



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00921**

(22) Data de depozit: **21/11/2018**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/08/2021** BOPI nr. **8/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2019 BOPI nr. **5/2019**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN
BRAȘOV, B-DUL EROILOR NR. 29,
BRAȘOV, BV, RO**

(72) Inventatori:
• **BARBONI OVIDIU TRAIAN,
STR.CARPENULUI, NR.1C, BL.A3C, AP.23,
BRAȘOV, BV, RO;**

• **CIOARĂ GHEORGHE ROMEO,
STR. ZIZINULUI NR. 20. BL. 35, SC. C,
AP. 40, BRAȘOV, BV, RO;**
• **PISARCIUC CRISTIAN,
STR.MIRCEA CEL BĂTRÂN, NR.45, BL.39,
SC.B, AP.16, BRAȘOV, BV, RO;**
• **PODEANU SILVIU ANDREI,
STR.MAGISTRAT SORIN MOISESCU,
COM. ALBEȘTII DE MUSCEL, AG, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**US 2552916 (A); US 2004232159 (A1);
GB 190803338 (A); US 1980364 (A)**

(54) **CAPAC FLEXIBIL**



RO 13332 B1

1 Invenția se referă la un capac flexibil, cu dublă stare stabilă de formă, destinat fixării
axiale față de un capăt de arbore a unor repere diverse, în special a unor roți de schimb.

3 Este cunoscut, prin documentul **US 2008/0017646 A1**, un capac de închidere a unui
recipient, care conține o membrană flexibilă (și o placă rigidă) care facilitează închide-
5 rea/deschiderea recipientului și fixarea fermă a capacului la acesta.

Sunt cunoscute, din lucrarea (documentul) "**Mașini unelte. Mecanisme de reglare**",
7 **Editura Tehnică, ISBN 973-31-1112-0, autori Ispas C, Predinca N., Ghionea A. și**
Constantin G., mai multe soluții constructive pentru fixare axială față de un capăt de arbore
9 a unei roți de schimb.

Dezavantajele capacului cu membrană flexibilă menționat constau în aceea că este
11 în genere destinat utilizării la recipiente de tip borcan sau cutie metalică, nu și utilizării pentru
fixare axială față de un capăt de arbore a unei roți de schimb, și că operarea cu acesta nece-
13 sită o acțiune de înșurubare/deșurubare și implicit o construcție adecvată a capătului de
arbore.

Dezavantajele soluțiilor constructive menționate pentru fixare axială față de un capăt
15 de arbore a unei roți de schimb constau în aceea că sunt relativ complexe, necesită gabarit
axial crescut al capătului de arbore și timp mare pentru operația de schimbare a unei roți de
17 schimb.

19 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în reducerea semnificativă a tim-
pului pentru fixare/eliberare axială a unei roți de schimb față de arborele acesteia, utilizând
21 un capac flexibil simplu, ieftin, cu gabarit axial minim, ușor de utilizat și sigur în exploatare.

Capacul flexibil, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că,
23 în starea sa stabilă utilă dezvoltă simultan, prin intermediul unor aripioare, forțe axiale de
sens opus asupra unui arbore cu care intră în contact printr-o parte tronconică, pe de o parte,
25 și asupra roții de schimb, pe care o fixează axial față de arbore, cu care intră în contact cu
zona de racordare dintre alte două părți tronconice ale sale, una cavă și una concavă, forța
27 axială fiind dezvoltată ca urmare a prezenței unei solicitări interne de tip moment încovoietor
distribuit circumferențial de-a lungul întregii zone de legătură dintre o parte tronconică de tip
29 arc taler cu o parte cilindrică, aceasta din urmă fiind crestată axial echiunghiular și egal
distanțat astfel încât să se poată deforma prin rabaterea, spre interior sau spre exterior, după
31 caz, a unor aripioare rezultate în urma creșterii axiale.

Se prezintă în continuare două exemple de realizare a invenției, în legătură cu
33 fig. 1...7, care reprezintă:

- fig. 1, vedere în perspectivă a unui capac flexibil, conform unui exemplu de realizare
35 a invenției;

- fig. 2, profilul capacului flexibil, în secțiune axială, pentru starea „închis” a acestuia;

37 - fig. 3, profilul capacului flexibil, în secțiune axială, pentru starea „deschis” a
acestuia;

39 - fig. 4, forțe și momente de torsiune care solicita capacul în vederea deschiderii
acestuia;

41 - fig. 5, forțe și momente de torsiune care solicita capacul în vederea închiderii
acestuia;

43 - fig. 6, forțe și momente de torsiune care solicită capacul în timp ce formează
ansamblu cu arborele și roata de schimb;

45 - fig. 7, vedere a unui capac flexibil, conform unui alt exemplu de realizare a invenției.

