

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00766

(22) Data de depozit: 24/11/2022

(41) Data publicării cererii:
30/05/2024 BOPI nr. 5/2024

(71) Solicitant:
• GEROCS ATTILA,
STR.ANTIM IVIREANUL, NR.43F, ARAD,
AR, RO;
• KOMJATY ANDREI,
STR.ȘTEFAN LUCHIAN, NR.23, BL.B17,
SC.B, AP.2, ARAD, AR, RO;
• WISZNOVSZKY ELENA STELA,
STR. DORULUI, BL.B8, ET.2, AP.10, ARAD,
AR, RO

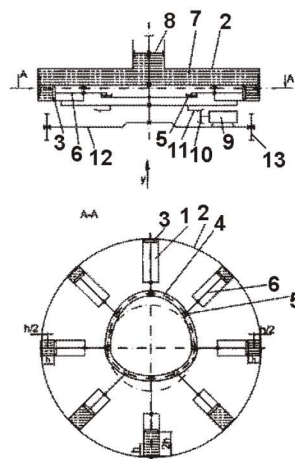
(72) Inventatori:
• GEROCS ATTILA,
STR.ANTIM IVIREANUL, NR.43F, ARAD,
AR, RO;
• KOMJATY ANDREI, STR.ȘTEFAN
LUCHIAN, NR.23, BL.B17, SC.B, AP.2,
ARAD, AR, RO;
• WISZNOVSZKY ELENA STELA,
STR.DORULUI, BL.B8, ET.2, AP.10, ARAD,
AR, RO

(54) SISTEM INERȚIAL DE TRANSFORMARE A MIȘCĂRII
DE ROTAȚIE ÎN MIȘCARE LINIARĂ UNIDIRECȚIONALĂ
CU AJUTORUL UNUI VOLUM DE MERCUR (Hg)

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem inerțial de transformare a mișcării de rotație în mișcare liniară unidirecțională cu ajutorul unui volum de mercur (Hg). Sistemul, conform invenției, este alcătuit din niște cilindri (1) montați la unghiuri echidistante și la aceleași raze față de centrul de rotație pe un vas (2) care este umplut cu un mercur (7) care în timpul rotației asigură alimentarea respectiv golirea cilindrilor (1) cu alimentare și golire controlată cu ajutorul unei came (4) fixe prin intermediul unor tacheți (5), a unor tije (6) de acționare, profilul camei (4) făcându-se prin intermediul tacheților (5) și a tijelor (6) de acționare, profilul camei (4) fiind astfel stabilit, după relațiile stabilite în documentație, astfel încât prin rotirea întregului ansamblu de cilindri (1), a vasului (2) prin intermediul unui angrenaj (10 și 11) conic în final să se obțină o forță de tracțiune după o anumită direcție (y).

Revendicări: 1
Figuri: 1



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).



DESCRIEREA INVENȚIEI

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2022 766
Data depozit	24-11-2022

Titlul invenției: “Sistem inerțial de transformare a mișcării de rotație în mișcare liniară unidirecțională cu ajutorul unui volum de mercur (Hg)”.

Domeniul de aplicare al invenției: Prezenta invenție se referă la un sistem inerțial care este capabil cu ajutorul unor cantități variabile de mercur circulate în niște cilindri astfel încât și centrul de greutate al acestora să varieze față de centrul de rotație și să realizeze mișcare liniară unidirecțională fără să fie necesară folosirea unui lanț cinematic de la acest sistem până la roțile dispozitivului (de regulă vehicul) la care este montat acest sistem.

Domeniul de aplicare al acestei invenții este în special al autovehiculelor, la care prin echiparea lor cu asemenea dispozitive de propulsie să elimine patinarea roților, mai ales în condiții de îngheț.

Conform figurii 1 acest dispozitiv este compus din niște cilindri 1 montați la unghiuri echidistante $\pi/4[rad]$ și la aceeași rază pe vasul 2 care este umplut cu mercur. În acești cilindri cantitatea de mercur respectiv aer este controlată cu ajutorul pistoanelor 3 comandate de o camă 4 prin intermediul tacheților 5 și a tijelor 6. Mercurul 7, conform figurii 1, este marcat în vasul 2, respectiv în cilindrul 1 prin niște linii întrerupte, iar golurile din cilindrii nu sunt marcate aceste linii întrerupte pentru evidențiere. Circulație mercurului în acești cilindri, respectiv al aerului conform figurii 1 sunt marcate cu niște săgeți. Variația nivelului respectiv etanșarea mercurului în vasul 2 este asigurată cu ajutorul pistonului 8.

