



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2020 00240**

(22) Data de depozit: **05/05/2020**

(41) Data publicării cererii:
29/11/2021 BOPI nr. **11/2021**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
DEZVOLTARE PENTRU FIZICA
MATERIALELOR (INCDFM),
STR.ATOMIȘTILOR, NR.405A, CP.MG-7,
MĂGURELE, IF, RO**

(72) Inventatori:
• **IUGA ALIN ROMULUS,
STR.PICTOR NICOLAE GRIGORESCU
NR.12, AP.1, HUNEDOARA, HD, RO;**
• **LAZĂR MARIAN,
STR. SERGENT NIȚU VASILE, NR.60,
BL.11, SC.2, ET.2, AP.30, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **IACOB NICUȘOR, STR.URANUS, NR.42D,
BL.4, ET.2, AP.15, VÂRTEJU, MĂGURELE,
IF, RO**

(54) **MECANISM MAGNETO-MECANIC ORTOGONAL CU CUPLAJ
MAGNETIC AXIAL**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un mecanism magneto-mecanic ortogonal cu cuplaj magnetic axial. Mecanismul, conform invenției, este alcătuit din patru roți cilindrice (1) cu fețe frontale conice asemenea unui sistem cu două roți planetare și doi sateliți al unui mecanism diferențial mecanic cu roți conice, cu deosebirea că dinții de angrenare sunt înlocuiți de niște magneti (3) de formă cilindrică și magnetizați axial, care sunt dispuși cu polii magnetici alternativi și sunt fixați în fiecare roată în găuri perpendiculare pe fața conică a fiecărei roți, într-o distribuție simetrică față de axul roții, roțile (1) având un unghi de conicitate de 45 grade și fiind prevăzute cu orificii de fixare (2) pentru conectarea la axe motoare.

Revendicări: 2
Figuri: 5



Fig. 1



Mecanism magneto-mecanic ortogonal cu cuplaj magnetic axial

Descrierea invenției

Invenția se referă la un mecanism magneto-mecanic ortogonal cu cuplaj magnetic axial.

Sunt cunoscute sisteme de cuplare mecanică ortogonale cu magneți permanenți care realizează cuplarea mecanică ortogonală la distanță chiar prin pereți despărțitori. În plus, cuplarea magneto-mecanică asigură decuplarea mecanică în condițiile depășirii unei sarcini mecanice sau a unei viteze de rotație limită. Absența angrenajelor mecanice elimină vibrațiile inerente mecanismelor analoge mecanice precum și uzura angrenajelor. Aceste metode prezintă dezavantajul că magneții utilizați au o dispunere ortogonală ceea ce duce la scăderea interacției magnetice și deci la scăderea cuplului mecanic maxim suportat de sistem, deci a cifrei lui de merit.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în amplificarea interacției magnetice și prin urmare a cuplajului magneto-mecanic și a cifrei de merit a acestui cuplaj prin folosirea unui sistem magnetic ne-ortogonal care permite magneților momentan în proximitate maximă să fie coaxiali și deci să interacționeze mai tare, măbind valoarea cuplului maxim suportat și a cifrei de merit a sistemului. În plus, arhitectura mecanismului îl face echivalent mecanic cu partea centrală de roți planetare și sateliți a unui mecanism diferențial.

Invenția prezintă următorul avantaj: permite realizarea unui mecanism magneto-mecanic ortogonal cu cuplaj magnetic axial cu eficiență crescută care poate fi, în plus, utilizat ca sistem de roți planetare și sateliți într-un mecanism diferențial.

