RO 129224 B1

Problemele tehnice pe care le rezolvă prezenta invenție, pentru aparatele de zbor aflate în procedura aterizării orizontale, sunt următoarele: reduce șocurile mecanice asupra structurii de rezistență a aeronavei, reduce semnificativ uzura anvelopelor roților trenului de aterizare și, implicit, prelungește durata de exploatare în siguranță a acestora, cu limitarea riscului de producere a accidentelor (prin distrugerea/explozia anvelopei în momentul șocului de aterizare), și duce la o îmbunătățire a echilibrării și frânării aerodinamice a aeronavei, a verificării pasive de punere în mișcare de rotație a roților trenului de aterizare (eventual chiar deblocarea acestora) - în procedura aterizării.	1 3 5 7
Anvelopa aeronautică, conform prezentei invenții, elimină dezavantajele mai sus arătate, rezolvând problemele tehnice menționate prin aceea că, în scopul punerii în mișcare de rotație a roților trenului de aterizare - în procedura aterizării, înainte de atingerea pistei de aterizare, într-un mod pasiv de antrenare a acestora, respectiv, de către curenții de aer care se formează în mod normal în timpul zborului și la aterizare, este realizată prin fabricație, din mai multe benzi cu profil și benzi lise, situate alternativ în cadrul profilului benzii de rulare, și constituită din niște benzi late și niște benzi înguste îngropate, situate alternativ în cadrul profilului benzii de rulare și, uneori, inclusiv în umerii benzii de rulare care fac legătura benzii de rulare cu flancurile anvelopei, atât benzile late, cât și benzile înguste îngropate fiind dispuse circumferențial și alternativ pe lățimea benzii de rulare, și amplasate simetric față de ecuatorul O-O al anvelopei, fiind realizate prin turnarea din fabricație a anvelopei aeronautice, unde benzile late și benzile înguste îngropate prezintă, printr-o înșiruire cu un pas specific, niște alveole cu profil aerodinamic caracteristic, asemănătoare unor semicupe aplatizate, respectivele alveole constituind partea activă a unui sistem aerodinamic, de tipul unei turbine radiale.	9 11 13 15 17 19 21
Lățimea, numărul și dispunerea zonelor cu profil aerodinamic caracteristic, conform invenției, nu sunt critice din punct de vedere dimensional, și vor fi stabilite prin experimentări, astfel încât să se ajungă la un optim între caracteristicile uzuale de exploatare în siguranță ale anvelopei (rezistență, suplețe, capacitate maximă de încărcare, viteză maximă de rulare etc.) și funcția acesteia de sistem aerodinamic, ce trebuie să pună în mișcare de rotație roțile trenului de aterizare.	23 25 27
Utilizând anvelopa aeronautică pentru aparatele de zbor aflate în procedura aterizării orizontale, conform invenției, se obțin următoarele avantaje (prezentate în ordinea intrării în funcțiune a sistemului de aterizare):	29 31
- se ușurează deschiderea trenului de aterizare, prin acțiunea pasivă a curenților de aer, iar prin punerea în mișcare a roților, se realizează și o verificare a rotirii acestora în zbor	33
- eventual o deblocare aerodinamică a lor, dacă este cazul;	
- se realizează o îmbunătățire a echilibrării și frânării aerodinamice a aeronavei;	35
- se reduc șocurile mecanice (datorate momentului aterizării) asupra structurii de rezistență a aeronavei;	37
- se reduce semnificativ uzura anvelopelor trenului de aterizare și, implicit, se prelungește durata de exploatare în siguranță a acestora, cu limitarea riscului de producere a accidentelor (prin distrugerea/explozia anvelopei la aterizare);	39
- se realizează o aderență sporită a roților la suprafața unei piste de aterizare umede, și o frânare mai eficientă, în condițiile combaterii și acvaplanării;	41
- are eficiență maximă de transmitere aerodinamică a mișcării de rotație asupra roților, prin amplasarea zonelor cu profil aerodinamic caracteristic, dispuse circumferențial și alternativ pe lățimea benzii de rulare a anvelopei;	43 45
- anvelopa aeronautică, conform invenției, și, implicit, întreaga roată (ca ansamblu format din jantă și anvelopă) rămân neschimbate din punct de vedere al gabariturii actualmente utilizat pe scară largă - de către sistemele clasice obișnuite, soluțiile tehnice, conform invenției, situându-se practic în limitele geometrice perimetrare existente, mai exact, înăuntrul acestora;	47 49

# RO 129224 B1

1 - reproiectarea carcasei unei anvelope clasice, conform invenției (ce reprezintă  
3 practic structura de rezistență a acesteia), suferă modificări minore, urmând ca reproiectarea  
semnificativă să se producă asupra modelului benzii de rulare;

5 - anvelopa aeronautică, conform invenției, are o greutate specifică mai mică și o  
suplețe crescută față de soluția tehnică clasică obișnuită, utilizată în prezent;

7 - nu este necesară reproiectarea jantelor metalice, a trenurilor de aterizare și a meca-  
nicii de funcționare a acestora, a structurii de rezistență a aeronavei și a locașurilor (came-  
relor) de escamotare a trenului de aterizare;

9 - anvelopa aeronautică, conform invenției, este ușor de realizat tehnic (de pus în  
operă) prin utilizarea tehnologiilor specifice curente de fabricație.

