



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00091

(22) Data de depozit: 13/02/2019

(41) Data publicării cererii:
28/06/2019 BOPI nr. 6/2019

(71) Solicitant:
• SÎRBU MIHAIL,
BULEVARDUL ION MIHALACHE, NR.115,
BL.10 A2, SC.A, AP.30, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• SÎRBU MIHAIL,
BULEVARDUL ION MIHALACHE, NR.115,
BL.10 A2, SC.A, AP.30, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) SISTEM AUTONOM DE ANTRENARE A UNUI ANSAMBLU
DE ROȚI PENTRU TRENUL DE ATERIZARE AL
AERONAVELOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de antrenare a unui ansamblu de roți ale trenului de aterizare al unei aeronave. Sistemul conform invenției cuprinde un motor (M) electric de curent continuu, fără perii, cu pornire lentă, un releu (R) de comandă comandat de un calculator (C) și niște baterii (A) de acumulare, motorul (M) electric are un rotor (6) cu magneți permanenți care este montat direct pe un ax (2) al unor roți (3 și 4) prin intermediul unei flanșe (7) și al unor șuruburi (8), și, respectiv, un stator (9) care este montat pe un ax (1) pivotant escamotabil cu ajutorul unor șuruburi (10).

Revendicări: 2
Figuri: 4

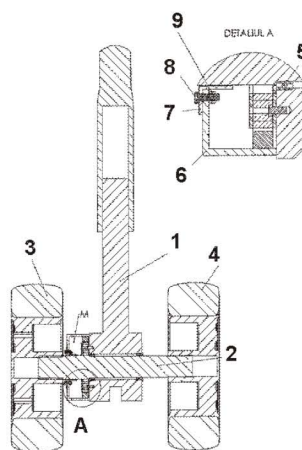


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. ...a 2019 00091...
Data depozit ...13.02.2019...

SISTEM AUTONOM DE ANTRENARE A UNUI ANSAMBLU DE ROȚI PENTRU TRENUL DE ATERIZARE AL AERONAVELOR

Prezenta invenție se referă la un sistem de antrenare a unui ansamblu de roți ale trenului de aterizare al unei aeronave, înainte de aterizare, odată cu coborârea trenului de aterizare, în vederea eliminării șocului produs la aterizare. De asemenea, invenția se poate utiliza și la deplasarea autonomă a aeronavei pe distanțe mici pe aeroport. Invenția se utilizează în domeniul construcției oricărui tip de aeronave.

În prezent, aceste deplasări se pot face numai pe direcția înainte, prin utilizarea tracțiunii cu motoarele aeronavei, respectivele motoarele trebuind să funcționeze la o putere foarte mică. Aceasta înseamnă că există un consum relativ ridicat de combustibil ca urmare a eficienței slabe de propulsie la această putere redusă. Acest fapt conduce la un nivel sporit atât al poluării atmosferice, cât și al poluării sonore la nivel local, în jurul aeroporturilor. Mai mult decât atât, chiar și atunci când motoarele sunt conduse la putere redusă, este în general necesar să se folosească frânele roților pentru a limita vitezele la sol, conducând la un grad ridicat de uzură a frânelor. În anumite situații, datorate condițiilor aeroportuare specifice impuse, relocarea aeronavei prin utilizarea motoarelor sale principale nu este permisă. Pentru manevrele ce se efectuează prin deplasarea aeronavei cu spatele, nu se pot folosi pentru tracțiune motoarele aeronavei. În prezent, aceste deplasări nu se pot efectua în mod autonom, ci se pot efectua numai cu ajutorul unor utilaje speciale, specifice aeroporturilor, prin manevre la sol laborioase, acestea generând costuri suplimentare.

