



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2009 00504

(22) Data de depozit: 30.06.2009

(41) Data publicării cererii:
29.04.2011 BOPI nr. 4/2011

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA,
STR.CONSTANTIN DAICOVICIU NR.15,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• RUBA MIRCEA, STR.INDEPENDENȚEI
NR.69, BL.UH, AP.3, SATU MARE, SM, RO;
• SZABO LORAND, STR.FĂNTĂNELE
BL.LAMĂ E, AP.18, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(54) MOTOR ELECTRIC MODULAR TOLERANT LA DEFECTE

(57) Rezumat:

Prezenta invenție se referă la un motor electric modular, tolerant la defecte, funcționând pe principiul reluctanței magnetice minime, compus dintr-un stator (1) alcătuit din nouă module (2) asamblate din tole și consolidate cu ajutorul unor tije (3) nemagnetice, pe jugurile modulelor (2) având înfășurate niște bobine (4), modulele fiind izolate magnetic prin niște distanțiere (5) nemagnetice, care asigură și decalajul unghiular necesar între acestea, iar prin intermediul altor distanțiere (11) nemagnetice, frontale, se izolează față de niște scuturi (9) care conțin niște lagărele de rulare (10) în care se rotește un ax (7) al unui rotor (6).

Revendicări: 4
Figuri: 3

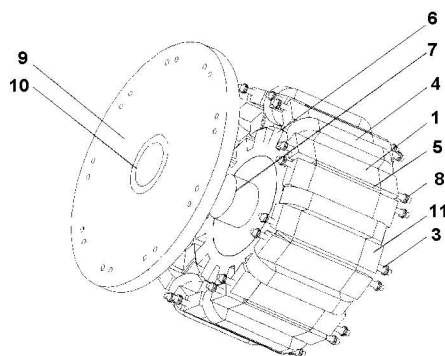


Fig. 1



16

MOTOR ELECTRIC CU RELUCTANȚĂ COMUTATĂ TOLERANT LA DEFECTE CU CONSTRUCȚIE MODULARĂ

Invenția se referă la un motor electric rotativ a cărui stator este realizat din module independente, fiecare având câte doi poli aparenti, iar bobinele celor trei faze fiind înfășurate pe jugurile modulelor.

Motoarele de construcție modulară existente sunt în mare parte motoare cu deplasare liniară sau planară, variantele rotative fiind realizate prin îmbinarea a mai multor module pe direcția axială.

Invenția se referă la un motor electric rotativ trifazat cu reluctanță variabilă de construcție modulară tolerant la defecte.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție se referă la stabilirea unei structuri speciale de mașină electrică care să reducă timpul de depanare în cazul unui defect și să permită funcționare și în regim în avarie.

Motorul electric cu reluctanță comutată tolerant la defecte cu construcție modulară, conform invenției are statorul alcătuit din module, ceea ce permite pe de o parte deplasarea locală a motorului în caz de avarie prin înlocuirea modulului statoric disfuncțional, fără demontarea de pe postament, iar pe de altă parte permite funcționarea și în regim de defect cu una sau două bobine chiar de pe aceeași fază, defecte.

Circuitul magnetic al modulelor se construiește din tole de oțel electrotehnic stanțate, pachetul de tole fiind strâns cu ajutorul unor tije de material nemagnetic, care totodată sunt utilizate la fixarea scuturilor mașinii, fiecare modul având câte o bobină concentrată plasată pe jug, formând un circuit electric trifazat, fiecare fază fiind compusă din trei bobine conectate în paralel. Două module adiacente sunt separate de distanțiere nemagnetice, rolul acestora fiind pe de o parte izolarea modulelor din punct de vedere magnetic, iar pe de altă parte ele asigură decalajul unghiular necesar între acestea. Rotorul pasiv (fără înfășurări) cu poli aparenti este construit de asemenea din tole.

Motorul funcționează pe baza principiului reluctanței magnetice minime, adică rotorul se așează în aceea poziție în care polii săi sunt aliniați cu polii statorici ai modulului cu bobina alimentată. Excitând secvențial cu pulsuri de curenți bobinele motorului se poate asigura o deplasare continuă a rotorului în direcția dorită.

Menținerea în funcționare a motorului după apariția unuia sau a două defecte în bobinele aceleiași faze este posibilă datorită structurii inovative a motorului, respectiv a conexiunii paralele a bobinelor componente a unei faze. Oricare fază este capabilă să producă cuplu motor cu trei bobine (cazul normal), două sau chiar cu o singură bobină funcțională. Prin mărirea curentului în bobinele nedefectate ale fazei se poate asigura un cuplu mediu apropiat de cel nominal.