Conform unui exemplu de realizare a invenției, capacul flexibil este prevăzut cu o
47 parte plană **a** circulară centrală amplasată frontal, o parte tronconică **b**, o parte cilindrică **c**,
o parte tronconică **d**, o altă parte tronconică **e** și încă o parte tronconică **f**, toate în succesii

RO 13332 B1

vitare și coaxiale cu axa capacului, fiecare două părți vecine fiind conexe prin zone în arc de cerc (zone de tor). O generatoare a părții tronconice **b** face cu un plan normal la axa capacului un unghi α mic ca valoare, de exemplu $3...5^\circ$. Privind spre interiorul capacului, unghiul α este pozitiv atunci când capacul este în starea „închis” (partea **b** este concavă) și este negativ atunci când capacul este în starea „deschis” (partea **b** este convexă). Partea **c** este cilindrică atunci când capacul este în starea „închis”, dar nu aflat într-un ansamblu pentru care este destinat, deci nu este supus unei solicitări externe oarecare, și este ușor tronconică, cu deschidere spre exterior, atunci când capacul este în starea „deschis”. Această stare de lucruri este rezultatul faptului că unghiul dintre o generatoare a părții **b** și o generatoare a părții **c**, aflate în aceeași secțiune longitudinală a capacului și de aceeași parte a axei acestuia, are valoarea $\alpha + 90^\circ$, mici abateri față de această valoare rezultând din starea curentă de deformare a capacului. Trecerea părții **c** din forma cilindrică în formă ușor tronconică și viceversa este posibilă ca urmare a faptului că partea **c** și, în continuare, părțile **d**, **e** și **f** sunt crestate axial astfel încât se formează un număr de aripioare **g** dispuse echiunghiular și egal distanțate între ele.

Partea tronconică **b** se comportă ca un arc talar cu dublă stare stabilă, iar aripioarele **g** ca bare supuse la încovoiere față de locul lor de încastrare, cel din zona de continuitate a aripioarelor **g** cu partea tronconică **b** cu care sunt solidare și circumferențial dispuse la exteriorul acesteia.

Se consideră ca primă stare stabilă de repaus a capacului, în afara ansamblului pentru care este destinat, cea în care partea **c** este cilindrică, iar partea tronconică **b**, privită dinspre interiorul capacului, este concavă. Capacul fiind în stare de repaus, acționând dinspre exteriorul capacului asupra părții plane **a** circulară centrală cu o forță F_1 orientată în lungul axei acestuia, partea centrală **a** se va tensiona și va dezvolta un moment încovoietor M_{i1} , distribuit circumferențial de-a lungul întregii zone de legătură cu partea tronconică **b**, care va determina - pentru o valoare anume a forței F_1 , dependentă de natura materialului capacului, de grosimea acestuia și de caracteristicile geometrice - trecerea bruscă a capacului în cea de-a doua stare stabilă de repaus, cea în care partea tronconică **b**, privită dinspre interiorul capacului, este convexă. Astfel tensionat fiind, starea de echilibru a capacului este asigurată de prezența unui moment încovoietor M_{i2} , distribuit circumferențial de-a lungul întregii zone de legătură dintre partea tronconică **b** cu partea cilindrică **c**, care determină rotirea aripioarelor **g** astfel încât, corespunzătoare părții **c**, suprafața care le înfășoară este una tronconică deschisă spre exteriorul capacului. În această stare capacul flexibil poate fi translatat cu ușurință în lungul axei arborelui cu roată de schimb, până la contactul cu aceasta, pentru a o fixa axial față de arbore.

