

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000028502
Data Deposito	10/11/2021
Data Pubblicazione	10/05/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	K	21	04

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	K	1	26

Titolo

MOTORE ELETTRICO

DESCRIZIONE

Annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE avente per titolo

“MOTORE ELETTRICO”

A nome: ELDOR CORPORATION S.P.A.
VIA DON PAOLO BERRA 18
22030 ORSENIGO CO

La presente invenzione riguarda il settore tecnico dei sistemi a trazione elettrica.

In particolare, la presente invenzione riguarda un motore elettrico che può essere vantaggiosamente e non limitatamente impiegato nel settore automotive per la progettazione e la realizzazione di veicoli a propulsione elettrica o ibrida.

I motori di tipo noto prevedono che il rotore sia realizzato in modo tale da comprendere una pluralità di poli magnetici definiti mediante magneti permanenti oppure tramite una serie di avvolgimenti in materiale conduttivo che generano uno specifico campo magnetico quando attraversati da una corrente elettrica.

Tuttavia, le soluzioni di tipo noto sono allo stato attuale ancora affette da svantaggi che ne rendono difficoltosa la diffusione sul mercato in particolare in quanto l'ottenimento di buone prestazioni è strettamente legato a costi e complessità realizzative elevati.

Infatti, se si vuole ottenere livelli prestazionali accettabili impiegando dei magneti per la realizzazione dei poli del rotore è necessario l'utilizzo di materiali, specificatamente terre rare, caratterizzati dal costo estremamente elevato e dalla difficile reperibilità.

Alternativamente in linea di principio sarebbe possibile utilizzare magnetici più economici (per esempio in ferrite), i quali però sono meno performanti

e facilmente smagnetizzabili riducendo in maniera significativa la vita utile del rotore e fornendo quindi una soluzione poco soddisfacente.

Nel caso invece in cui i poli siano definiti mediante avvolgimenti (o analoghi strutture/elementi) è possibile realizzare motori performanti ma comunque non in grado di esprimere tali prestazioni in maniera continuativa, in quanto la generazione del campo magnetico da parte del rotore tramite la corrente in scorrimento negli avvolgimenti genera un contestuale riscaldamento non sostenibile per periodi prolungati.

Inoltre, gli alti valori di corrente necessari per il corretto funzionamento del motore richiedono la presenza di un sistema di alimentazione di rotore di taglia rilevante, incrementando quindi l'ingombro e la complessità del motore.

In questo medesimo contesto, l'efficienza complessiva è altresì proporzionale al numero di avvolgimenti installato i quali devono anche essere di dimensioni sufficienti a permettere un minimo livello di smaltimento termico creando però problematiche di tenuta meccanica in quanto i maggiori volumi e l'ingombro generato dagli avvolgimenti rende maggiormente difficoltosa la resistenza all'effetto centrifugo per alti giri del rotore.

Risulta quindi evidente come nel settore sia fortemente sentita la necessità di sviluppare nuove soluzioni in grado di permettere la produzione di motori dalle elevate prestazioni senza che questo comporti necessariamente un eccessivo ed irragionevole incremento dei costi e delle complessità realizzative.

In questo contesto, il compito tecnico alla base della presente invenzione è proporre un motore elettrico che superi almeno alcuni degli inconvenienti della tecnica nota sopra citati.

In particolare, è scopo della presente invenzione mettere a disposizione un motore elettrico dalle elevate prestazioni.

Il compito tecnico precisato e gli scopi specificati sono sostanzialmente raggiunti da un motore elettrico, comprendente le caratteristiche tecniche

esposte in una o più delle unite rivendicazioni.

Secondo la presente invenzione viene mostrato un motore elettrico.

Il motore elettrico comprende sostanzialmente uno statore. Un rotore, una pluralità di magneti permanenti ed una pluralità di avvolgimenti.

Lo statore è provvisto di un involucro, il quale si sviluppa lungo un asse principale tra due facce di estremo.