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1, fig. 2, fig. 3, fig. 4 și fig. 5:

fig. 1: viziune de ansamblu a mecanismului magneto-mecanic ortogonal cu cuplaj magnetic axial, schema așezării spațiale a roților cu rol de suport al magneților, distribuția magneților individuali și a poliilor magnetici

fig. 2: schema spațială a distribuției magneților și a poliilor lor magnetici

fig. 3: diagrama suprafețelor de egală valoare a intensității câmpului magnetic corespunzător mecanismului magneto-mecanic ortogonal cu cuplaj magnetic axial obținută prin modelare cu elemente finite

fig. 4: distribuția modulului inducției magnetice în planul de simetrie axial pentru 2 magneți colineari 3 obținută prin modelare cu elemente finite. Curbele din afara magneților sunt liniile de egală valoare pentru inducția magnetică, iar numerele cu 2 zecimale sunt câteva valori numerice ale inducției magnetice în punctele respective din plan. Săgețile 5 reprezintă forțele de interacție magnetică dintre cei 2 magneți 3.

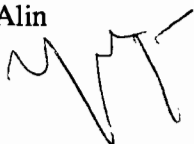
fig. 5: distribuția modulului inducției magnetice în planul de simetrie axial pentru 2 magneți ortogonali 7 obținută prin modelare cu elemente finite. Curbele din afara magneților sunt liniile de egală valoare pentru inducția magnetică, iar numerele cu 2 zecimale sunt câteva valori numerice ale inducției magnetice în punctele respective din plan. Săgețile 6 reprezintă forțele de interacție magnetică dintre cei 2 magneți 7.

Mecanismul magneto-mecanic ortogonal cu cuplaj magnetic axial este asemănător sistemului cu 2 roți planetare și 2 sateliți al unui mecanism diferențial mecanic cu roți conice, cu deosebirea că în cazul de față dinții de angrenare ai roților sunt înlocuiți cu magneți 3. Magneții 3 au formă cilindrică și sunt magnetizați axial cu o magnetizare de 10^6 A/m, fiind dispuși cu polii magnetici alternativi. Unghiul conicității roților 1 este de 45 de grade și magneții sunt fixați câte 12 în fiecare roată în găuri perpediculare pe fața conică a fiecărei roți, într-o distribuție simetrică față de axul roții.

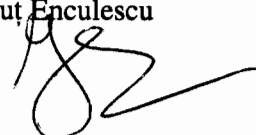
Funcționarea mecanismului magneto-mecanic ortogonal cu cuplaj magnetic axial:

Roțile 1 cu magneți 3 sunt prevăzute cu orificii de fixare 2 pentru conectarea la axe motoare. Dacă uneia dintre roți i se imprimă o mișcare de rotație, în momentul în care unul din magneții de pe fața ei conică se apropie de un magnet cu polaritate inversă de pe una din roțile adiacente între cei doi magneți va apare o forță de atracție maximă astfel încât roata respectivă va începe să se rotească, antrenând la rândul ei roțile adiacente și întreg mecanismul este astfel pus în mișcare după caracteristicile mecanismului diferențial. De fiecare dată când doi magneți de pe două roți adiacente sunt la distanță minimă 4 ei sunt colineari datorită unghiului de 45 de grade al fețelor conice ale roților 1, ceea ce asigură o interacție magnetică maximă după cum se poate vedea în figura 3. Din figurile 4 și 5 se evidențiază avantajul cuplajului magnetic între 2 magneți colineari (fig. 4) față de cuplajul magnetic ortogonal (fig. 5). În cazul a 2 magneți conlineari 3 forța de interacție magnetică 5 este pentru exemplul de față 2,66 N, în timp ce pentru 2 magneți ortogonali 7 forța de interacție magnetică 6 este de 1,22 N. În figura 3 se poate observa localizarea suprafețelor de câmp magnetic maxim de 1,33 T între magneții aflați în colinearitate momentană 4. Prin urmare câmpul magnetic este maxim între magneții respectivi 4, la fel cuplajul magneto-mecanic și eficiența sistemului.