Caracteristicile constructive și funcționale sunt explicitate pe baza figurilor anexate:

-figura 1 - reprezintă vederea în spațiu a motorului cu scutul frontal;

a 200900504
3.0 - 06 - 2009

Cuzi

-figura 2 - reprezintă secțiunea axială a motorului;

-figura 3 - reprezintă vederea în spațiu a unui modul;

Conform figurilor motorul modular cu reluctanță comutată este compus dintr-un stator **1** construit din nouă module **2**, având fiecare doi poli aparenti, strânse cu ajutorul unor tije **3** din material nemagnetic, care trec prin găurile tolelor statorice iar pe jugul fiecărui modul sunt plasate bobinele concentrate **4**. Module sunt separate de distanțiere **5** nemagnetice, rolul acestora este pe de o parte să izoleze din punct de vedere magnetic modulele, iar pe de altă parte să asigure decalajul unghiular necesar între acestea. Rotorul **6**, pasiv cu poli aparenti, este fixat pe axul **7** al mașinii.

Cu ajutorul tijelor **3** utilizate la strângerea tolelor și a piulițelor **8** se fixează scuturile portlagăre **9** pe cele două capete ale motorului în care sunt fixate lagărele de rulare **10** în care se rotește axul **7**. Izolarea magnetică a modulelor față de scuturi se realizează prin intermediul distanțierelor frontale nemagnetice **11** care totodată asigură și protecția capetelor de bobină.

O fază a motorului este formată din trei bobine legate în paralel de pe trei modulele plasate simetric în stator, astfel încât faza **A** este compusă din bobinele **a1**, **a2**, și **a3**, faza **B** din bobinele **b1**, **b2** și **b3**, respectiv faza **C** este compusă din bobinele **c1**, **c2** și **c3**.

Construcția modulară a motorului, ilustrată în figuri, permite o reparare imediată și eficientă, astfel, în cazul în care se defectează o bobină se schimbă tot modulul cu bobina respectivă fără demontarea motorului de pe postament sau desfacerea cuplei, slăbind doar legăturile de fixare ale scuturilor și scoțând cele două tije care fixează modulul defect, care ulterior se îndepărtează în plan vertical. Remontarea modulului se face în ordine inversă.

Motorul propus este de fapt unul cu reluctanță comutată (SRM – Switched Reluctance Motor) având toate caracteristicile acestui tip de mașină electrică (construcție foarte simplă, poli aparenti atât pe stator cât și pe rotor, bobine concentrate, rotorul pasiv, etc.) și funcționează pe principiul reluctanței minime rotind rotorul astfel încât câmpul statoric să se închidă pe calea de reluctanță minimă, adică poziția în care polii statorici și rotorici sunt aliniați. În regim normal de funcționare toate cele nouă bobine ale motorului contribuie la generarea cuplului.

Prin aplicarea prezentei invenții se obțin următoarele avantaje:

- posibilitatea schimbării doar a modulului cu bobina disfuncțională în caz de defect, ne fiind necesară dezambalarea de pe postament a motorului;
- funcționare continuă în regim de avarie;
- fiabilitate ridicată;
- construcție foarte simplă.

În concluzie se poate afirma că motorul prezentat este capabil să opereze continuu, chiar după apariția unuia sau mai multor defecte în bobinele statorice.

Cyri

Motorul electric cu reluctanță comutată tolerant la defecte cu construcție modulară se pretează utilizării în special în aplicații de importanță majoră (de exemplu din domeniul aeronautic, naval, militar, medical, etc.), ale căror disfuncționalitate poate periclita vieți omenești sau provoca daune materiale semnificative.

Cușt

Revendicări

1. Motorul cu reluctanță comutată tolerant la defecte, **caracterizat prin aceea că** are o construcție modulară a statorului (1) alcătuit din nouă module (2) asamblate din tole și consolidate cu ajutorul tijelor nemagnetice (3) având bobinele (4) înfășurate pe jururile modulelor, fiecare izolate între ele din punct de vedere magnetic prin distanțierile nemagnetice (5), respectiv prin intermediul distanțierelor nemagnetice frontale (11) sunt izolate față de scuturile portlagăre (9) care conțin lagărele de rulare (10) în care se rotește axul (7) al rotorului (6).
2. Motorul conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** având toate bobinele (4) independente poate să-și continue funcționarea chiar cu una sau două bobine întrerupte (defecte) de pe aceleași fază.
3. Motor conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** bobinele (4) nu sunt plasate pe polii statorului, ci pe jugurile modulelor, ceea ce permite scoaterea individuală a modulelor (2) din structura statorică.
4. Motorul conform revendicărilor 1, 2 și 3, **caracterizat prin aceea că** permite prin construcția sa specială înlocuirea doar a modulelor (2) cu bobinele defecte (4) fără demontarea mașinii și dezasamblarea sa completă.