Il rotore è inserito all'interno dell'involucro ed è girevole attorno all'asse principale.

- 5 Inoltre, il rotore presenta una pluralità di prime cave ed una pluralità di seconde cave, in cui le seconde cave sono radialmente interne rispetto alle prime cave.

All'interno delle prime cave sono inseriti rispettivi magneti permanenti.

Alle seconde cave sono invece accoppiati gli avvolgimenti.

- 10 Preferibilmente, il motore comprende ulteriormente un dispositivo di alimentazione dedicato configurato per alimentare potenza elettrica agli avvolgimenti.

Inoltre, le prime cave sono raggruppate in modo tale da definire una pluralità di primi gruppi in cui ciascuna prima cava di un medesimo primo gruppo definisce un rispettivo tratto di un profilo segmentato.

- 15 Preferibilmente il profilo segmentato è un profilo sostanzialmente a U o a V.

In particolare, il profilo a U o a V è disposto in modo tale da presentare una base rivolta verso l'asse principale.

- 20 Preferibilmente, anche le seconde cave sono raggruppate in modo tale da definire una pluralità di secondi gruppi in cui ciascuna seconda cava di un medesimo secondo gruppo definisce un rispettivo tratto di un profilo segmentato.

- 25 Preferibilmente anche in questo contesto il profilo segmentato è un profilo sostanzialmente a U o a V.

In particolare, il profilo a U o a V è disposto in modo tale da presentare una base rivolta verso l'asse principale.

Vantaggiosamente, il motore qui presentato e descritto permette di ridurre il volume complessivo dei magneti permanenti necessari per il suo funzionamento garantendo al contempo prestazioni ottimali grazie alla presenza contemporanea di magneti ed avvolgimenti.

Inoltre, la possibilità di controllare autonomamente, grazie al dispositivo di alimentazione dedicato, il funzionamento degli avvolgimenti permette di gestire in maniera più precisa il comportamento termico del motore ed il suo funzionamento complessivo, nonché di spegnerlo completamente in caso di guasto.

Le rivendicazioni dipendenti, qui incorporate per riferimento, corrispondono a differenti forme di realizzazione dell'invenzione.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno maggiormente chiari dalla descrizione indicativa, e pertanto non limitativa, di una forma di realizzazione preferita ma non esclusiva di un motore elettrico, come illustrato negli uniti disegni in cui:

- la figura 1 mostra una vista del rotore secondo la presente invenzione;
- la figura 2A rappresenta un particolare di figura 1;
- la figura 2B rappresenta un particolare del motore realizzato in accordo con una possibile forma realizzativa alternativa.

Nelle figure allegate con il riferimento numerico 1 viene genericamente indicato un motore elettrico, indicato nel seguito della presente descrizione semplicemente come motore 1.

In particolare, tale motore 1 può essere il motore di un veicolo a propulsione elettrica o ibrida senza però per questo escludere motori adatti ad essere utilizzati in altri settori.

Da un punto di vista strutturale, il motore 1 comprende essenzialmente uno statore 2, un rotore 3, una pluralità di magneti 4 ed una pluralità di avvolgimenti 5.

Lo statore 2 è provvisto di un involucro che si sviluppa lungo un asse principale tra due facce di estremo e definisce operativamente una cavità di forma cilindrica all'interno della quale è possibile alloggiare il rotore 3.

Il rotore 3 risulta quindi essere inserito all'interno dell'involucro in modo tale da essere girevole in uso attorno all'asse principale.

Il rotore 3 presenta inoltre una pluralità di cave sviluppantesi da un'estremità all'altra del rotore 4 lungo direzioni sostanzialmente parallele all'asse principale.

In maggiore dettaglio, le cave sono suddivise in due gruppi distinti, definendo specificatamente in una pluralità di prime cave A ed una pluralità di seconde cave B, le quali risultano disposte sul rotore 3 in modo tale da risultare radialmente interne rispetto alle prime cave A.

