



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00120**

(22) Data de depozit: **22/02/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **26/02/2021** BOPI nr. **2/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/10/2013 BOPI nr. **10/2013**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE - CA,
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **POPESCU MIHAIL, STR.FLOARE ROȘIE
NR.4, BL.55, SC.A, ET.1, AP.5, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **KAPPEL WILHELM,
STR.VALEA ARGEȘULUI NR.11, BL.A 6,
SC.D, ET.3, AP.85, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **NICOLAIE SERGIU, STR. PAȘCANI NR. 7,
BL. D8, SC. D, AP. 38, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MIHĂIESCU GHEORGHE MIHAI,
STR. VALERIU BRANIȘTE NR. 32,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
EP 2149961 A1; RO 074611

(54) **PROCEDEU DE REALIZARE A UNUI INDUCTOR
PENTRU MOTOR SINCRON CU MAGNEȚI PERMANENȚI
ȘI AUTOPORNIRE**



Invenția se referă la un procedeu de realizare a unui inductor pentru motor sincron cu magneți permanenți și autopornire destinat echipării motoarelor sincrone cu magneți permanenți. Motoarele electrice de tip sincron, ce utilizează magneți permanenți în construcția inductorului, sunt utilizate în industrie, în special datorită randamentului ridicat cu câteva puncte și a densității mari de energie pe unitatea de volum. Aplicațiile sunt numeroase în gama de puteri mici și foarte mici, tendința actuală fiind de extindere a domeniului lor de utilizare către game de puteri din ce în ce mai ridicate (generatoare eoliene, motoare de tracțiune, ventilatoare etc).

Sunt cunoscute procedee de realizare a inductoarelor cu diferite sisteme de amplasare a magneților permanenți în raport cu suprafața inductorului, lipite pe suprafața rotorului sau înglobate în interiorul acestuia sau utilizând poli tip gheară. Dezavantajele acestor soluții constau în dificultatea pornirii motorului sincron cu magneți permanenți prin conectare directă la rețea. Acest lucru se datorează faptului că inductorul motorului sincron, prevăzut doar cu magneți permanenți, nu asigură cuplul de pornire.

Este cunoscută soluția tehnică cu prevederea și execuția unei colivii de pornire, care să asigure pornirea motorului în regim asincron. Soluțiile existente prezintă dezavantajul că pentru realizarea inductorului cu magneți permanenți și colivie pentru pornire în asincron este necesară reproiectarea și execuția de tole rotorice noi pentru care sunt necesare matrițe și pregătiri de fabricație suplimentare ce ridică costurile de fabricație.

Mai este de precizat că varianta de alimentare cu tensiune a motorului asincron prin intermediul unui invertor cu comandă în frecvență presupune o creștere importantă a prețului instalației de acționare, care nu se justifică la aplicații cu turație constantă.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui inductor pentru motor sincron cu magneți permanenți și autopornire în asincron, confecționat din tolele existente în fabricația curentă a motoarelor asincrone de uz general, asupra cărora se intervine minim din punct de vedere al prelucrărilor suplimentare sau a pregătirii de fabricație.