Mișcarea de rotație a întregului sistem este realizată cu ajutorul motorului 9 prin intermediul angrenajului conic 10-11.

Motorul 9 este montat pe șasiul 12, iar rularea sistemului în mișcare liniară unidirecțională se realizează cu ajutorul roților 13 montate pe șasiu 12.

Profilul camei 4 este astfel proiectat încât în partea superioară (conform secțiunii A-A) să conducă pistoanele 3 astfel încât din cilindrii 1 să elimine total mercurul 7 (înălțime 0), iar în partea inferioară profilul camei 4 este astfel proiectat încât în cilindrii 1, pistoanele 3 să asigure înălțimea maximă (2h) a mercurului 7.

90
11
4

Calculul matematic se va face pentru un singur cilindru și se va multiplica cu nr. total de cilindri (8 în cazul proiectat, dar cu posibilitatea de extindere a numărului de cilindri folosiți).

Calculul se face după următorul algoritm:

- Se consideră următoarele intervale de timp corespunzătoare vitezei unghiulare $\omega[\text{rad} / \text{s}]$ pentru fiecare cadran a cercului de rotație:

$$t_{11} = 0, \frac{\pi}{18000} \cdot \frac{\pi}{200} [\text{s}], \quad (1)$$

$$t_{12} = \frac{\pi}{200}, \frac{\pi}{18000} + \frac{\pi}{200} \cdot \frac{\pi}{100} [\text{s}], \quad (2)$$

$$t_{13} = \frac{\pi}{100}, \frac{\pi}{18000} + \frac{\pi}{100} \cdot \frac{3 \cdot \pi}{200} [\text{s}], \quad (3)$$

- $t_{14} = \frac{3 \cdot \pi}{200}, \frac{\pi}{18000} + \frac{3 \cdot \pi}{200} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{200} [\text{s}]. \quad (4)$

Modelul de redactare al timpului ne prezintă și incrementul la care s-a folosit în calcul.

- Se consideră ca și date inițiale valorile pentru viteza unghiulară $\omega = 100[\text{rad} / \text{s}]$, înălțimea maximă a mercurului 7 în cilindrii 1, $2h = 0,28[\text{m}]$, raza cercului de raportare $R = 0,5[\text{m}]$, densitatea mercurului este $\rho = 13600[\text{kg} / \text{m}^3]$, raza cilindrii $r = 0,07[\text{m}]$ și aria secțiunii transversale a fiecărui cilindru se va calcula cu formula $S = \pi \cdot r^2$;
- Se stabilesc ecuațiile de mișcare a centrelor de greutate a mercurului 7 aflate în cilindrii 1 după direcția notată cu y conform figurii 1.

$$y_{11}(t_{11}) = \left(R - \frac{h}{2} + \frac{h}{\pi} \cdot \omega \cdot t_{11} \right) \cdot \sin(\omega \cdot t_{11}) \quad (5)$$

$$y_{12}(t_{12}) = \left(R - \left(\frac{h}{\pi} \cdot \omega \cdot t_{12} - \frac{h}{2} \right) \right) \cdot \sin(\omega \cdot t_{12}) \quad (6)$$

$$y_{13}(t_{13}) = \left(R + \frac{h}{2} - \frac{h}{\pi} \cdot \omega \cdot t_{13} \right) \cdot \sin(\omega \cdot t_{13}) \quad (7)$$

$$y_{14}(t_{14}) = \left(R - \frac{5 \cdot h}{2} + \frac{h}{\pi} \cdot \omega \cdot t_{14} \right) \cdot \sin(\omega \cdot t_{14}) \quad (8)$$