Inoltre, le prime cave A sono reciprocamente raggruppate tra loro, preferibilmente in modo tale da definire una pluralità di primi gruppi in cui, in un piano perpendicolare all'asse principale, ciascuna prima cava A definisce un rispettivo tratto di un profilo segmentato, preferibilmente un profilo sostanzialmente a U o a V presentante una base rivolta verso l'asse principale.

In altre parole, le prime cave A possono essere posizionate e disposte sul rotore 3 in modo tale da risultare accoppiate a due a due e ciascuna prima cava A è opportunamente inclinata in modo tale da andare a definire assieme all'ulteriore prima cava A ad essa accoppiata una V presentante la propria base (ovvero il vertice della V) affacciata all'asse principale e l'apertura disposta verso l'esterno e quindi affacciata allo statore 2.

Alternativamente le prime cave A possono essere posizionate e disposte sul rotore 3 in gruppi di tre e ciascuna prima cava A è opportunamente inclinata in modo tale da andare a definire assieme alle altre due prime cave A ad essa associata una U presentante la propria base affacciata all'asse principale e l'apertura disposta verso l'esterno e quindi affacciata allo statore 2.

In generale le prime cave A appartenenti al medesimo gruppo sono orientate e disposte in un ordine predefinito concorrente a realizzare il rispettivo profilo segmentato.

Preferibilmente le prime cave A pur risultando raggruppate sono separate

e distinte tra loro, ovvero è presente un setto in interposto tra le prime cave A facenti parte del medesimo gruppo e che mantiene separate tra loro tali prime cave A.

In particolare, qualora le prime cave siano disposte secondo un profilo a V il setto risulta posizionato in corrispondenza del vertice di tale profilo.

In accordo con una forma realizzativa preferita, anche le seconde cave B sono reciprocamente raggruppate in modo tale da definire una pluralità di secondi gruppi in cui, sempre in un piano perpendicolare all'asse principale, ciascuna seconda cava B definisce un rispettivo tratto di un profilo segmentato, preferibilmente un profilo sostanzialmente a U o a V presentante una base rivolta verso l'asse principale.

Analogamente a quanto indicato per le prime cave A anche le seconde cave B di ciascun gruppo sono preferibilmente mantenute separate e distinte mediante un setto interposto tra le due.

Pertanto, in generale, le prime cave A definiscono una prima corona circolare disposta attorno all'asse principale mentre le seconde cave B definiscono una seconda corona circolare radialmente interno rispetto alla prima e ciascuna corona circolare è formata rispettivamente da gruppi di prime cave A e seconde cave B affiancate tra loro.

Preferibilmente, il numero di gruppi di prime cave A è uguale al numero di gruppi di seconde cave B in modo tale da definire un eguale numero di gruppi in cui ciascun gruppo di prime cave A è radialmente allineato ad un rispettivo gruppo di seconde cave.

Ancora più preferibilmente il numero di prime cave A è uguale al numero di seconde cave B e i gruppi delle prime e seconde cave A, B definiscono il medesimo profilo.

A titolo di esempio, nel caso in cui sia realizzato un profilo a V, i profili definiti dalle prime e seconde cave A, B sono posizionati con i vertici definiti dalle prime cave A direttamente affacciati e diretti verso rispettive aperture delineate e definite dalle seconde cave B.

In altre parole, le prime cave A e le seconde cave B definiscono in questo

specifico contesto rispettive pluralità di profili a V disposti circonferenzialmente attorno all'asse principale con le seconde cave B radialmente interne ed allineate rispetto alle prime cave A.

Tale conformazione a doppia V offre il vantaggio di presentare una maggiore resistenza alla forza centrifuga alla quale è sottoposto il rotore 3 durante il funzionamento del motore 1, migliorandone quindi la stabilità e la durabilità.

All'interno delle prime cave A e delle seconde cave B vengono inseriti rispettivamente i magneti permanenti 4 e gli avvolgimenti 5.

Quindi, all'interno di ciascuna prima cava A è alloggiato un rispettivo magnete permanente 4.