Procedeu de realizare a unui inductor pentru motor sincron cu magneți permanenți și autopornire conform invenției, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că se utilizează tole din fabricația motoarelor asincron de uz general, la care, în afara creștăturilor existente se decupează un număr suplimentar, radial, de $2p$ locașuri dreptunghiulare (p = numărul de perechi de poli), în care, după împachetare și turnarea coliviei de aluminiu, se vor introduce în final magneții permanenți și în care, după împachetare și înainte de turnare, sunt introduse câte două prisme triunghiulare care modelează forma și dimensiunile magnetului paralelipipedic, și care elimină pericolul de umplere cu aluminiu, în procesul de turnare sub presiune a coliviei rotorice; forma triunghiulară a prismelor permite scoaterea ușoară a acestora cu ajutorul unui dispozitiv cu șurub de extracție; pentru micșorarea fluxului magnetic de dispersie, spre zona axului, se prelucrează prin strunjire gaura centrală pentru arbore astfel încât punțile rămase de la decupările anterioare să fie înlăturate; în final magneții permanenți care se introduc în locașurile din pachetul de tole rotorice astfel obținut, se vor asigura axial și radial; iar subansamblul pachet de tole cu colivie și magneți se va monta pe un arbore nemagnetic prin intermediul unor bucșe nemagnetice.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- diminuarea nomenclatorului de repere utilizate, în fabricarea mașinii sincrone cu magneți permanenți prin utilizarea aceleiași tole folosită în execuția motoarelor asincrone de uz general din același gabarit;
- utilizează scule simple și cu cost redus;
- nu necesită personal sau utilaje specializate;
- randamentul și factorul de putere ale motoarelor astfel executate sunt mai mari decât cele executate de mașinile asincrone.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a procedeului pentru inductor sincron cu magneți permanenți și colivie de autopornire pentru tola rotor $2p = 4$ utilizată în fabricația curentă pentru execuția motoarelor asincrone de uz general de gabarit 90 mm, în legătură și cu fig. 1...10, care reprezintă:	1
- fig. 1, tola rotor inițială utilizată în fabricația cunoscută a motoarelor asincrone de uz general;	3
- fig. 2, tola rotor modificată;	5
- fig. 3, magnet fals 1 (prisma triunghiulară);	7
- fig. 4, magnet fals II (prisma triunghiulară);	9
- fig. 5, pachet rotor pregătit pentru turnare;	
- fig. 6, pachet rotor cu colivie turnată;	11
- fig. 7, rotor prelucrat;	
- fig. 8, bucșa nemagnetică;	13
- fig. 9, magnet;	
- fig. 10, inductor pentru motor sincron cu magneți montat, secțiune prin ansamblu.	15
Procedeul de realizare a unui inductor pentru motor sincron cu magneți permanenți și autopornire, conform invenției, are în vedere valorificarea tolelor rotor utilizate curent la fabricarea motoarelor asincrone de uz general cu rotor cu colivie turnată, precum și a principalelor dispozitive de împachetare și turnare, după cum urmează:	17
1. La fiecare tola rotor de motor asincron se decupează în afară creștăturilor existente un număr suplimentar de $2p$ ($2p$ = numărul de perechi de poli) locașuri dreptunghiulare a pentru magneți, amplasate în dreptul a câte unui dinte rotor și repartizate astfel încât să se realizeze o simetrie geometrică, iar punțile " b " rămase în urma decupării să nu depășească 1 mm către gaura interioară.	19
2. Cu tolele astfel preparate se realizează pachetul de tole, cu dispozitivele specifice producției curente ale motoarelor asincrone, care asigură coaxialitatea și orientarea pe un dorn central de ghidare, iar pentru evitarea pericolului de astupare cu aluminiu la turnarea coliviei a locașurilor destinate magnetilor permanenți, se introduc în acestea câte două prisme triunghiulare 1 și 2 , care alăturate asigură secțiunea dreptunghiulară și care sunt prevăzute cu găuri filetate " c " respectiv " d ", prin care se introduc niște tije filetate 3 de aceeași lungime cu pachetul de tole.	21
3. După turnarea sub presiune a coliviei rotorice din aluminiu, cu dispozitivele și utilajele tehnologiei curente de la motoarele asincrone, se extrag prismele 1 și 2 cu ajutorul unui dispozitiv de extracție cu șurub și se prelucrează prin strunjire la nivelul diametrului găurii interioare pentru eliminarea punților metalice " b ".	23
4. În locașurile dreptunghiulare " a " se introduc magnetii permanenți 4 , paralelipipedi, ținând cont de orientarea câmpului magnetic astfel încât să se obțină numărul dorit de poli la periferia inductorului, iar poziția de montaj a magnetilor 4 se asigură radial și axial cu bucșele nemagnetice 5 , tot ansamblul urmând să fie presat pe un ax din material nemagnetic.	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39