- Se stabilesc ecuațiile de variație a maselor mercurului 7 în cilindrii 1 funcție de unghiul de rotație $\alpha = \omega \cdot t [\text{rad}]$

$$M_1(t_{11}) = \left(h - \frac{2 \cdot h \cdot \omega \cdot t_{11}}{\pi} \right) \cdot S \cdot \rho_{\text{Hg}} \quad (9)$$

$$M_1(t_{12}) = \left(\frac{2 \cdot h \cdot \omega \cdot t_{12}}{\pi} - h \right) \cdot S \cdot \rho_{\text{Hg}} \quad (10)$$

$$M_1(t_{13}) = \left((-1) \cdot h + \frac{2 \cdot h \cdot \omega \cdot t_{13}}{\pi} \right) \cdot S \cdot \rho_{\text{Hg}} \quad (11)$$

$$M_1(t_{14}) = \left(5 \cdot h - \frac{2 \cdot h \cdot \omega \cdot t_{14}}{\pi} \right) \cdot S \cdot \rho_{\text{Hg}} \quad (12)$$

- Se determină componentele vitezelor centrelor de greutate după direcția y a mercurului 7 prin derivarea deplasării (ecuațiile 5÷8) din cilindrii 1.

$$v_{11}(t_{11}) = \frac{2 \cdot \omega \cdot h \cdot \sin(\omega \cdot t_{11}) + \left((2 \cdot \omega \cdot R - \omega \cdot h) \cdot \pi + 2 \cdot \omega^2 \cdot h \cdot t_{11} \right) \cdot \cos(\omega \cdot t_{11})}{2 \cdot \pi} \quad (13)$$

$$v_{12}(t_{12}) = \frac{-\left(2 \cdot \omega \cdot h \cdot \sin(\omega \cdot t_{12}) \right) + \left((\omega \cdot h + 2 \cdot \omega \cdot R) \cdot \pi - 2 \cdot \omega^2 \cdot h \cdot t_{12} \right) \cdot \cos(\omega \cdot t_{12})}{2 \cdot \pi} \quad (14)$$

$$v_{13}(t_{13}) = \frac{-\left(2 \cdot \omega \cdot h \cdot \sin(\omega \cdot t_{13}) \right) + \left((\omega \cdot h + 2 \cdot \omega \cdot R) \cdot \pi - 2 \cdot \omega^2 \cdot h \cdot t_{13} \right) \cdot \cos(\omega \cdot t_{13})}{2 \cdot \pi} \quad (15)$$

$$v_{14}(t_{14}) = \frac{2 \cdot \omega \cdot h \cdot \sin(\omega \cdot t_{14}) + \left((2 \cdot \omega \cdot R - 5 \cdot \omega \cdot h) \cdot \pi + 2 \cdot \omega^2 \cdot h \cdot t_{14} \right) \cdot \cos(\omega \cdot t_{14})}{2 \cdot \pi} \quad (16)$$

- Se stabilesc ecuațiile impulsurilor $\bar{p} = m \cdot \bar{v}$ prin înmulțirea ecuațiilor maselor (9÷12) cu vitezele obținute la ec. (13÷16) (fiecare cu corespondentul lui).

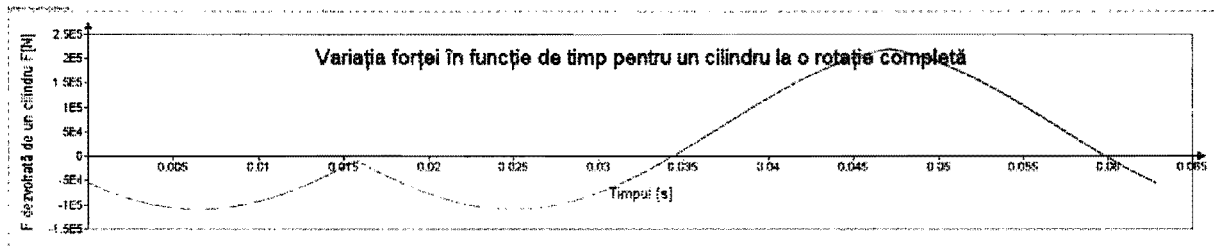
$$p_{11}(t_{11}) = \left(h - \frac{2 \cdot h \cdot \omega \cdot t_{11}}{\pi} \right) \cdot S \cdot \rho_{\text{Hg}} \cdot \frac{2 \cdot \omega \cdot h \cdot \sin(\omega \cdot t_{11}) + \left((2 \cdot \omega \cdot R - \omega \cdot h) \cdot \pi + 2 \cdot \omega^2 \cdot h \cdot t_{11} \right) \cdot \cos(\omega \cdot t_{11})}{2 \cdot \pi} \quad (17)$$