În momentul de față, din punct de vedere constructiv, aeronavele nu sunt prevăzute cu sisteme de antrenare a roților ce echipează trenul de aterizare. În stadiul actual al tehnicii se cunoaște publicația americană de brevet US2019/0002090 A1 cu data de depozit 20.08.2018, publicată la data 03.01.2019. Conform numitei descrieri de invenție și revendicărilor aferente ei, autorii revendică tot un sistem de antrenare a roților trenului de aterizare, realizat în scopuri asemănătoare. Astfel, soluția propusă în descrierea US2019/0002090 A1 este

aceea de a monta motorul electric de antrenare a roților deasupra axului roții (roților), antrenarea roților realizându-se prin pinioane și alte piese de legătură. Această soluție prezintă următoarele dezavantaje;

- persistă încă posibilitatea apariției unor neconcordanțe între viteza aeronavei la contactul cu pista și viteza imprimată de motorul electric roților, ceea ce poate genera un incident aviatic;

- folosirea roților dințate pentru transmiterea cuplului motor, de la motorul electric la roțile trenului de aterizare, poate avea ca efect blocarea și ruperea acestor angrenaje, aceasta putând conduce la incidente catastrofale;

- siguranță a aeronavei și confort al pasagerilor, la aterizare, scăzute.

Prezenta cerere de brevet de invenție își propune să soluționeze problema înlăturării acestor dezavantaje prin eliminarea totală a acestor angrenaje mecanice cunoscute și, utilizarea unei noi soluții tehnice de poziționare a motorului electric. Conform prezentei invenții, motoarele care antrenează roțile trenului de aterizare sunt poziționate direct pe axul roții (roților) trenului de aterizare, eliminând total pinioanele și alte piese de legătură dintre motorul electric și axul roții (roților). Sistemul poate fi folosit pentru roțile trenului de aterizare, înainte de aterizare, astfel încât roțile să atingă turația necesară, aferentă vitezei instantanee a aeronavei la momentul contactului cu pista. Astfel, se vor reduce semnificativ suprasarcinile nedorite la aterizare, asupra aeronavei ca întreg, cu beneficii nete asupra fiabilității diferitelor sisteme ale acesteia. De asemenea, sistemul poate fi folosit în timpul operațiunilor de relocare la sol a aeronavei pe distanțe scurte, spre locațiile de pe aeroporturi (deplasarea spre terminalele aeroportului cu scopul înbarcării/debarcării pasagerilor sau de la locul înbarcării/debarcării pasagerilor spre căile anexe ale pistei de decolare, deplasarea la locul de parcare, deplasarea spre spațiul destinat mentenanței și reparațiilor aferente, relocare etc.). Deplasarea se poate efectua în funcție de nevoile imediate în ambele sensuri (înainte, înapoi).

Invenția se referă la un sistem de antrenare pentru rotirea roților aferente trenului de aterizare a unei aeronave, acesta cuprinzând: câte un motor electric de curent continuu, fără perii, cu pornire lentă, pentru fiecare roată single, sau pentru

roți jumelate ale trenului de aterizare, motoare montate direct pe picioarele pivotante ale trenului de aterizare 1. Axul 2 al roții sau al roților jumelate 3 și 4 se sprijină de axul pivotant al trenului de aterizare 1 prin rulmenții 5 și este solidar cu roata sau roțile jumelate 3 și 4. Rotorul cu magneții permanenți 6 este montat direct pe axul roților 2 prin intermediul flanșei 7 cu ajutorul șuruburilor 8. Puterea motorului (motoarelor) de curent continuu, este aleasă în funcție de sarcina necesară deplasării aeronavei la sol, cât și de sarcina necesară antrenării roții/roților în gol, înainte de aterizarea aeronavei pe pistă. În acest fel, se elimină total șocurile la contactul aeronavei cu pista și se facilitează deplasarea aeronavei în mod autonom pe sol. Comanda acestor motoare se face centralizat de către calculatoarele aeronavei numai după coborârea trenului de aterizare al aeronavei, respectiv, calculatoarele comandând automat în mod direct antrenarea în gol a roților trenului de aterizare, imprimându-le acestora o turație corespunzătoare vitezei instantanee de aterizare indicată la bordul aeronavei. Pentru manevrele și deplasările pe pistă, pilotul comandă manual de la bord aceste motoare, strict la indicațiile unui operator de la sol. Aceste motoare indicate spre a fi folosite sunt reversibile și permit deplasările înainte și înapoi ale aeronavei numai la sol. La aterizare, după contactul cu pista al trenului de aterizare al aeronavei, calculatoarele comandă în mod automat funcționarea acestor motoare ca generatoare, care produc energie electrică, energie ce este înmagazinată în acumulatori.