Pentru a asigura fixarea axială a unei roți de schimb față de un capăt în consolă al unui arbore, în general a unei piese față de o bază oarecare (arbore, bară, tijă etc.), asupra capacului flexibil aflat în cea de-a doua stare stabilă descrisă și poziționat adecvat față de arbore și roata de schimb se va acționa manual simultan în două sau mai multe puncte, de preferință dispuse echiunghiular, pentru a exercita fie niște forțe F_3 aplicate asupra părții **c** a capacului și orientate dinspre exterior în sens radial față de aceasta, fie niște forțe F_4 aplicate asupra părții **f** sau a părții **e** și orientate axial înspre roata de schimb, în general înspre piesa care se dorește a fi fixată axial (caz în care o parte frontală din interior a capacului, partea **a** sau partea **b**, trebuie să se sprijine axial pe capătul de arbore). Ca urmare a unei astfel de acțiuni, forțele F_3 sau F_4 vor determina apariția unui moment încovoietor M_{i3} , distribuit circumferențial de-a lungul întregii zone de legătură dintre partea tronconică **b** cu partea cilindrică **c**, dar de sens invers momentului încovoietor M_{i2} , care determină revenirea

RO 13332 B1

1 bruscă a capacului în prima stare stabilă, cea în care partea tronconică **b**, privită dinspre
interiorul capacului, este concavă. Ca urmare a trecerii capacului în această stare stabilă și
3 simultan cu aceasta aripioarele **g** se rabat spre axa capacului, partea **c** a capacului rede-
venind aproximativ cilindrică. Rabaterea menționată a aripioarelor **g** va determina ajungerea
5 în contact a suprafeței interioare a părții **d** a capacului cu suprafața conică corespondentă
prevăzută la capătul arborelui roții de schimb. Contactul amintit nu permite rabaterea
7 completă a aripioarelor **g** și ca urmare starea de tensiune distribuită circumferențial de-a
lungul întregii zone de legătură dintre partea tronconică **b** cu partea cilindrică **c** nu se
9 anulează complet. Această stare a capacului, tensionată, apropiată de prima stare stabilă
de repaus deschisă, este starea stabilă utilă a capacului.

11 Fie Mi_4 momentul încovoietor, de același sens cu Mi_3 , care solicită capacul de-a
lungul întregii zone de legătură dintre partea tronconică **b** cu partea cilindrică **c** atunci când
13 acesta este asamblat cu arborele roții de schimb. Sub acțiunea momentului încovoietor Mi_4
oricare aripioară **g** va dezvolta în sens radial față de axa capacului, dinspre exterior către
15 interior, o forță radială F_r în zona de contact dintre partea **d** care îi corespunde și suprafața
conică corespondentă prevăzută la capătul arborelui roții de schimb. Forța radială F_r se
17 descompune într-o componentă F_n normală la suprafața conică a arborelui cu care partea
d a capacului intră în contact și față de care se sprijină și într-o componentă axială F_a care
19 va tinde să deplaseze capacul flexibil înspre roata de schimb care se dorește a fi fixată axial
față de arbore.

21 Pentru o geometrie dată a capacului flexibil, capătul arborelui roții de schimb este
corect proiectat și realizat dacă se realizează simultan contact între suprafața interioară a
23 părții **d** a capacului cu suprafața conică corespondentă prevăzută la capătul arborelui roții
de schimb, pe de o parte, și între zona de legătură dintre părțile **e** și **f** ale capacului cu
25 suprafața plană frontală a roții de schimb care se dorește a se fixa axial, pe de altă parte. În
această ipoteză, când capacul este asamblat cu arborele roții de schimb forța axială F_a care
27 se dezvoltă prin intermediul fiecărei aripioare **g** a capacului va acționa asupra roții de schimb
fixând-o axial față de arbore, deplasarea roții de schimb spre capătul arborelui fiind astfel
29 blocată. În partea opusă capacului roata de schimb se sprijină axial pe un umăr al arborelui
sau pe o componentă asamblată cu acesta și fixă axial, rezultanta forțelor axiale F_a
31 descărcându-se față de respectivul umăr sau componentă.

În vederea înlocuirii roții de schimb, se va apăsa manual asupra părții centrale **a** a
33 capacului și se va genera astfel o forță axială F_1 , care va determina în modul descris trece-
rea capacului în cea de-a doua stare stabilă, cu aripioarele **g** rabătute spre exteriorul capacu-
35 lui. În această stare capacul se îndepărtează cu ușurință prin simplă translație, eliberând
astfel roata de schimb.