$$p12(t12) = \frac{\left(\left(\frac{2 \cdot h \cdot \omega \cdot t12}{\pi} - h \right) \cdot S \cdot \rho_{Hg} \right) \cdot (-2 \cdot \omega \cdot h \cdot \sin(\omega \cdot t12)) + ((\omega \cdot h + 2 \cdot \omega \cdot R) \cdot \pi - 2 \cdot \omega^2 \cdot h \cdot t12) \cdot \cos(\omega \cdot t12)}{2 \cdot \pi} \quad (18)$$

$$p13(t13) = \frac{\left(\left((-1) \cdot h + \frac{2 \cdot h \cdot \omega \cdot t13}{\pi} \right) \cdot S \cdot \rho_{Hg} \right) \cdot (-2 \cdot \omega \cdot h \cdot \sin(\omega \cdot t13)) + ((\omega \cdot h + 2 \cdot \omega \cdot R) \cdot \pi - 2 \cdot \omega^2 \cdot h \cdot t13) \cdot \cos(\omega \cdot t13)}{2 \cdot \pi} \quad (19)$$

$$p14(t14) = \frac{\left(5 \cdot h - \frac{2 \cdot h \cdot \omega \cdot t14}{\pi} \right) \cdot S \cdot \rho_{Hg} \cdot (2 \cdot \omega \cdot h \cdot \sin(\omega \cdot t14) + ((2 \cdot \omega \cdot R - 5 \cdot \omega \cdot h) \cdot \pi + 2 \cdot \omega^2 \cdot h \cdot t14) \cdot \cos(\omega \cdot t14))}{2 \cdot \pi} \quad (20)$$

Se reprezintă graficul acestor forțe în funcție de timp pe fiecare interval considerat.



- Se obțin ecuațiile forțelor prin derivarea impulsurilor date de ecuațiile (17÷20).

$$F11(t11) = \frac{\left((\rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot S \cdot h^2 + 2 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot R \cdot S \cdot h) \cdot \pi^2 \cdot \sin(\omega \cdot t11) \right) + \frac{(4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^3 \cdot R \cdot S \cdot h - 4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^3 \cdot S \cdot h^2) \cdot t11 \cdot \pi \cdot \sin(\omega \cdot t11)}{2 \cdot \pi^2} + \frac{(4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^4 \cdot S \cdot h^2 \cdot t11^2 - 4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot S \cdot h^2) \cdot \sin(\omega \cdot t11)}{2 \cdot \pi^2} + \frac{(6 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot S \cdot h^2 - 4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot R \cdot S \cdot h) \cdot \pi \cdot \cos(\omega \cdot t11)}{2 \cdot \pi^2} - \frac{12 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^3 \cdot S \cdot h^2 \cdot t11 \cdot \cos(\omega \cdot t11)}{2 \cdot \pi^2}}{2 \cdot \pi^2} \quad (21)$$

$$F12(t12) = \frac{\left((\rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot S \cdot h^2 + 2 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot R \cdot S \cdot h) \cdot \pi^2 \cdot \sin(\omega \cdot t12) \right) - \frac{(4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^3 \cdot S \cdot h^2 + 4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^3 \cdot R \cdot S \cdot h) \cdot t12 \cdot \pi \cdot \sin(\omega \cdot t12)}{2 \cdot \pi^2} + \frac{(4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^4 \cdot S \cdot h^2 \cdot t12^2 - 4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot S \cdot h^2) \cdot \sin(\omega \cdot t12)}{2 \cdot \pi^2} + \frac{(6 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot S \cdot h^2 + 4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot R \cdot S \cdot h) \cdot \pi \cdot \cos(\omega \cdot t12)}{2 \cdot \pi^2} - \frac{12 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^3 \cdot S \cdot h^2 \cdot t12 \cdot \cos(\omega \cdot t12)}{2 \cdot \pi^2}}{2 \cdot \pi^2} \quad (22)$$