11 În continuare se prezintă mai multe variante și exemple de realizare a invenției, în  
legătură și cu fig. 1...14, ce reprezintă:

13 - fig. 1a-1d, anvelopă aeronautică, în varianta cu benzi late;

- fig. 2e-2g, anvelopă aeronautică, în varianta cu benzi înguste îngropate;

15 - fig. 3, vedere parțială a benzii de rulare, cu benzi late cu alveole;

- fig. 4, vedere parțială a benzii de rulare, cu benzi înguste îngropate, cu alveole;

17 - fig. 5, vedere axonometrică a anvelopei și secțiune parțială în profilul unei zone  
aerodinamice cu alveole, în varianta benzilor late;

19 - fig. 6, vedere axonometrică a anvelopei și secțiune parțială în profilul unei zone  
aerodinamice cu alveole, în varianta benzilor înguste îngropate;

21 - fig. 7, secțiune longitudinală **A-A** printr-o alveolă aerodinamică în modelul benzilor  
late;

23 - fig. 8, secțiune longitudinală **B-B** printr-o alveolă aerodinamică în modelul benzilor  
late;

25 - fig. 9, vedere de sus, a alveolei aerodinamice în modelul benzilor late;

- fig. 10, secțiuni transversale prin alveole în modelul benzilor late;

27 - fig. 11, secțiune longitudinală **C-C** printr-o alveolă aerodinamică în modelul benzilor  
înguste îngropate;

29 - fig. 12, secțiune longitudinală **D-D** printr-o alveolă aerodinamică în modelul benzilor  
înguste îngropate;

31 - fig. 13, vedere de sus a alveolei aerodinamice în modelul benzilor înguste îngropate;

- fig. 14, secțiuni transversale prin alveole în modelul benzilor înguste îngropate.

33 Anvelopa aeronautică, conform invenției, prezintă un profil aerodinamic caracteristic,  
dispus pe lățimea benzii de rulare **BR** a anvelopei, profil care este realizat prin fabricație, și  
35 constituit din mai multe subzone de forma unor benzi **1** cu profil, dispuse circumferențial și  
alternativ pe lățimea benzii de rulare **BR**, precum și situate simetric față de ecuatorul **O-O**  
37 al anvelopei - așa cum sunt reprezentate în fig. 1 și 2.

Benzile **1** cu profil aerodinamic caracteristic, conform invenției, din punct de vedere  
39 al variantelor de realizare, se împart în două mari modele: benzi late **BL** și benzi înguste  
îngropate **BII**.

41 Benzile late **BL** sunt dispuse circumferențial și alternativ pe lățimea benzii de rulare  
**BR**, amplasate simetric față de ecuatorul **O-O** al anvelopei - așa cum sunt prezentate în  
43 fig. 1.

Disponerea și numărul acestor benzi late **BL** poate fi:

45 - cu trei benzi late **BL**, varianta din fig. 1a;

47 - cu două benzi late **BL** dispuse în apropierea ecuatorului **O-O** al anvelopei, varianta  
din fig. 1b;