1

Revendicare

3

Procedeu de realizare a unui inductor pentru motor sincron cu magneți permanenți și autopornire, **caracterizat prin aceea că**, valorifică tolele rotor care se execută curent la fabricarea motoarelor asincrone de uz general cu rotor cu colivie turnata, precum și a principalelor dispozitive de împachetare și turnare, constând în:

7

- decuparea suplimentară a unor locașuri (**a**) dreptunghiulare în tolele cunoscute, care sunt executate în dreptul a câte unui dinte rotoric, și care sunt astfel repartizate încât să se realizeze o simetrie geometrică, fără ca o punte metalică (**b**) ce rezultă în urma decupării către gaura interioară de centrare să nu depășească 1 mm;

11

- turnarea sub presiune a coliviei rotorice de autopornire prin introducerea în locașurile (**a**) tolelor a câte două prisme (**1, 2**) prevăzute cu găuri filetate (**c, d**), prin care se introduc niște tije (**3**) având aceeași lungime cu pachetul rotoric ce urmează a fi executat;

13

- extragerea prismelor (**1, 2**) cu ajutorul unui dispozitiv de extracție cu șurub, prisme care se prelucrează la interior, prin strunjire, astfel încât punțile metalice (**b**) să fie eliminate;

15

- introducerea în locașurile dreptunghiulare (**a**) a unor magneți permanenți (**4**), ținându-se cont de orientarea câmpului magnetic astfel încât să se obțină numărul dorit de poli pe periferia inductorului, magneți (**4**) a căror poziție de montaj se asigură radial și axial

17

cu niște bucșe (**5**) nemagnetice, tot ansamblul astfel realizat urmând să fie presat pe un ax din material nemagnetic.

19

(51) Int.Cl.
H02K 1/27 (2006.01),
H02K 21/02 (2006.01)

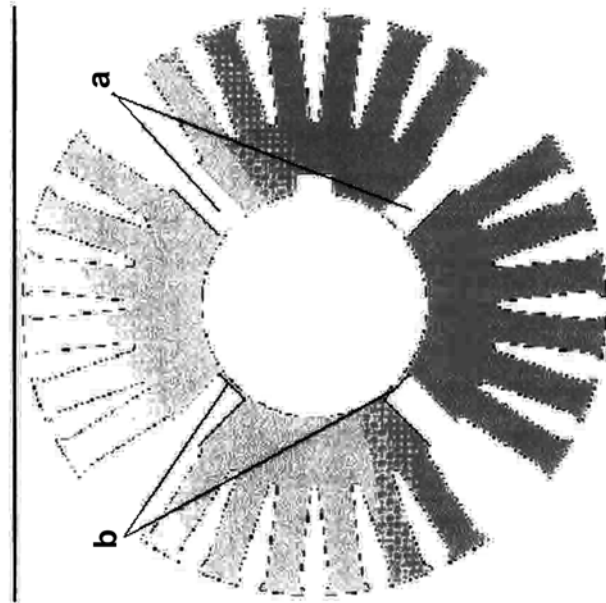


Fig. 2

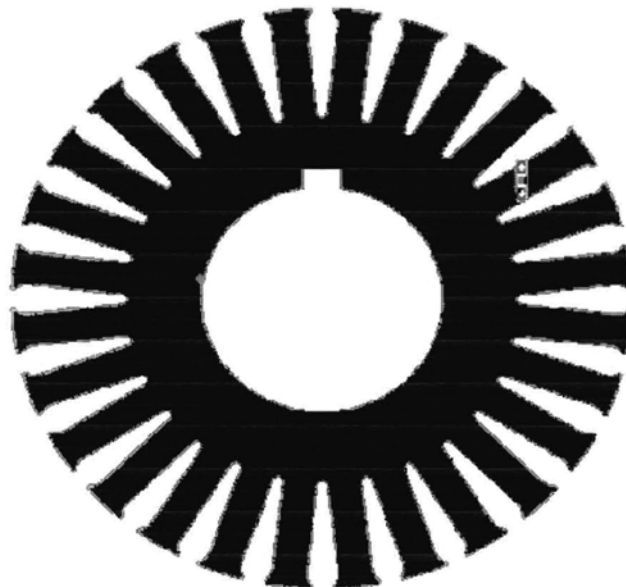


Fig. 1

(51) Int.Cl.