Întocmit
Iuga Alin



Director General INCDFM
dr. Ionuț Enculescu



Revendicări

1. Mecanism magneto-mecanic ortogonal cu cuplaj magnetic axial **caracterizat prin aceea că** este alcătuit din 4 roți cilindrice cu fețe frontale conice **1** asemănător sistemului cu 2 roți planetare și 2 sateliți al unui mecanism diferențial mecanic cu roți conice, cu deosebirea că în cazul de față dinții de angrenare ai roților sunt înlocuiți cu magneți **3**. Magneții **3** au formă cilindrică și sunt magnetizați axial, fiind dispuși cu polii magnetici alternativi. unghiul conicității roților **1** este de 45 de grade și magneții sunt fixați în fiecare roată în găuri perpediculare pe fața conică a fiecărei roți, într-o distribuție simetrică față de axul roții. Roțile **1** cu magneți **3** sunt prevăzute cu orificii de fixare **2** pentru conectarea la axe motoare. Această arhitectură a sistemului face ca atunci când doi magneți cu poli magnetici contrari de pe două roți adiacente sunt în proximitate maximă ei devin colineari, ceea ce garantează un câmp magnetic maxim **4** deci o interacție magnetică maximă și un cuplaj magneto-mecanic maxim.

2. Mecanism conform revendicării **1**, **caracterizat prin aceea că** poate funcționa ca parte centrală de roți planetare și sateliți cuplați magnetic într-un mecanism diferențial.

Întocmit
Iuga Alin



Director General INCDFM
dr. Ionuț Enculescu



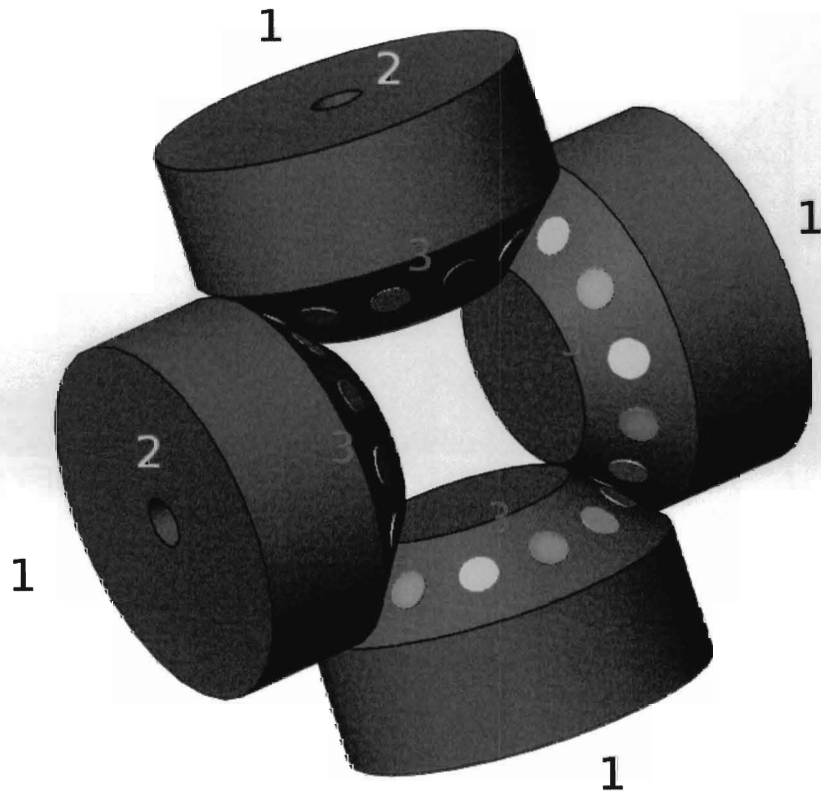
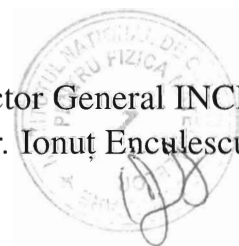