# RO 129224 B1

- cu două benzi late <b>BL</b> dispuse la extremitate față de ecuatorul <b>O-O</b> al anvelopei, varianta din fig. 1c;	1
- cu o bandă lată <b>BL</b> dispusă pe ecuatorul <b>O-O</b> al anvelopei, varianta din fig. 1d.	3
Benzile înguste îngropate <b>BII</b> sunt reprezentate de fapt de două sau mai multe canale, dispuse circumferențial și alternativ pe lățimea benzii de rulare <b>BR</b> , amplasate simetric față de ecuatorul <b>O-O</b> al anvelopei - așa cum sunt prezentate în fig. 2.	5
Disponerea și numărul acestor benzi înguste îngropate <b>BII</b> poate fi:	7
- cu patru benzi înguste îngropate <b>BII</b> , varianta din fig. 2e;	
- cu două benzi înguste îngropate <b>BII</b> , varianta din fig. 2f;	9
- cu două benzi înguste îngropate <b>BII</b> , varianta prezentată în fig. 2g.	
Indiferent de modelul de realizare a anvelopei aeronautice în benzi late <b>BL</b> sau în benzi înguste îngropate <b>BII</b> , benzile <b>1</b> cu profil aerodinamic caracteristic, din fig. 1 și 2, vor fi dispuse în alternanță cu niște benzi lise <b>2</b> obișnuite, în fapt bame, ce reprezintă tot niște subzone dispuse circumferențial și alternativ pe lățimea benzii de rulare <b>BR</b> , precum și situate simetric față de ecuatorul <b>O-O</b> . Aceste benzi lise <b>2</b> trebuie să răspundă cerințelor uzuale de exploatare în siguranță ale anvelopei (rezistență, suplețe, capacitate maximă de încărcare, viteză maximă de rulare etc.).	11 13 15 17
Benzile late <b>BL</b> cu profil aerodinamic sunt caracterizate printr-o lățime <b>L</b> și sunt realizate prin turnarea din fabricație a anvelopei aeronautice.	19
Benzile late <b>BL</b> prezintă, printr-o înșiruire cu un pas <b>P</b> , niște alveole <b>3</b> cu profil aerodinamic caracteristic, asemănătoare unor semicupe aplatizate. Ele constituie în acest mod partea activă a unui sistem aerodinamic de tipul unei turbine radiale - așa cum sunt prezentate în fig. 3 și 5.	21 23
Benzile înguste îngropate <b>BII</b> cu profil aerodinamic sunt caracterizate printr-o lățime <b>L1</b> , și sunt realizate prin turnarea din fabricație a anvelopei aeronautice. Și aceste benzi prezintă, prin înșiruire cu un pas <b>P1</b> , niște alveole <b>4</b> cu profil aerodinamic caracteristic, asemănătoare unor semicupe aplatizate, care constituie în acest mod partea activă a unui sistem aerodinamic de tipul unei turbine radiale - așa cum sunt prezentate în fig. 4 și 6.	25 27
Alveolele <b>3</b> aerodinamice, dispuse în benzile late <b>BL</b> , reprezintă practic niște cavități aflate în profunzimea benzii, asemănătoare unor semicupe aplatizate, care prezintă un profil caracteristic atât în plan longitudinal - vezi secțiunea <b>A-A</b> din fig. 7, și secțiunea <b>B-B</b> din fig. 8 - cât și în plan transversal - vezi secțiunile <b>I-I</b> , <b>II-II</b> și <b>III-III</b> din fig. 10.	29 31
Aceste alveole <b>3</b> , după cum se observă în fig. 9, prezintă o lățime <b>k</b> mai mică cu 5...10% față de lățimea <b>L</b> a benzii aerodinamice <b>BL</b> , și o lungime <b>l</b> .	33
Fiecare alveolă <b>3</b> este formată din două componente principale, o zonă de admisie <b>A</b> a curenților de aer, și un buzunar <b>B</b> colector de presiune a curenților de aer.	35
Zona de admisie <b>A</b> a curenților de aer reprezintă partea cavității care crește progresiv către gura buzunarului <b>B</b> colector de presiune, ajungând astfel la secțiunea maximă a alveolei <b>3</b> . Buzunarul <b>B</b> colector de presiune a curenților de aer reprezintă partea cavității care începe cu gura <b>G</b> a buzunarului colector, și se încheie cu fundul <b>F</b> al buzunarului <b>B</b> colector de presiune.	37 39 41
Alveola aerodinamică <b>3</b> , așa cum este prezentată în fig. 7...10, se caracterizează și prin următoarele elemente: bordul de atac <b>BA</b> , ce reprezintă practic buza gurii <b>G</b> a buzunarului colector <b>B</b> , care poate fi dreaptă sau curbată - varianta din desen, și care prezintă un unghi de îngroșare $\beta$ de 5...15°, adâncimea <b>h</b> a alveolei <b>3</b> , de la suprafața benzii cu profil <b>1</b> , raza de racordare <b>rf</b> a fundului alveolei <b>3</b> și raza de racordare <b>rb</b> a bordului de atac <b>BA</b> .	43 45

# RO 129224 B1

1 Alveolele aerodinamice **4**, conform variantei benzilor înguste îngropate **BII**, reprezintă  
2 practic niște cavități aflate în profunzimea benzii, asemănătoare unor semicupe aplatizate,  
3 ce prezintă un profil caracteristic atât în plan longitudinal - vezi secțiunile **C-C** și **D-D**, din fig.  
11 și 12, cât și în plan transversal - vezi secțiunile **IV-IV**, **V-V** și **VI-VI**, din fig. 14.

5 Aceste alveole **4**, de lățime **k1** egală cu lățimea benzii aerodinamice înguste **L1**, și  
6 de lungime **l1**, sunt formate din două componente principale: zona de admisie **A1** a curenților  
7 de aer, și buzunarul **B1** colector/de presiune a curenților de aer.

8 Zona de admisie **A1** a curenților de aer reprezintă partea cavității care crește  
9 progresiv către gura **G1** a buzunarului **B1** colector de presiune, ajungând astfel la secțiunea  
10 maximă a alveolei, iar buzunarul **B1** colector de presiune a curenților de aer reprezintă  
11 partea cavității care începe cu gura **G1** a buzunarului colector și se închide cu fundul **F1** al  
12 buzunarului colector de presiune.

13 Alveola aerodinamică **4**, așa cum este prezentată în fig. 8, se caracterizează și prin  
14 următoarele elemente: bordul de atac **BA**, ce reprezintă practic buza gurii **G1** a buzunarului  
15 colector **B1**, care poate fi dreaptă sau curbată - varianta din desen, și care prezintă un unghi  
16 de îngroșare  $\beta_1$  de 5...15°, adâncimea **h1** a alveolei, adâncimea **hc** a canalului dintre o  
17 bandă profilată **1** și o bandă lisă **2**, saltul **s**, respectiv, deschiderea bordului de atac **BA** față  
18 de fundul canalului, raza de racordare **rf1** a fundului alveolei **4** și raza de racordare **rb1** a  
19 bordului de atac.