Soluția, conform prezentei cereri de brevet de invenție, prezintă următoarele avantaje:

- siguranța și confortul pasagerilor, la aterizare, sporite
- mărirea duratei de viață al pneurilor ce echipează trenul de aterizare
- mărirea duratei de viață a sistemului de frânare cât și a consumabilelor aferente
- atenuarea semnificativă a șocurilor suferite de subansablurile aeronavei la aterizare
- scurtarea timpilor de așteptare pentru relocări și diferite manevre

- ușurarea aterizării aeronavei în condiții meteo nefavorabile
- evitarea riscului de derapaj al aeronavei la contactul cu pista
- reducerea consumului de carburant
- reducerea costurilor aeroportuare
- etc..

Se dau, în continuare, două variante de realizare a invenției, în legătură și cu figurile 1 – 4, care reprezintă:

FIG. 1 - o secțiune a unui ax pivotant escamotabil al trenului de aterizare al aeronavei, conform primei variante de realizare

Fig. 2 – schema de principiu pentru comanda automată a sistemului autonom de rulare al aeronavei, conform primei variante de realizare

Fig. 3 - o secțiune a unui ax pivotant escamotabil al trenului de aterizare al aeronavei, conform celei de-a doua variante de realizare

Fig. 4 – schema de principiu pentru comanda automată a sistemului autonom de rulare al aeronavei, conform celei de-a doua variante de realizare

Într-o primă variantă de realizare a invenției se prezintă o pereche de roți a unui tren de aterizare al aeronavei, care poate fi aplicat la orice tren de aterizare cu orice număr de roți.

Sistemul de antrenare pentru rotirea roților aferente trenului de aterizare a unei aeronave, cuprinde câte un motor electric **M** de curent continuu, fără perii, cu pornire lentă, pentru fiecare roată single, sau pentru roți jumelate ale trenului de

aterizare, motoare montate direct pe picioarele pivotante escamotabile **1** ale trenului de **3 și 4** se sprijină de axul pivotant escamotabil al trenului de aterizare prin rulmenții **5** și este solidar cu roata sau roțile jumelate **3 și 4** ale trenului de aterizare al aeronavei. Rotorul **6** cu magneți permanenți, este montat direct pe axul **2** al roților prin intermediul flanșei **7**, cu ajutorul șuruburilor **8**. Statorul **9** al motorului electric este montat direct pe axul pivotant escamotabil **1** cu ajutorul șuruburilor **10**. Puterea motorului (motoarelor) de curent continuu, este aleasă în funcție de sarcina necesară deplasării aeronavei la sol, cât și de sarcina necesară antrenării roții/roților în gol, înainte de aterizarea aeronavei pe pistă.

Înainte de aterizarea aeronavei, se coboară trenul de aterizare, moment în care unul din calculatoarele de la bord, special destinat acestui scop, comandă învârtirea roților cu ajutorul motoarelor de curent continuu. Astfel, roțile sunt antrenate, pe direcția înainte, cu o turație corespunzătoare vitezei instantanee a aeronavei. Șocurile la aterizare, sunt astfel eliminate. După contactul roților cu pista, calculatorul comandă, implicit, funcționarea motorului/ motoarelor în regim de generator/generatoare. Astfel, motoarele funcționează în regim dublu (generare de curent și implicit frânare). Energia electrică astfel produsă, este înmagazinată de acumulatorii aeronavei.