fig. 1

Întocmit
Iuga Alin

Director General INCDFM
dr. Ionuț Enculescu



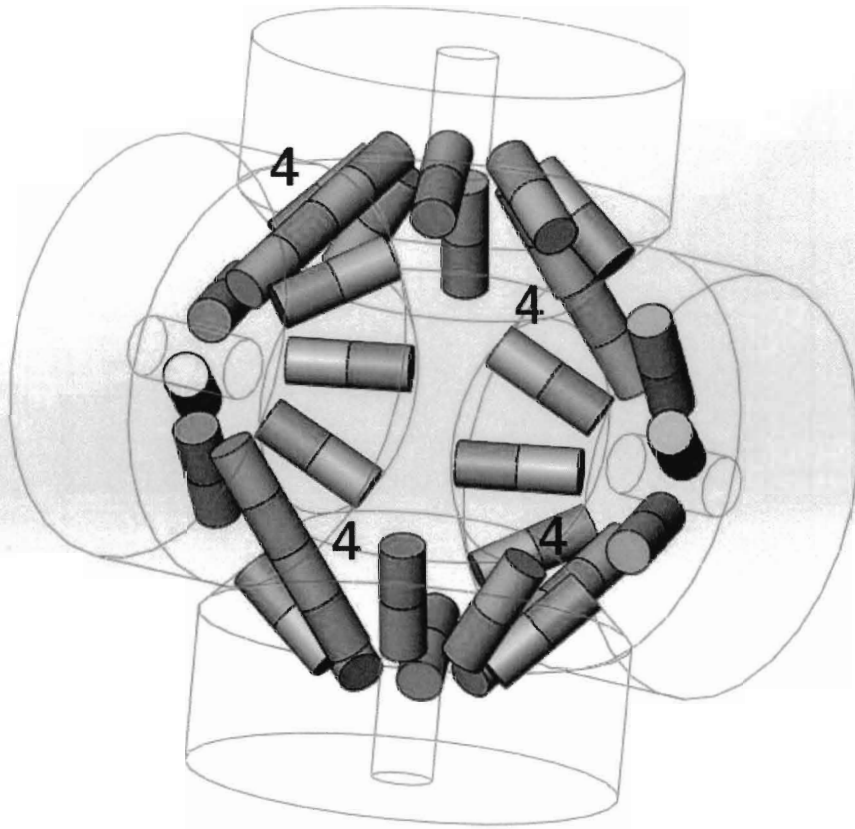


fig. 2

Întocmit
Iuga Alin

Director General INCDFM
dr. Ionut Enculescu