20 Indiferent de modelul de realizare a anvelopei aeronautice în benzi late **BL** sau în  
21 benzi înguste îngropate **BII**, conform prezentei invenții, aceasta prezintă o caracteristică  
22 geometrică major prin aceea că: se încadrează în gabaritul unei anvelope obișnuite, curent  
23 utilizate în stadiul actual al tehnicii, astfel anvelopa aeronautică, conform invenției,  
24 situându-se practic în limitele geometrice perimetrice ale unei anvelope obișnuite, mai exact  
25 înăuntrul acestora.

# RO 129224 B1

## Revendicări

1. Anvelopă aeronautică ce cuprinde o bandă de rulare (**BR**) formată din benzi cu profil (**1**) și benzi lise (**2**), dispuse simetric față de ecuatorul (**O-O**) anvelopei, și unde benzile cu profil (**1**) sunt de tip bandă lată (**BL**) și de tip bandă îngustă îngropată (**BII**), benzile late (**BL**) fiind prevăzute cu alveole (**3**) cu profil aerodinamic, dispuse circumferențial, **caracterizată prin aceea că** benzile înguste îngropate (**BII**) prezintă niște alveole (**4**) cu profil aerodinamic, de forma unor semicupe aplatizate, înșiruite cu un pas (**P1**), ce constituie partea activă a unui sistem aerodinamic de tipul unei turbine radiale. 3 5 7 9
2. Anvelopă aeronautică în conformitate cu revendicarea 1, **caracterizată prin aceea că** pe lățimea benzii de rulare (**BR**) pot fi dispuse, circumferențial și alternativ, amplasate simetric față de ecuatorul (**O-O**) anvelopei, una sau mai multe benzi late (**BL**). 11
3. Anvelopă aeronautică în conformitate cu revendicarea 1, **caracterizată prin aceea că** pe lățimea benzii de rulare (**BR**) pot fi dispuse, circumferențial și alternativ, amplasate simetric față de ecuatorul (**O-O**) anvelopei, două sau mai multe benzi înguste îngropate (**BII**). 13 15
4. Anvelopă aeronautică în conformitate cu revendicările 1...3, **caracterizată prin aceea că** alveolele (**3**) benzilor late (**BL**) prezintă o lățime (**k**) mai mică cu 5...10% față de lățimea (**L**) benzii late, o lungime (**I**), fiecare alveolă (**3**) fiind formată dintr-o zonă de admisie (**A**) a curenților de aer, și un buzunar (**B**) colector de presiune a curenților de aer, un bord de atac (**BA**) ce începe cu o gură (**G**) ce poate fi dreaptă sau curbată, și care prezintă un unghi ( $\beta$ ) de îngroșare de 5...15°, o adâncime (**h**) de la suprafața benzii profilate (**1**), o rază de racordare (**rf**) a unui fund (**F**) al alveolei (**3**), și o rază de racordare (**rb**) a bordului de atac (**BA**). 17 19 21 23
5. Anvelopă aeronautică în conformitate cu revendicările 1...3, **caracterizată prin aceea că** alveolele (**4**) benzilor înguste (**BII**) prezintă o lățime (**k1**) mai mică cu 5...10% față de lățimea (**L**) benzii înguste îngropate, și o lungime (**I1**), fiecare alveolă (**4**) fiind formată dintr-o zonă de admisie (**A1**) a curenților de aer, și un buzunar (**B1**) colector de presiune a curenților de aer, un bord de atac (**BA1**) ce începe cu o gură (**G1**) ce poate fi dreaptă sau curbată, și care prezintă un unghi ( $\beta1$ ) de îngroșare de 5...15°, o adâncime (**h1**) de la suprafața benzii profilate (**1**), o rază de racordare (**rf1**) a unui fund (**F1**) al alveolei (**4**), și o rază de racordare (**rb1**) a bordului de atac (**BA1**). 25 27 29 31
6. Anvelopă aeronautică în conformitate cu revendicările 1...5, **caracterizată prin aceea că** alveolele (**3** și **4**) se încadrează în gabaritul unei anvelope obișnuite, curenți utilizați, iar dimensiunile alveolelor sunt situate în limitele geometrice perimetrice ale anvelopei. 33