H02K 1/27 (2006.01),

H02K 21/02 (2006.01)

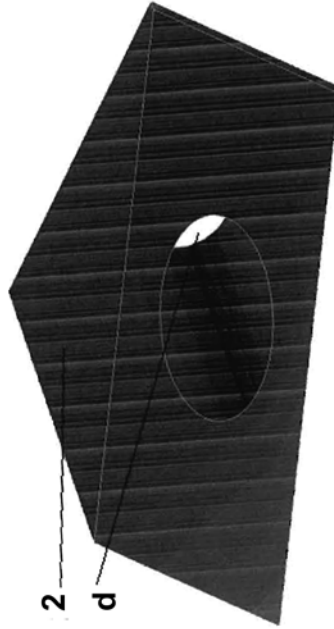


Fig. 4

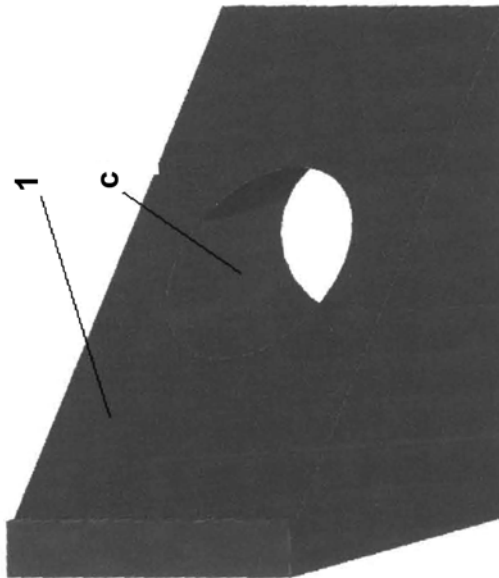


Fig. 3

(51) Int.Cl.

H02K 1/27 (2006.01),

H02K 21/02 (2006.01)

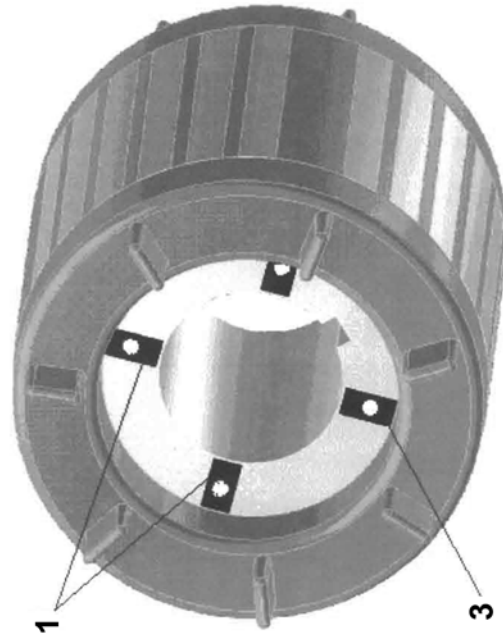


Fig. 6

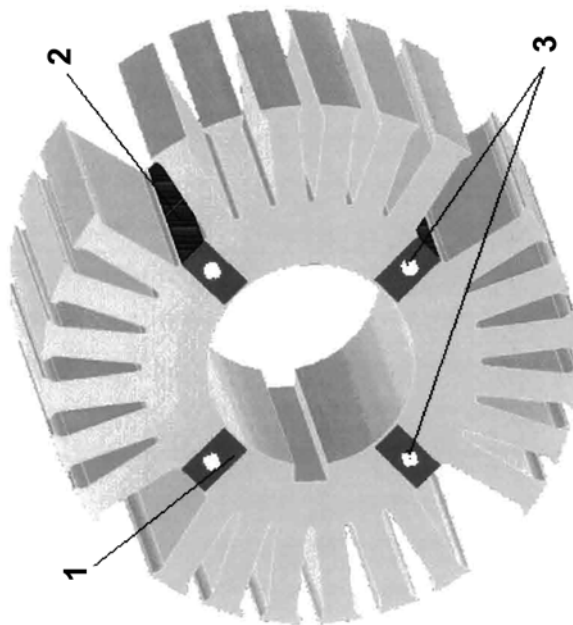


Fig. 5

(51) Int.Cl.