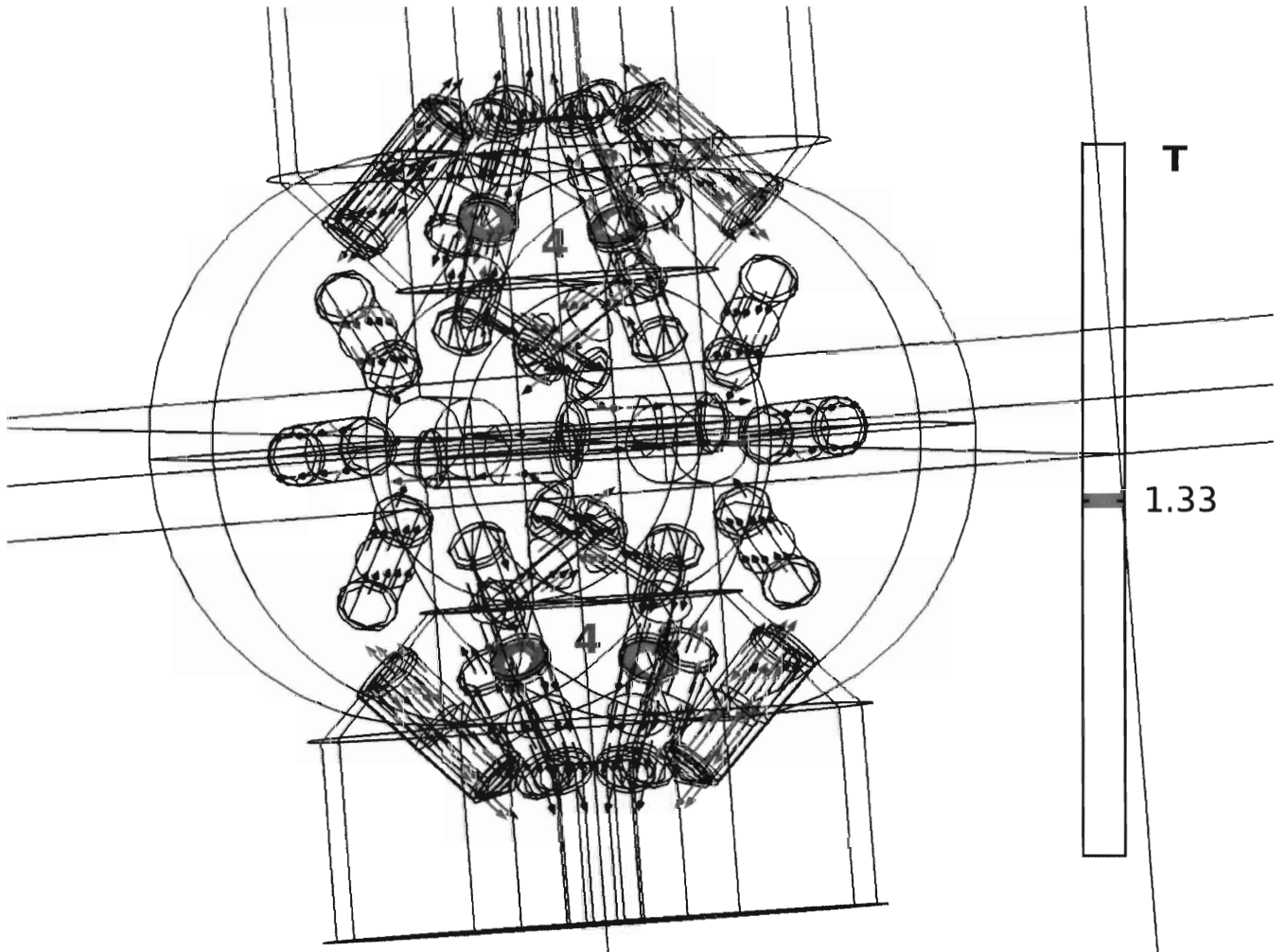


fig. 3

Întocmit
Iuga Alin

Director General INCDFM
dr. Ionuț Enculescu



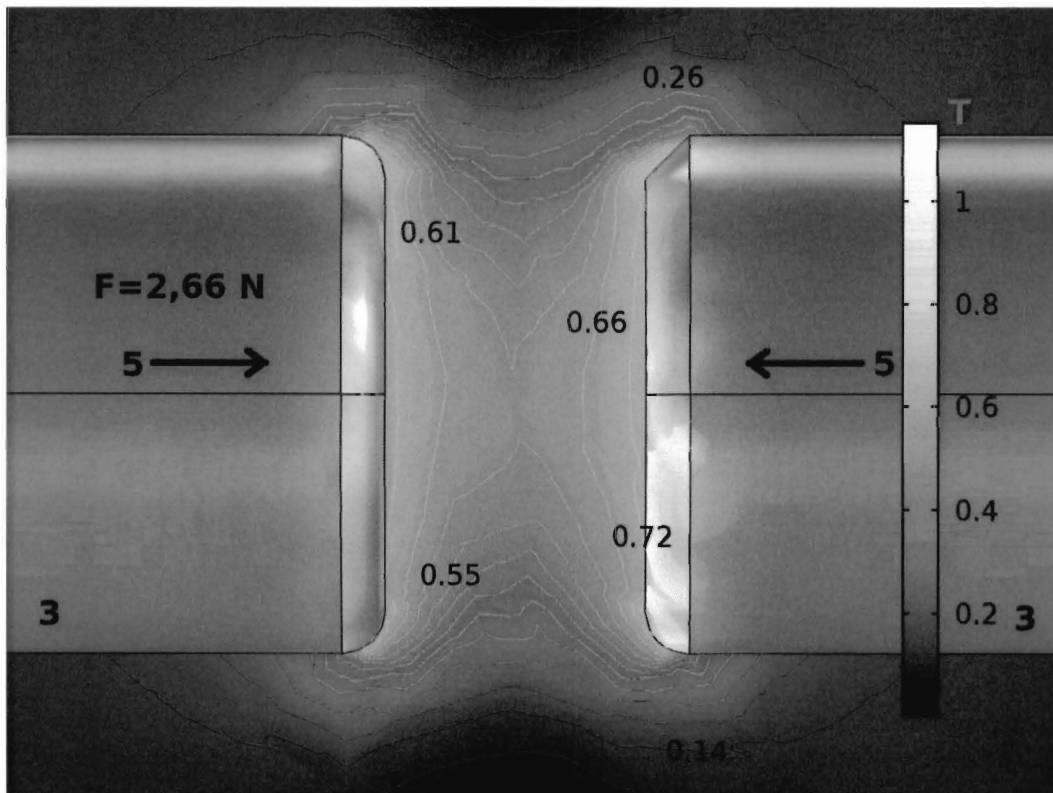
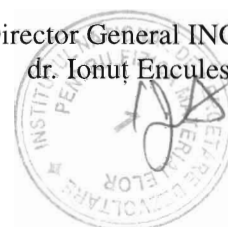