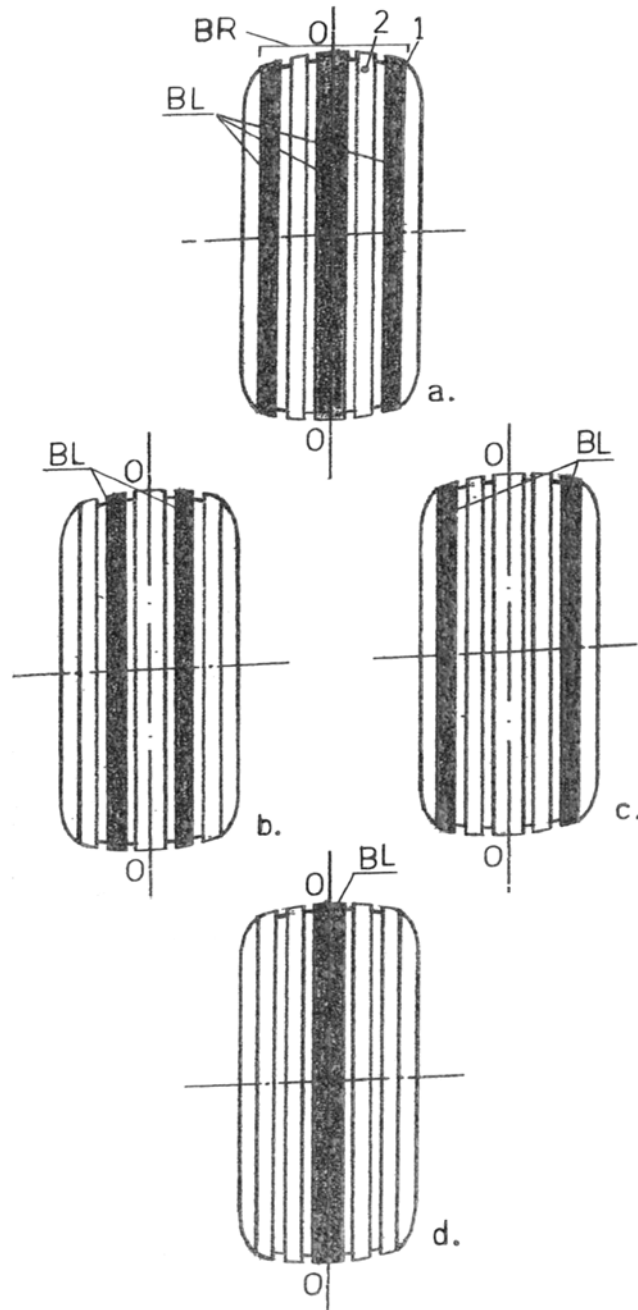


Fig. 1



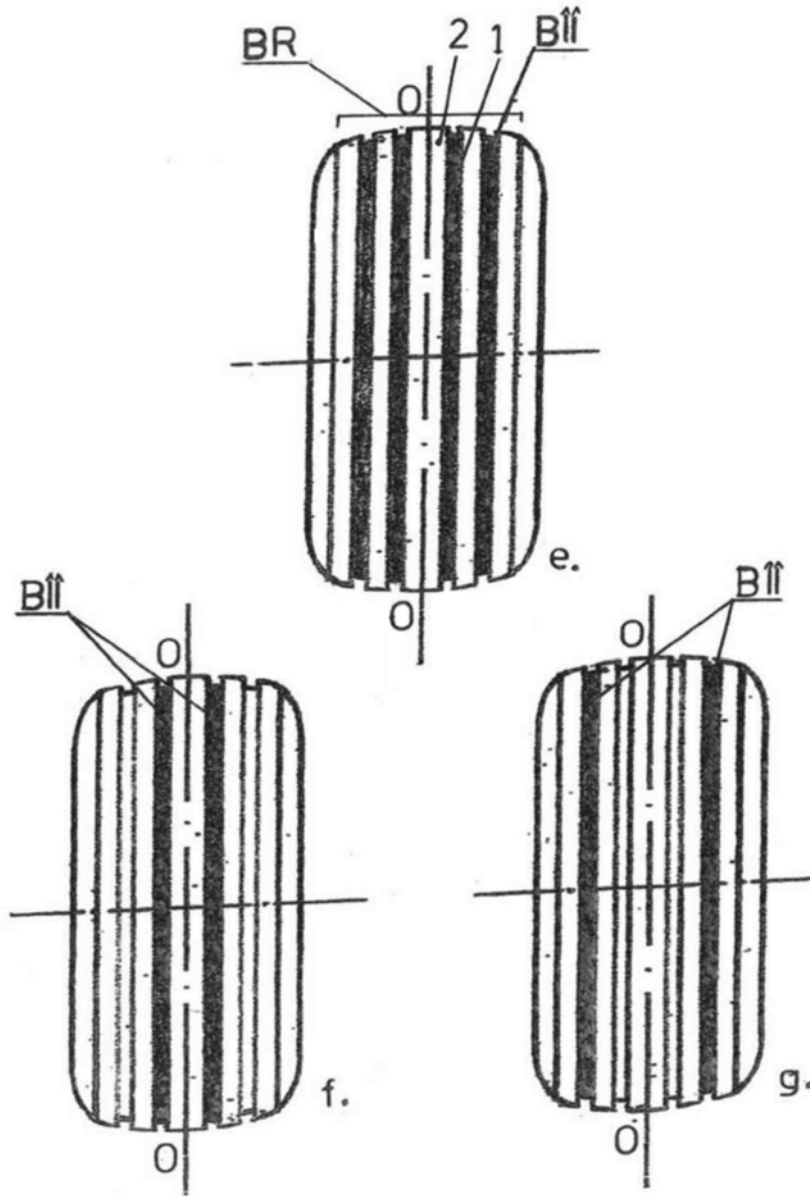


Fig. 2

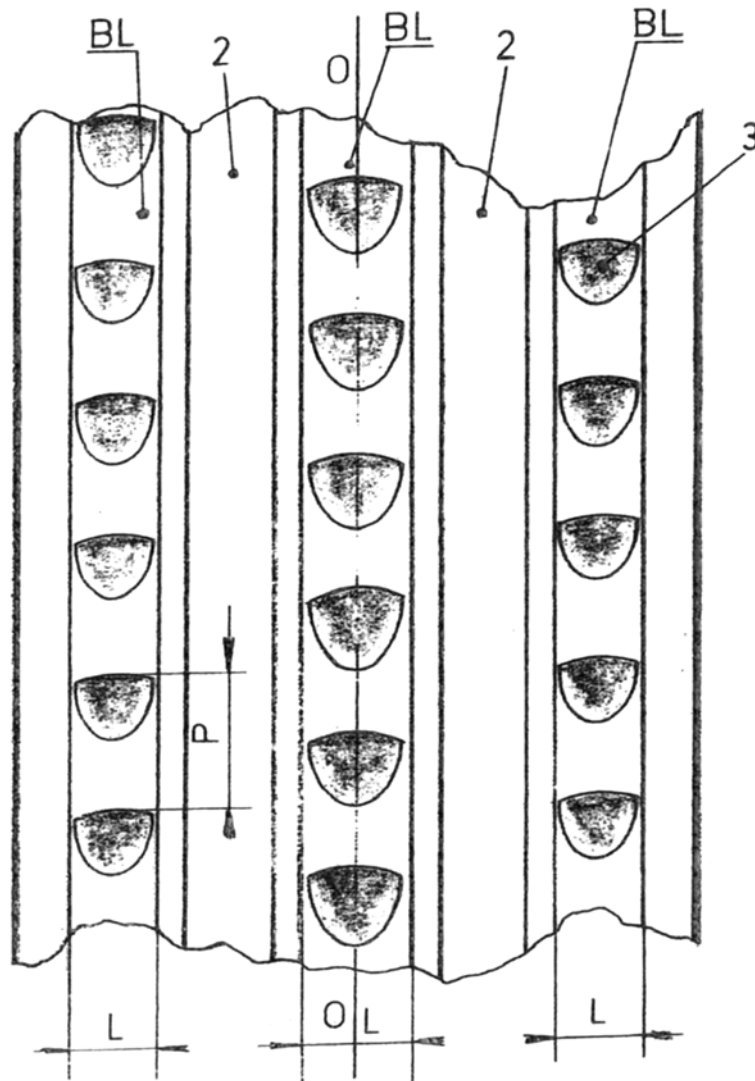


Fig. 3