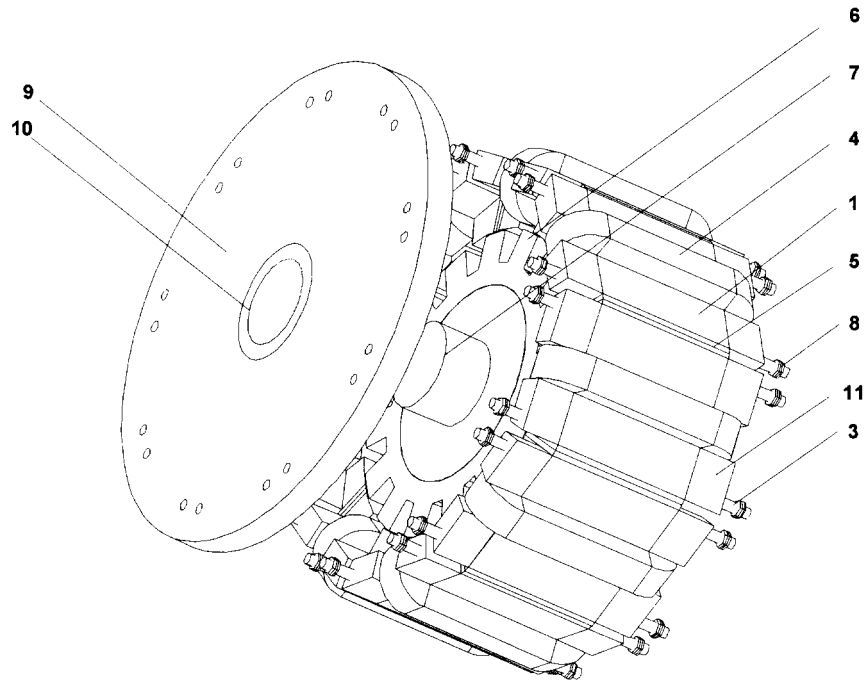


Fig. 1

Суря

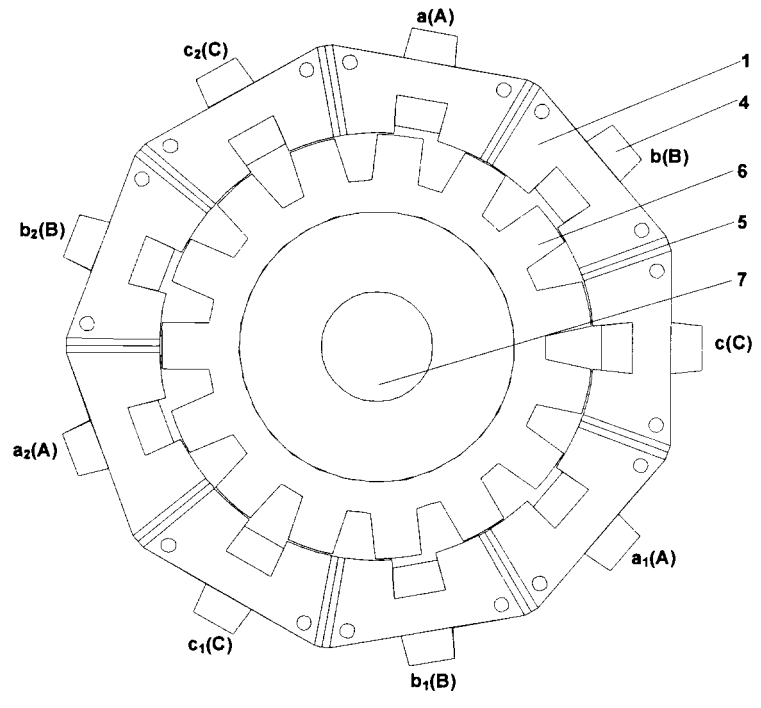


Fig. 2

Copy

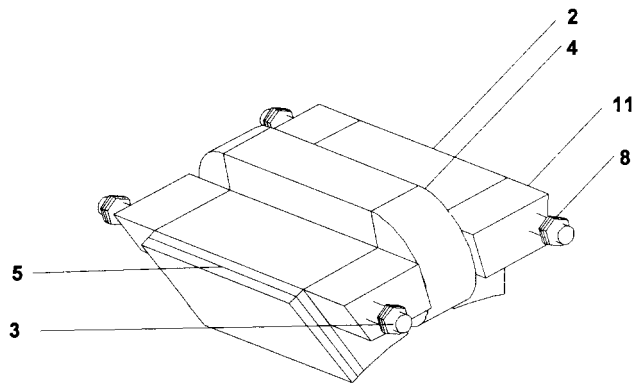


Fig. 3

Cup