Într-o altă variantă de realizare, sistemul de antrenare pentru rotirea roților aferente trenului de aterizare al unei aeronave, cuprinde câte un motor electric **M** de curent continuu, fără perii, cu pornire lentă, pentru fiecare roată single, sau pentru roți jumelate ale trenului de aterizare, motoare al căror stator/statoare cu bobine de curent continuu **18** este/sunt montat/montate direct pe partea fixă de jos a piciorului/picioarelor pivotante escamotabile **11** ale trenului de aterizare, cu ajutorul șuruburilor **19**, iar rotorul/rotoarele cu magneții permanenți **16** este/sunt montat/montate, prin intermediul prezoanelor cu piuliță **17**, direct în interiorul jantei/jantelor roții/roților **13 și 14**. Ansamblurile jeantă/jenți – rotor/rotoare sunt montate direct pe axul **12** al roții/roților jumelate cu ajutorul piuliței **20**. Axul **12** al roții/roților jumelate **13 și 14** se sprijină de axul pivotant escamotabil al trenului de aterizare prin rulmenții **15** și este solidar cu roata/roțile jumelate **13 și 14**, ale trenului de aterizare al aeronavei. Puterea motorului/motoarelor de curent continuu, este

aleasă în funcție de sarcina necesară deplasării aeronavei la sol, cât și de sarcina necesară antrenării roții/roților în gol, înainte de aterizarea aeronavei pe pistă.

Înainte de aterizarea aeronavei, se coboară trenul de aterizare, moment în care unul din calculatoarele de la bord, special destinat acestui scop, comandă învârtirea roților cu ajutorul motoarelor de curent continuu. Astfel, roțile sunt antrenate, pe direcția înainte, cu o turație corespunzătoare vitezei instantanee a aeronavei. Șocurile la aterizare, sunt astfel eliminate. După contactul roților cu pista, calculatorul comandă, implicit, funcționarea motorului/motoarelor în regim de generator/generatoare. Astfel, motoarele funcționează în regim dublu (generare de curent și, implicit, frânare). Energia electrică astfel produsă, este înmagazinată de acumulatorii aeronavei.

Avantajul principal al celei de a doua variante constructive expusă mai sus, este că lungimea axului (12) din fig.3 este mai mică decât lungimea axului (2) din prima variantă constructivă din fig.1. De asemenea, în cazul lucrărilor de mentenanță și reparații, montajul/demontajul ansamblului roată/roți, respectiv rotor/rotoare - stator/statoare ale motorului/motoarelor electric/electrice se face cu ușurință. Constructiv, cea de a doua variantă de realizare a invenției, are și avantajul că nu mai necesită mărirea-remodelarea spațiului destinat în corpul aeronavei pentru ansablul trenului de aterizare. În rest, avantajele celei de a doua variante propuse, sunt similare cu cele expuse în cazul primei variante constructive descrise în prezenta invenție.

REVENDICĂRI

1. Sistem de antrenare a unui ansamblu de roți ale trenului de aterizare al unei aeronave care cuprinde un motor electric(M) de curent continuu, fără perii, cu pornire lentă, un releu de comandă (R) comandat de un calculator (C) și baterii de acumuloare (A) **caracterizat prin aceea că** rotorul cu magneți permanenți (6) al motorului electric (M) este montat direct pe axul (2) al roților (3, 4) prin intermediul flanșei (7) și șuruburile (8), statorul (9) al motorului electric (M) este montat pe corpul axului pivotant escamotabil (1) prin șuruburile (10), calculatorul (C) comandă de la bord, după coborârea completă a trenului de aterizare, funcționarea automată a sistemului, respectiv imprimă roților rotații corespunzătoare vitezei instantanee la acel moment a aeronavei și funcționarea motorului în regim de generator după cotactul roților cu pista, până la oprirea aeronavei.
2. Sistem de antrenare a unui ansamblu de roți ale trenului de aterizare al unei aeronave care cuprinde un motor electric(M) de curent continuu, fără perii, cu pornire lentă, un releu de comandă (R) comandat de un calculator (C) și baterii de acumuloare (A), **caracterizat prin aceea că** rotorul cu magneții permanenți (16) al motorului/motoarelor electric/electrice (M) este montat direct pe janta/jențile roții/roților (13, 14) ale trenului de aterizare prin șuruburile (17), statorul (18) al motorului/motoarelor electric/electrice (M) este/sunt montat/montate pe corpul axului pivotant escamotabil (11) prin șuruburile (19), calculatorul (C) comandă de la bord, după coborârea completă a trenului de aterizare, funcționarea automată a sistemului, respectiv, imprimă roților rotații corespunzătoare vitezei instantanee la acel moment a aeronavei și funcționarea motorului în regim de generator după cotactul roților cu pista, până la oprirea aeronavei.