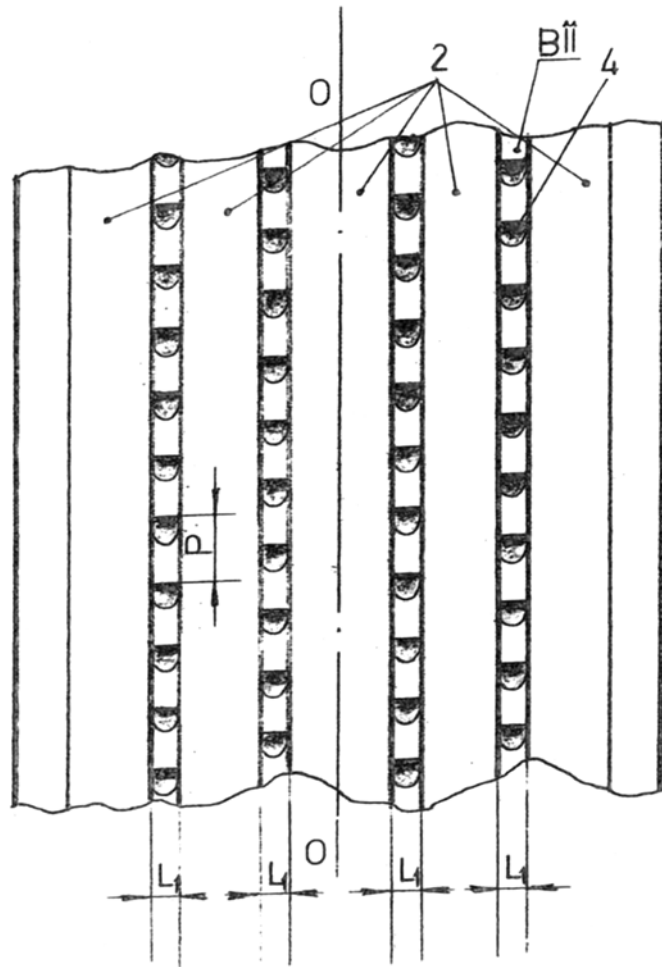


Fig. 4

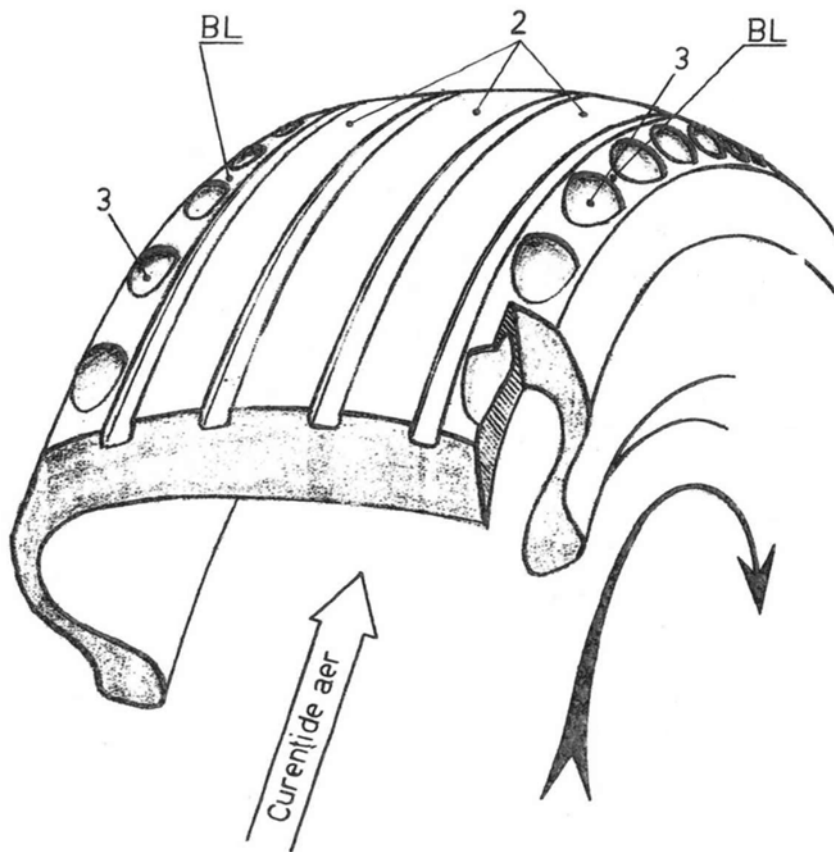


Fig. 5

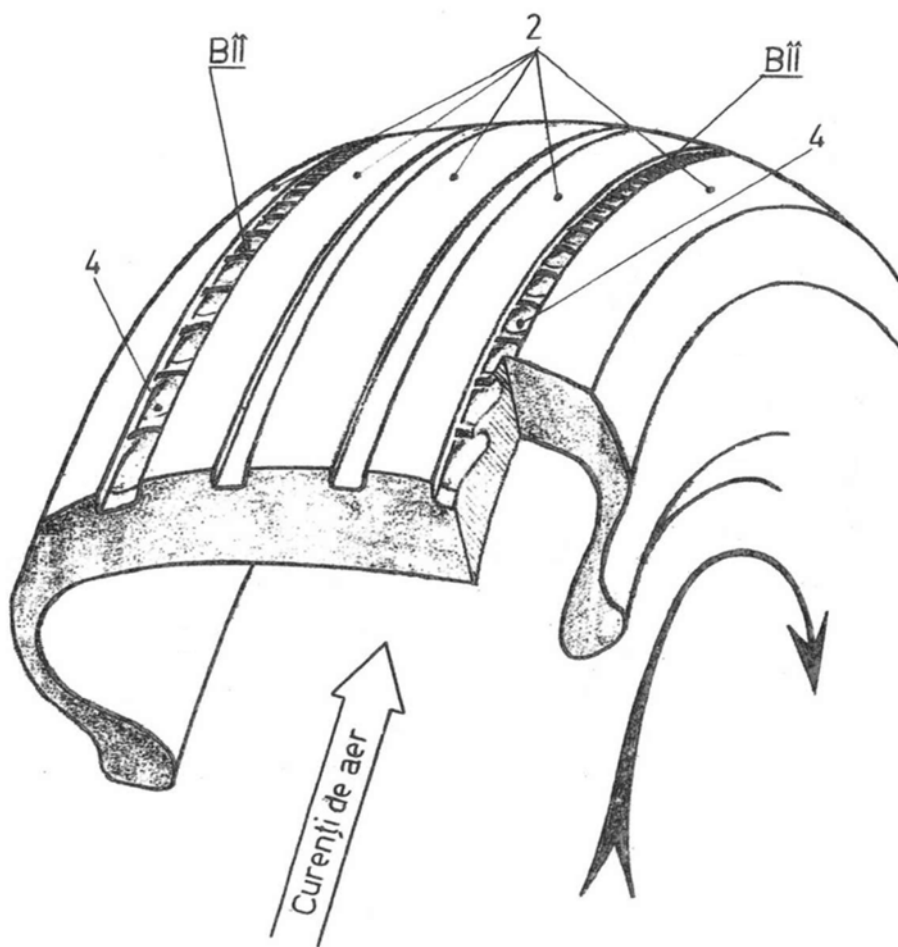


Fig. 6



Fig. 7