$$\begin{aligned}
 F13(t13) = & \frac{\left((\rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot S \cdot h^2 + 2 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot R \cdot S \cdot h) \cdot \pi^2 \cdot \sin(\omega \cdot t13) \right)}{2 \cdot \pi^2} - \\
 & \frac{\left(4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^3 \cdot S \cdot h^2 + 4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^3 \cdot R \cdot S \cdot h \right) \cdot t13 \cdot \pi \cdot \sin(\omega \cdot t13)}{2 \cdot \pi^2} + \\
 & \frac{\left(4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^4 \cdot S \cdot h^2 \cdot t13^2 - 4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^3 \cdot S \cdot h^2 \right) \cdot \sin(\omega \cdot t13)}{2 \cdot \pi^2} + \\
 & \frac{\left(6 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot S \cdot h^2 + 4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot R \cdot S \cdot h \right) \cdot \pi \cdot \cos(\omega \cdot t13)}{2 \cdot \pi^2} - \\
 & \frac{12 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^3 \cdot S \cdot h^2 \cdot t13 \cdot \cos(\omega \cdot t13)}{2 \cdot \pi^2}
 \end{aligned} \quad (23)$$

$$\begin{aligned}
 F14(t14) = & \frac{\left((25 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot S \cdot h^2 - 10 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot R \cdot S \cdot h) \cdot \pi^2 \cdot \sin(\omega \cdot t14) \right)}{2 \cdot \pi^2} + \\
 & \frac{\left(4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^3 \cdot R \cdot S \cdot h - 20 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^3 \cdot S \cdot h^2 \right) \cdot t14 \cdot \pi \cdot \sin(\omega \cdot t14)}{2 \cdot \pi^2} + \\
 & \frac{\left(4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^4 \cdot S \cdot h^2 \cdot t14^2 - 4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^3 \cdot S \cdot h^2 \right) \cdot \sin(\omega \cdot t14)}{2 \cdot \pi^2} + \\
 & \frac{\left(30 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot S \cdot h^2 - 4 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^2 \cdot R \cdot S \cdot h \right) \cdot \pi \cdot \cos(\omega \cdot t14)}{2 \cdot \pi^2} - \\
 & \frac{12 \cdot \rho_{Hg} \cdot \omega^3 \cdot S \cdot h^2 \cdot t14 \cdot \cos(\omega \cdot t14)}{2 \cdot \pi^2}
 \end{aligned} \quad (24)$$

Se reprezintă graficul acestor forțe în funcție de timp pe fiecare interval considerat.

- Se integrează formulele forțelor (21÷24) obținând-se aria curbei forțelor dezvoltate și rezultatul se va împărții pe interval de timp corespunzător unei rotații complete.

$$S11(t11) = \int_0^{\frac{\pi}{200}} F11(t11) dt11 = -1.260322 \cdot 10^3 \quad (25)$$

$$S12(t12) = \int_{\frac{\pi}{200}}^{\frac{\pi}{100}} F12(t12) dt12 = -1.260322 \cdot 10^3 \quad (26)$$

$$S13(t13) = \int_{\frac{\pi}{100}}^{\frac{3 \cdot \pi}{200}} F13(t13) dt13 = 1.52155 \cdot 10^3 \quad (27)$$

$$S14(t14) = \int_{\frac{3 \cdot \pi}{200}}^{\frac{2 \cdot \pi}{100}} F14(t14) dt14 = 1.52155 \cdot 10^3 \quad (28)$$

902
K
09

Prin acest calcul se obține forța dezvoltată F_{di} de acest dispozitiv pentru un singur cilindru, forța totală dezvoltată F_d se va obține multiplicând rezultatul cu numărul cilindrilor (în cazul descris fiind 8).

$$\begin{aligned} & S11(t11) + S12(t12) + S13(t13) + S14(t14) = \\ & = (-1.260322 \cdot 10^3) + (-1.260322 \cdot 10^3) + (1.52155 \cdot 10^3) + (1.52155 \cdot 10^3) = \quad (29) \\ & = 522.456 [N \cdot s] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{di} &= \frac{S11(t11) + S12(t12) + S13(t13) + S14(t14)}{t11 + t12 + t13 + t14} = \frac{522.456 \cdot 100}{2 \cdot \pi} = \quad (30) \\ &= 8.315145 \cdot 10^3 [N] \end{aligned}$$

$$F_d = 8 \cdot F_{di} = 8 \cdot 8.315145 \cdot 10^3 = 6.652116 \cdot 10^4 \quad (31)$$