Figura 1

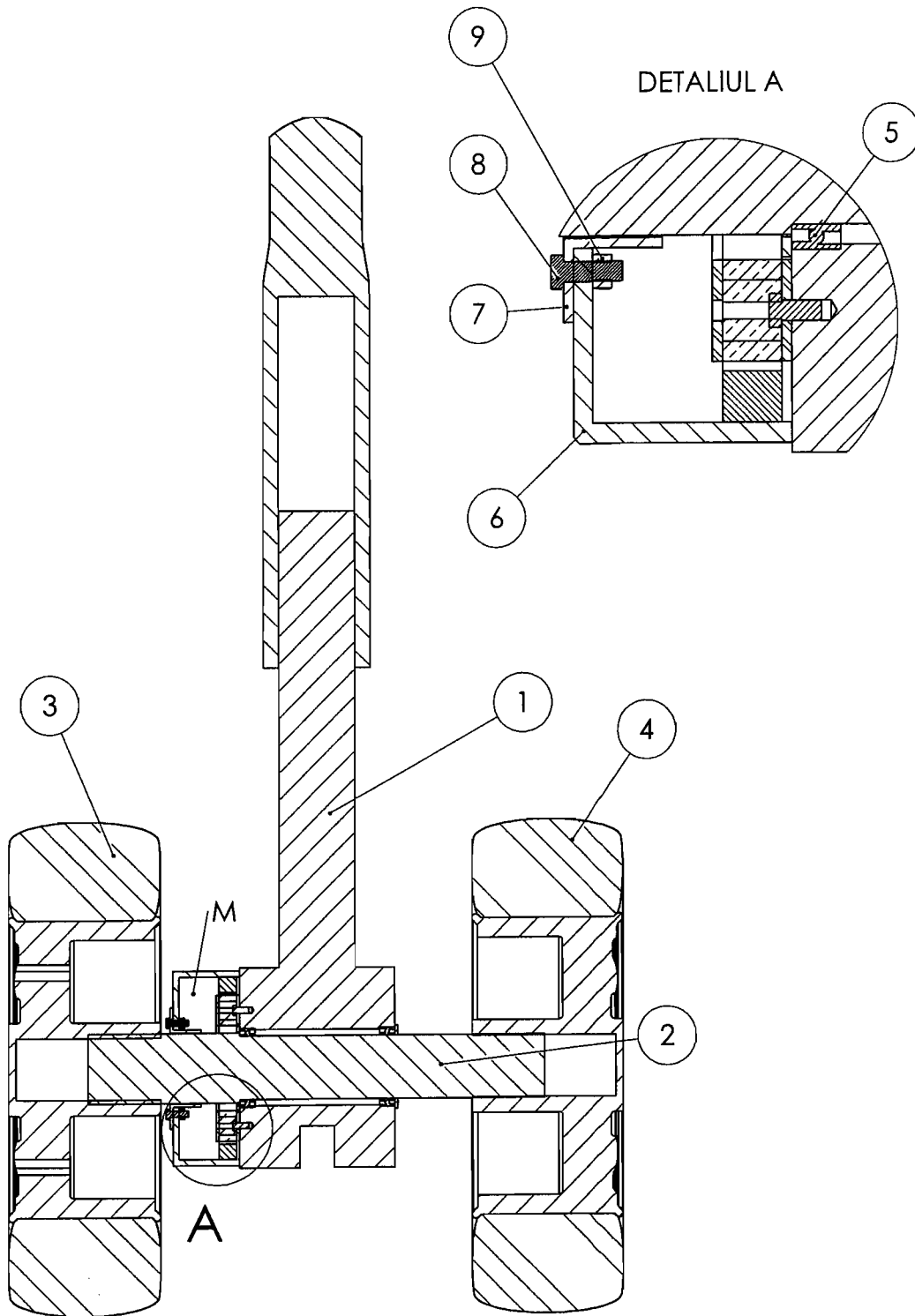