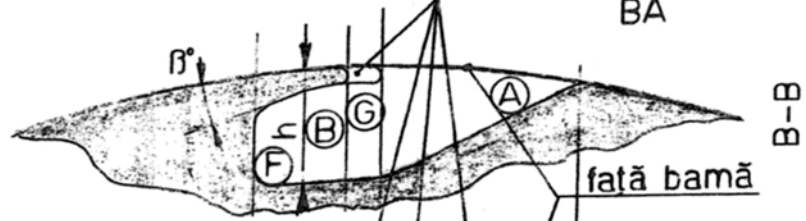


Fig. 8

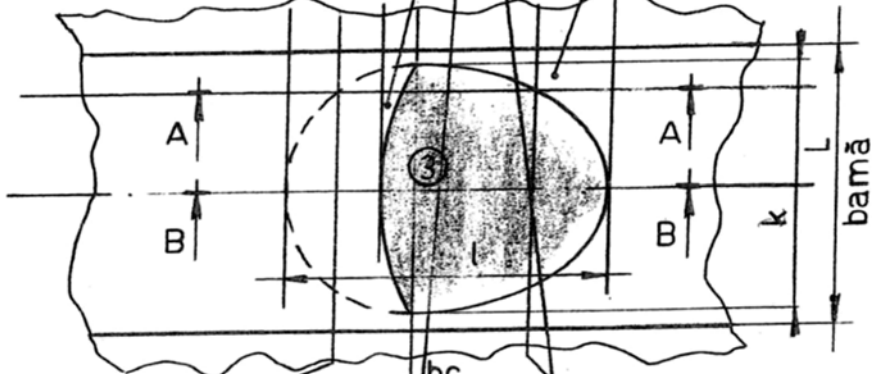


Fig. 9

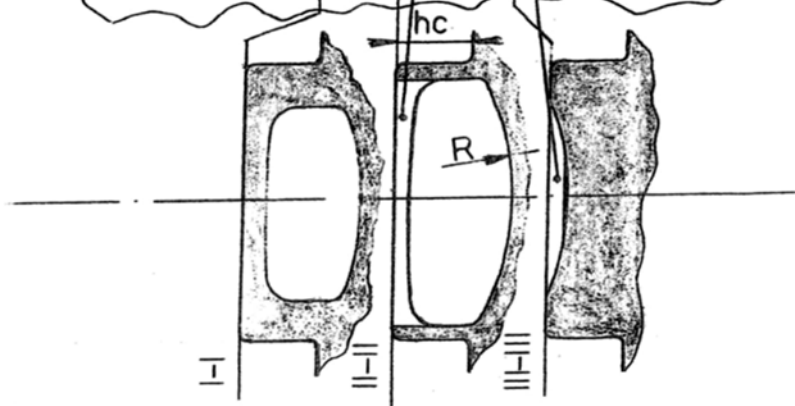


Fig. 10