37 Conform unei variante de realizare a invenției, între părțile tronconică **b** și tronconică
d este prevăzută o parte tronconică **h** ușor evazată spre exteriorul capacului, pentru a evita
39 în această zonă contactul cu arborele a oricărei aripioare **g**. O generatoare a părții tronconice
îi face cu axa capacului un unghi β mic ca valoare, de exemplu $5...10^\circ$. Ca urmare, unghiul
41 dintre o generatoare a părții **b** și o generatoare a părții **h**, aflate în aceeași secțiune
longitudinală a capacului și de aceeași parte a axei acestuia, are valoarea $\alpha + \beta + 90^\circ$, mici
43 abateri față de această valoare rezultând din starea curentă de deformare a capacului.

Capacul flexibil este monocorp, este realizat din tablă subțire din oțel de arc și se
45 obține prin deformare plastică la rece.

RO 133332 B1

Revendicări

1. Capac flexibil, cu gabarit axial minim, ușor de utilizat și sigur în exploatare, realizat din tablă subțire de arc prin deformare plastică, cu două stări stabile de formă datorate unei părți tronconice (**b**), a cărei oricare generatoare face cu un plan normal la axa capacului, în fapt cu partea plană (**a**) circulară centrală a capacului flexibil amplasată frontal, un unghi α mic ca valoare și care se comportă ca un arc taler cu dublă stare stabilă, o stare stabilă de repaus caracterizată de valoarea negativă a unghiului α privind spre interiorul capacului, și o stare stabilă utilă caracterizată de valoarea pozitivă a unghiului α privind spre interiorul capacului, trecerea dintr-o stare stabilă în cealaltă fiind favorizată de faptul că exceptând partea sa frontală, formată di părțile (**a** și **b**), capacul este crestat astfel încât se formează un număr de aripioare (**g**) dispuse echiunghiular și egal distanțate între ele, **caracterizat prin aceea că** în starea sa stabilă utilă dezvoltă simultan prin intermediul unor aripioare (**g**) forțe axiale de sens opus asupra unui arbore cu care intră în contact printr-o parte tronconică (**d**), pe de o parte, și asupra roții de schimb, pe care o fixează axial față de arbore, cu care intră în contact cu zona de racordare dintre alte două părți tronconice ale sale, o parte tronconică (**e**) cavă și o parte tronconică (**f**) concavă, forța axială dezvoltată de capac rezultând ca urmare a prezenței în acesta a unei solicitări interne de tip moment încovoietor distribuit circumferențial de-a lungul întregii zone de legătură dintre partea tronconică (**b**) de tip arc taler și partea care îi succede. 3 5 7 9 11 13 15 17 19
2. Capac flexibil, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în starea sa de repaus, partea (**c**) a capacului cuprinsă între partea tronconică (**b**) de tip arc taler și partea tronconică (**d**) este cilindrică, oricare generatoare fiind paralelă cu axa capacului. 21 23
3. Capac flexibil, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în starea sa de repaus, partea (**h**) a capacului cuprinsă între partea tronconică (**b**) de tip arc taler și partea tronconică (**d**) este tronconică, ușor evazată spre exteriorul capacului astfel încât orice generatoare a părții tronconice (**h**) face cu axa capacului un unghi β mic ca valoare, pentru a evita în această zonă contactul cu arborele a oricărei aripioare (**g**). 25 27
4. Capac flexibil, conform revendicărilor 1, 2 și 3, **caracterizat prin aceea că**, este integrat într-un mecanism cu roți de schimb unde asigură fixarea axială a roților de schimb față de arborii acestora și contribuie la schimbarea rapidă a roților de schimb. 29 31