H02K 1/27 (2006.01);

H02K 21/02 (2006.01)

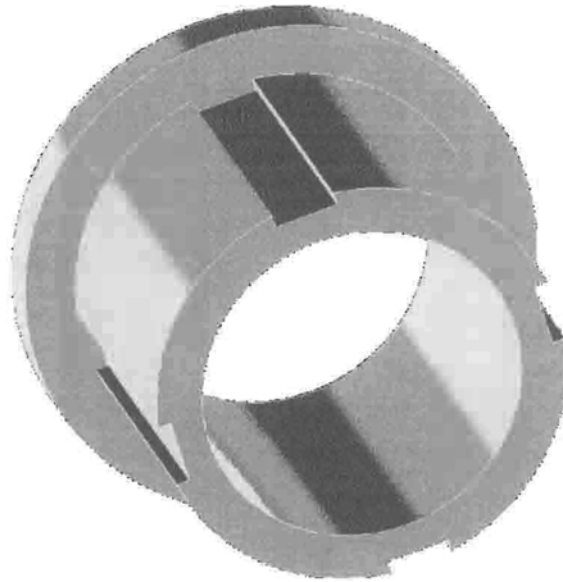


Fig. 8

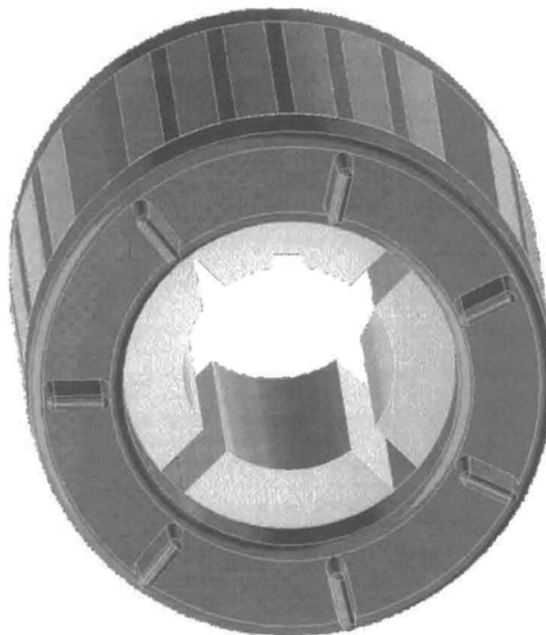


Fig. 7

(51) Int.Cl.

H02K 1/27 (2006.01),

H02K 21/02 (2006.01)

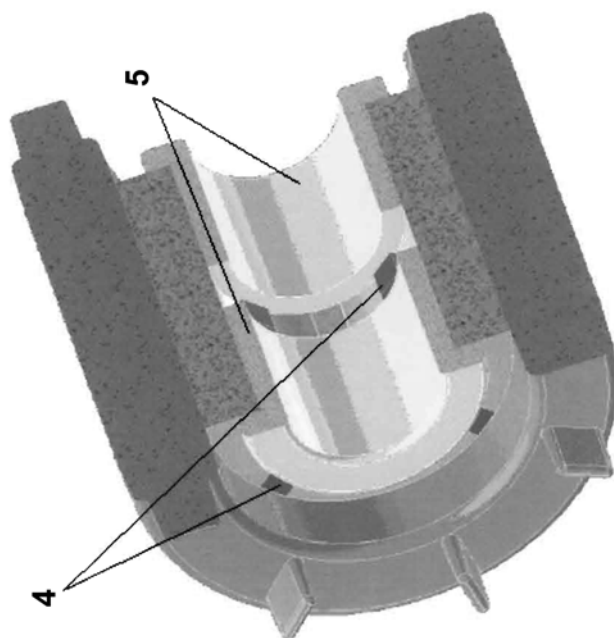


Fig. 10



Fig. 9



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 55/2021