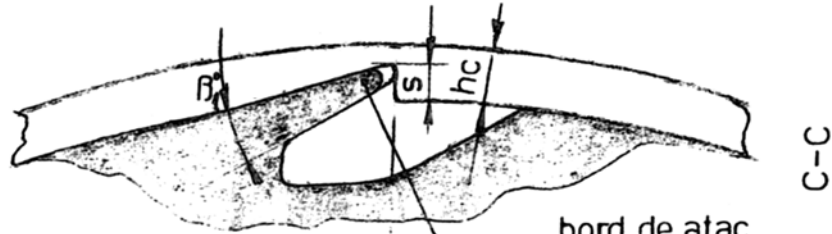


Fig. 11



Fig. 12

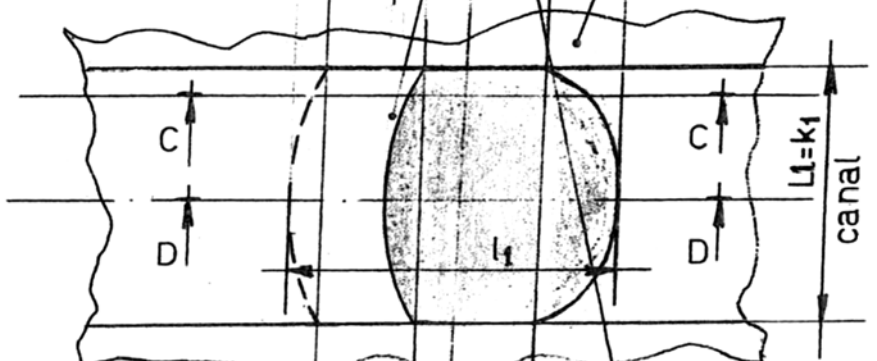


Fig. 13

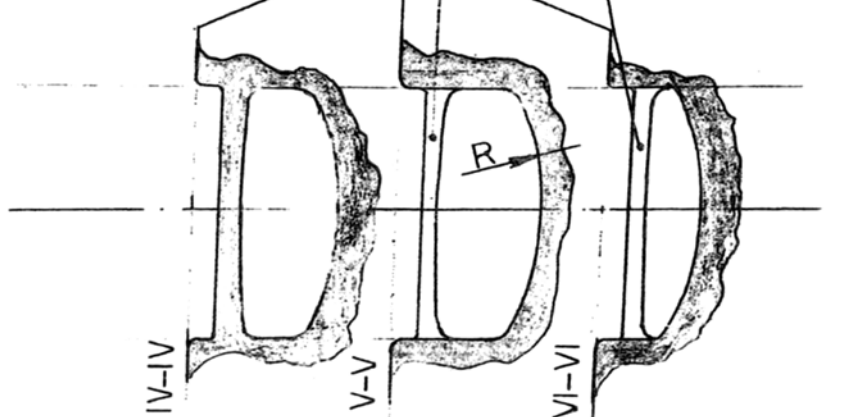


Fig. 14