fig. 4

Întocmit
Iuga Alin

Director General INCDFM
dr. Ionuț Enculescu



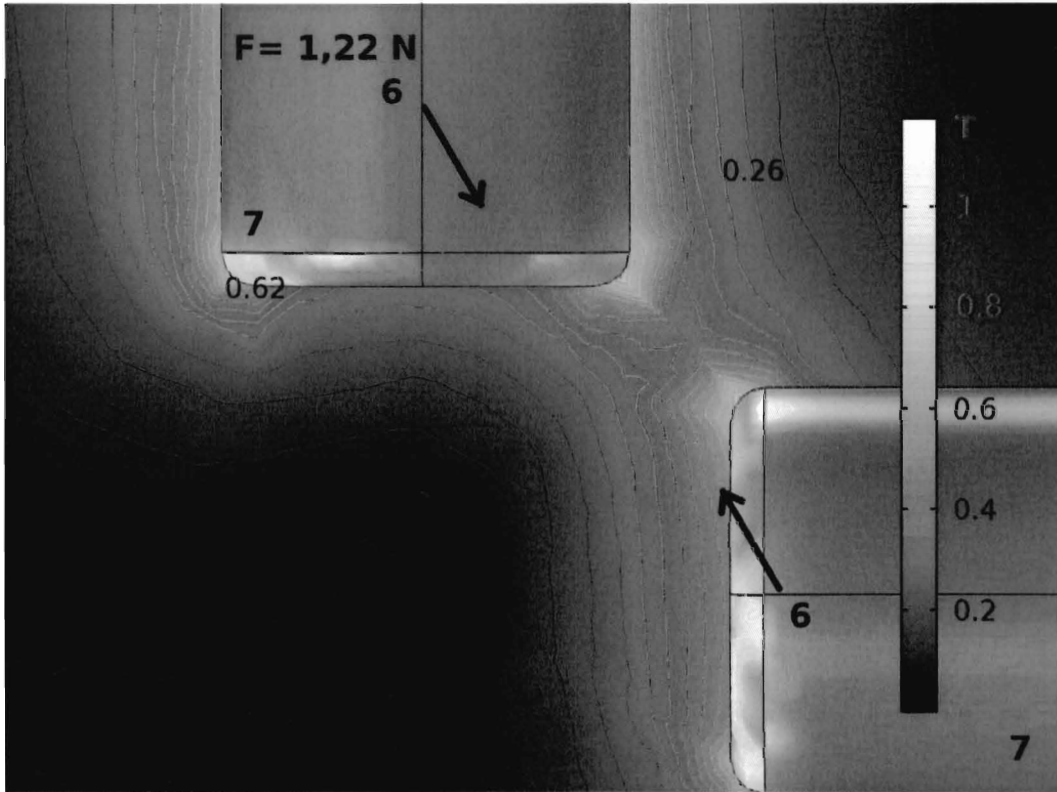


fig. 5

Întocmit
Iuga Alin

Director General INCDFM
dr. Ionuț Enculescu