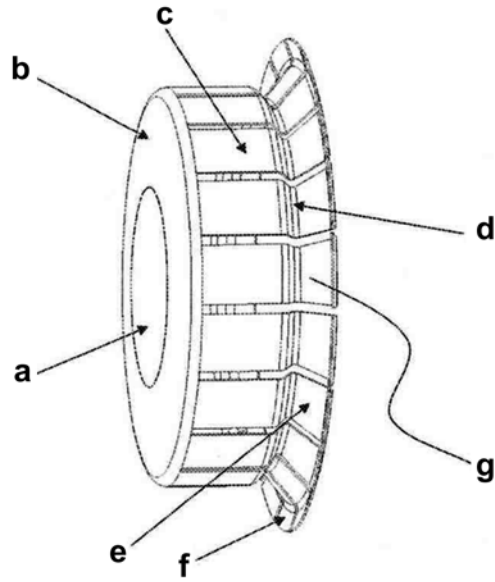


Fig. 1

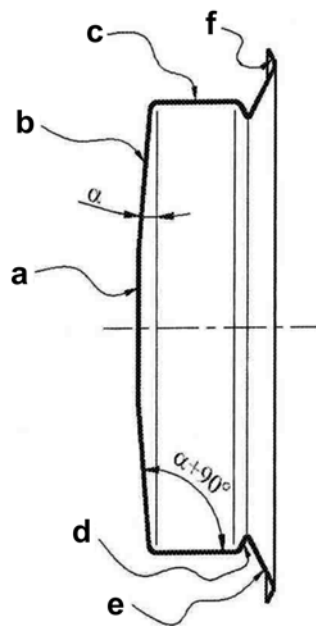


Fig. 2

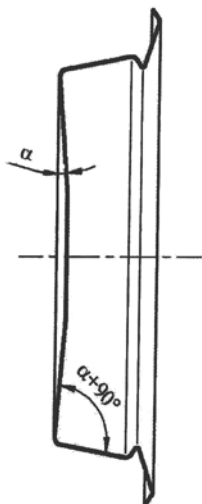


Fig. 3

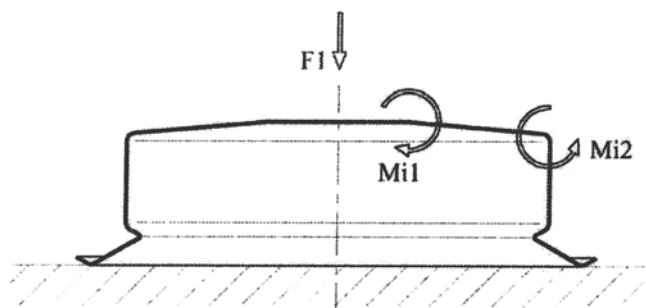


Fig. 4

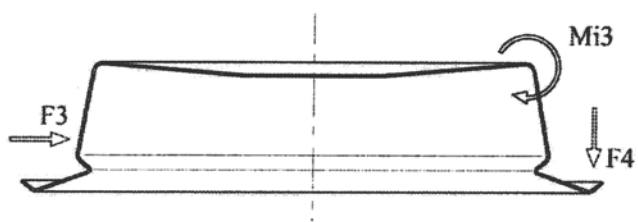


Fig. 5

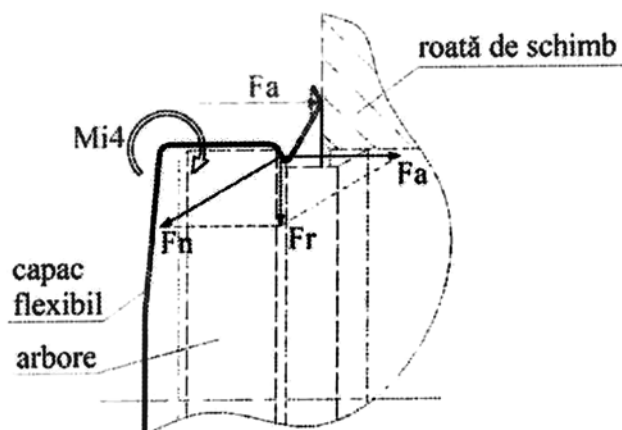


Fig. 6

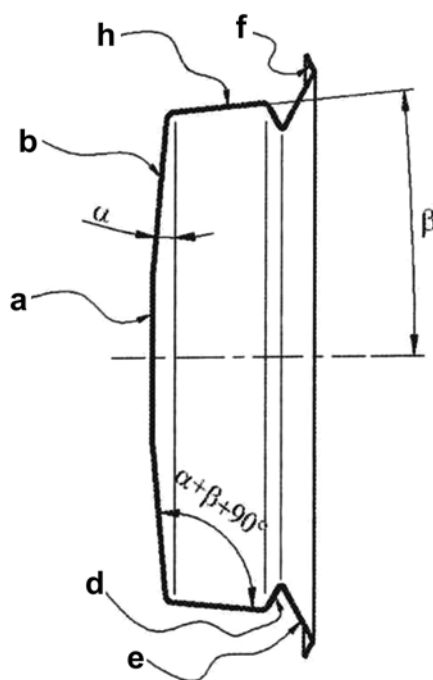


Fig. 7