Precizarea stadiului cunoscut al tehnicii în domeniul obiectului invenției, cu menționarea dezavantajelor soluțiilor tehnice cunoscute;

În scopul realizării mișcării de translație cu ajutorul sistemelor inerțiale sunt cunoscute o serie de dispozitive inerțiale brevetate bazate pe circulația unor mase constante pe traiectorii cu raze variabile în timpul unei rotații complete, mase care sunt accelerate și încetinite în diferite intervale de unghiuri de rotație. Intervale de unghiuri în care accelerările și încetinirile produc forțe de tracțiune respectiv forțe de reacție din cauza cărora sistemul nu funcționează sau chiar dacă funcționează are un randament foarte mic.

În cazul sistemului nostru la o rotație de 360^0 variază atât masa volumului de lichid (mercur) aflat în cilindru cât și raza față de centrul de rotație a centrului de greutate ale acestora după o rotație bine stabilită și asigurată de profilul camei 4 conform figurii 1.

Elementul de originalitate constă în utilizarea unui lichid (mercur) care are densitate foarte mare comparativ cu alte lichide pentru realizarea mișcării de translație unidirecțională.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de realizare a mișcării de translație a dispozitivului pe care este montat cu un randament foarte ridicat, care în cazul sistemelor existente brevetate este foarte scăzut sau sunt chiar nefuncționale deoarece nu au fost luate în considerare forțele de reacțiune din acele sisteme.

Precizarea modului concret de realizare a invenției:

Așa cum este prezentat în figura 1 schematic sistemul este alcătuit din camă, tacheți, vas pentru mercur, tije acționare pistoane, cilindri, pistoane, roți dințate conice, motor, șasiu, roți de rulare, pistoane etanșare mercur. În baza acestei figuri schematice se poate proiecta

modul concret de realizare a invenției fără nici o greutate, cu precizarea că profilul camelor se face cu o relație bine stabilită precizată în această documentație.

Avantajele rezultate din aplicarea invenției

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- Realizarea unei forțe de tracțiune semnificativă după o direcție și un sens bine definite;
- Costurile de fabricație sunt relativ mici deoarece părțile componente ale sistemului sunt niște organe de mașini cunoscute și ușor de realizat;
- Randamentul sistemului este foarte ridicat.

902
11
9

FIȘA BIBLIOGRAFICĂ

1. S. Kaixin, Z. Cong, C. YueHua, W. Jing, W. Qing and M. HongXu, "Impedance control of hydraulic series elastic actuation," *2020 Chinese Automation Congress (CAC)*, 2020, pp. 2393-2398, doi: 10.1109/CAC51589.2020.9327162.

2 S. Yoo, W. Lee and W. K. Chung, "Impedance Control of Hydraulic Actuation Systems with Inherent Back drivability," in *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*, vol. 24, no. 5, pp. 1921-1930, Oct. 2019, doi: 10.1109/TMECH.2019.2932132.

3. Yunhao Feng, Tohru Idea, Hiroyuki Nabae, Gen Endo, Ryo Sakurai, Shingo Ohno, Koichi Suzumori, Experimental comparison of antagonistic hydraulic muscle actuation under single/dual and zero/overlapped servo valve configurations, *Mechatronics*, Volume 83, May 2022, 102737, <https://doi.org/10.1016/j.mechatronics.2022.102737>

4. Junjie Pan Amir Khajepour YangtaoLi JingYang WeiqiangLiu, Performance and power consumption optimization of a hydraulic variable valve actuation system, *Mechatronics*, Volume 73, February 2021, 102479, <https://doi.org/10.1016/j.mechatronics.2020.102479>

5. Qiang Gao¹ , Yuanlong Hou¹ , Tongbin Deng² , Chao Wang¹ and Runmin Hou, Extended state observer–based fractional order proportional–integral– derivative controller for a novel electro-hydraulic servo system with iso-actuation balancing and positioning, *Advances in Fractional Dynamics in Mechanical Engineering*, December 17, 2015; Issue published: December 1, 2015 Received: August 11, 2015; Accepted: November 05, 2015

REVENDICĂRI

Combinăția de vas mercur 2, cilindri 1, pistoane 3, tije de acționare 6, camă 4, tacheți 5, roți dințate conice 10 și 11, piston etanșare nivel mercur 8, combinație care reușește să realizeze o traiectorie a centrelor de greutate a maselor de mercur din cilindrii 1 cu raze variabile față de centrul de rotație, mase a căror valoare variază în timpul unei rotații complete astfel încât se obține în final o forță de tracțiune după o direcție stabilită care să producă deplasarea unidirecțională a sistemului.