Figura 2

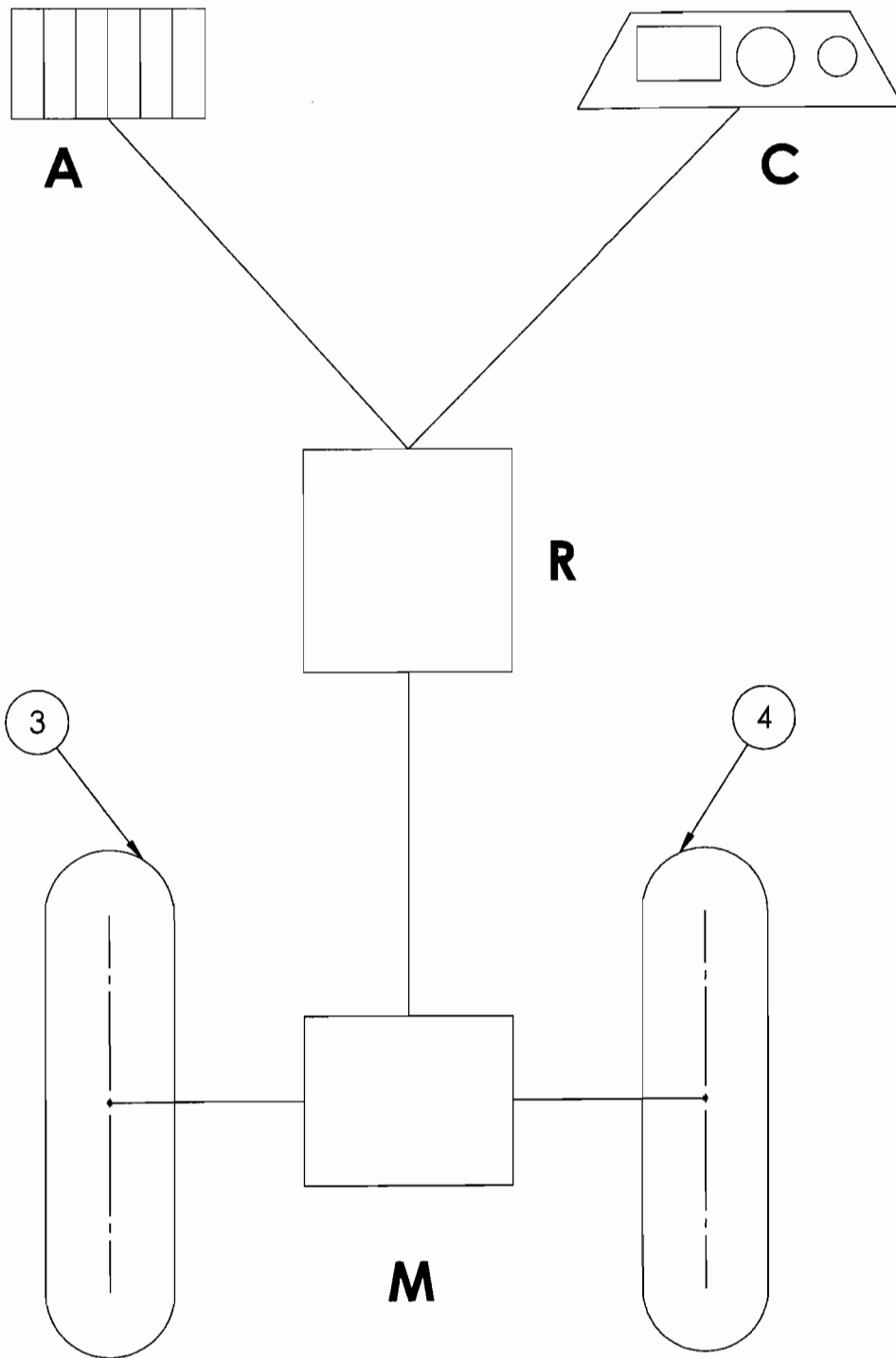


Figura 3

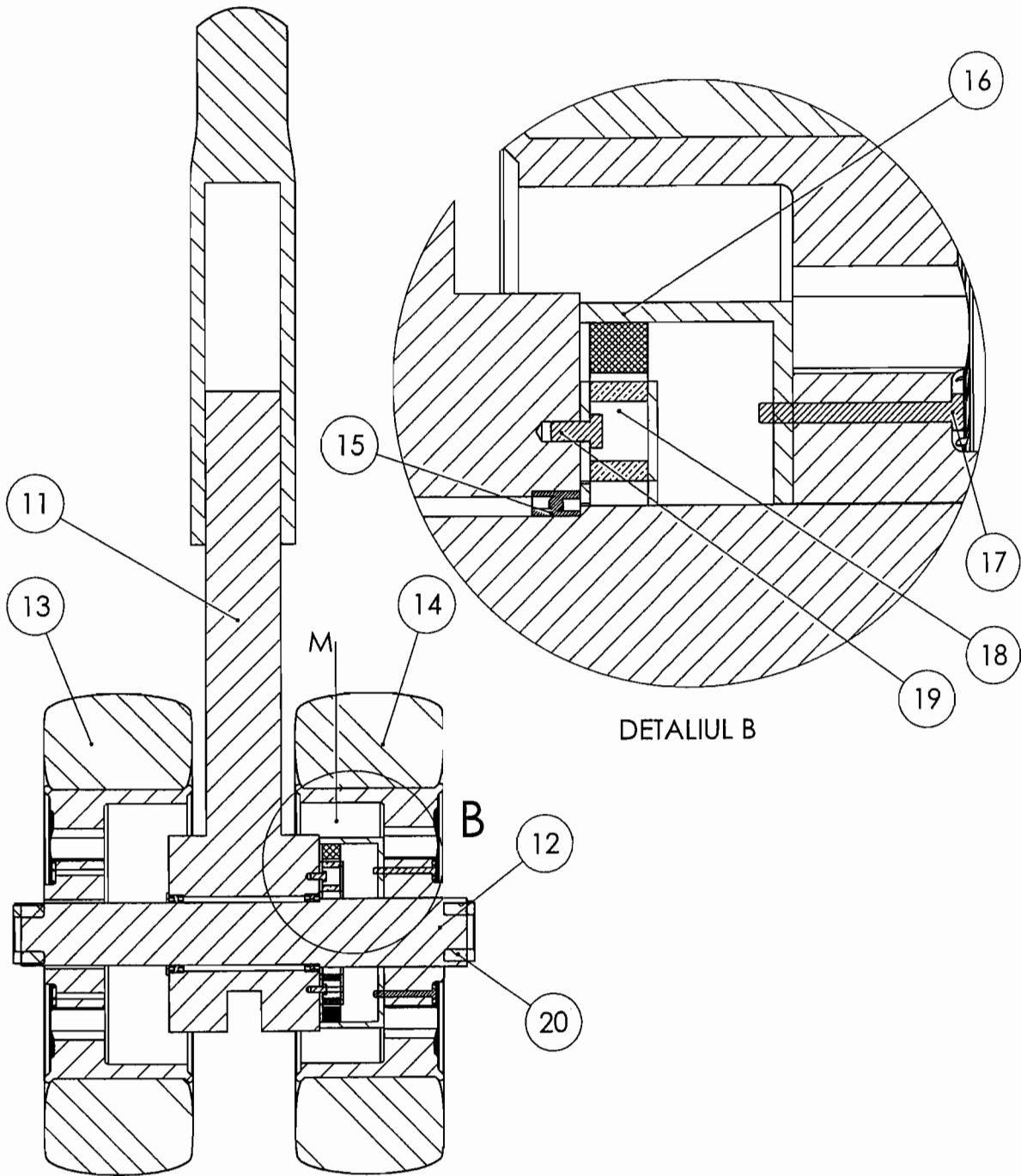


Figura 4