Orice alt sistem care are în componență elementele enumerate la prima parte a invenției de revendicare care este capabil să producă deplasarea unidirecțională a sistemului.

9/11/9

DESENE EXPLICATIVE

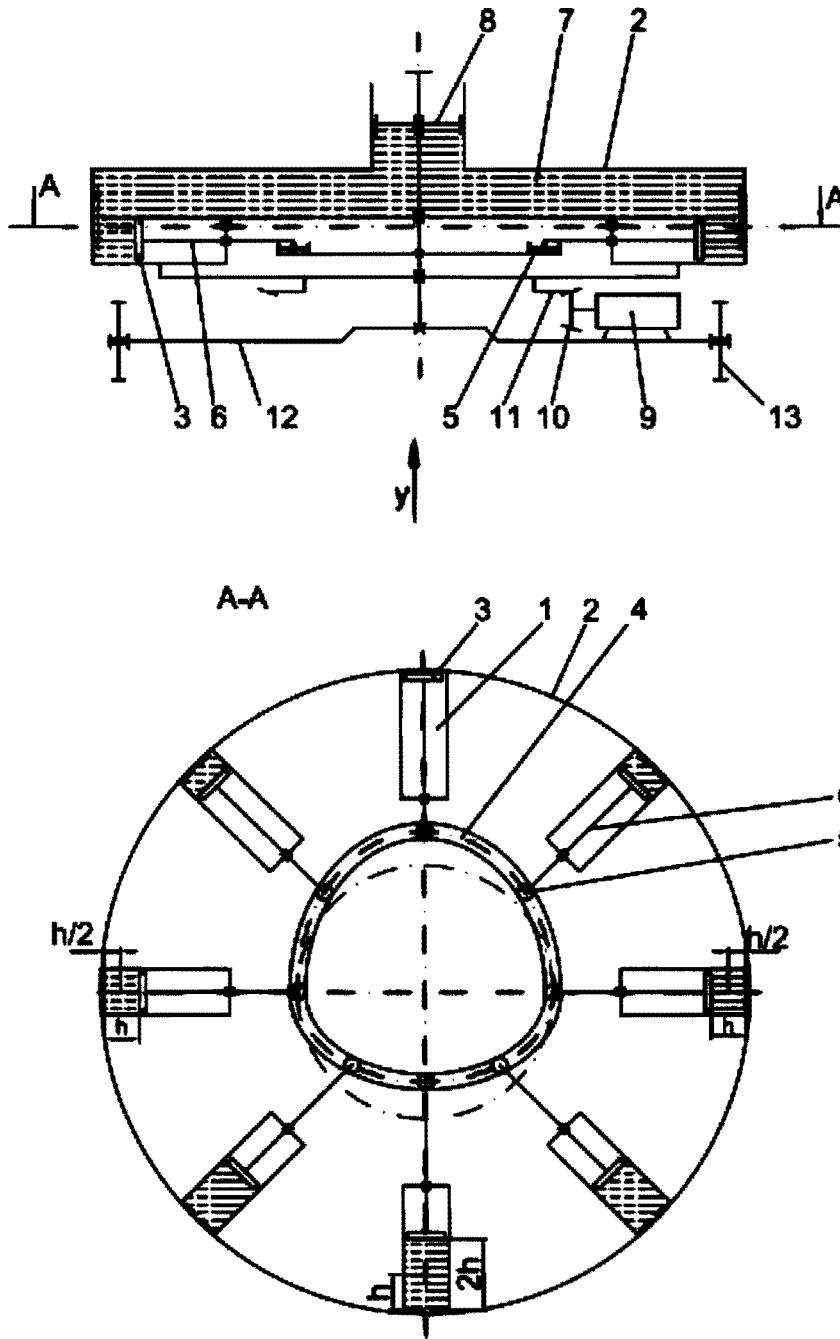


Figura 1. Reprezentare schematică a sistemului inerțial

902
1/6
4