Il raggruppamento delle prime cave A e la loro specifica disposizione secondo un profilo segmentato fa sì che il profilo del campo magnetico generato dai magneti permanenti 4 risulti ottimale per il funzionamento del motore 1 anche riducendo le dimensioni complessive dei magneti permanenti 4 stessi rispetto ai dispositivi noti.

In altre parole, la specifica disposizione e l'orientamento delle prime cave A permettono di ottenere elevate prestazioni anche con una combinazione di magneti permanenti 4 di dimensioni contenute, evitando così la necessità di utilizzare elevate quantità di materiali costosi e difficilmente reperibili per ottimizzare il funzionamento complessivo del motore 1.

In maniera analoga, alle seconde cave B sono invece accoppiati gli avvolgimenti 5 che sono specificatamente realizzati mediante una delle modalità che saranno approfondite nel seguito.

La presenza congiunta di magneti ed avvolgimenti 5 permette di garantire ottimali prestazioni del motore 1 senza la necessità di sovradimensionarne il sistema di alimentazione e senza il rischio di un eccessivo aumento della temperatura come invece accadrebbe se fossero unicamente presenti gli avvolgimenti 6.

Inoltre, il contributo dato dagli avvolgimenti 6 permette di ridurre la dimensione complessiva dei magneti permanenti da installare nel rotore 3,

riducendo quindi il costo complessivo di realizzazione e ne agevola altresì la produzione in quanto è ridotta la quantità necessaria di materiali caratterizzati da difficile reperibilità sul mercato.

Preferibilmente, gli avvolgimenti 5 sono realizzati almeno parzialmente in alluminio e/o rame.

In particolare, la scelta dell'alluminio presenta il particolare vantaggio di contenere tanto il costo quanto il peso complessivo degli avvolgimenti 5 semplificandone il dimensionamento, nonché a garantire un'ottimale tenuta agli sforzi centrifughi.

Gli avvolgimenti 5 sono preferibilmente connessi in serie tra loro e disposti in modo tale da definire ciascuno un rispettivo polo del rotore o alternativamente gli avvolgimenti possono essere raggruppati tra loro per definire mediante ciascun gruppo un rispettivo polo.

In particolare, gli avvolgimenti 5 disposti all'interno di un gruppo di seconde cave B realizzano un distinto e rispettivo polo del rotore 3.

Ulteriormente, il motore 1 comprende anche un piatto di connessione (o un elemento strutturalmente analogo) applicato in corrispondenza di una faccia di estremo dell'involucro, il quale è configurato per connettere elettricamente gli avvolgimenti 5.

In altre parole, il motore 1 è equipaggiato in corrispondenza di una delle estremità dell'involucro di un elemento di connessione configurato per connettere elettricamente gli avvolgimenti 5 alloggiati all'interno delle seconde cave B.

Per ottimizzare ulteriormente il risultato ottenuto dalla sinergica cooperazione tra magneti permanenti 4 e avvolgimenti 5 è possibile realizzare delle seconde cave B presentanti un volume maggiore rispetto a quello delle prime cave A.

Tale soluzione realizzativa ottimizza il rapporto dei contributi dati rispettivamente dai magneti permanenti 4 e dagli avvolgimenti 5 al funzionamento complessivo del motore 1.

In accordo con una prima possibile forma realizzativa, ciascun

avvolgimento 5 è specificatamente accoppiato ad un rispettivo gruppo di seconde cave B.

In altre parole, ciascun singolo avvolgimento 5 si sviluppa tra più seconde cave B distinte, in particolare tra due seconde cave B concorrenti a definire i bracci di un medesimo profilo a V oppure tra tre seconde cave B concorrenti a definire i bracci di un medesimo profilo a U o in generale tra le seconde cave B definenti i differenti tratti del profilo segmentato.

In questo contesto ciascun avvolgimento 5 è avvolto intorno ai setti interposti tra le seconde cave B di ciascun gruppo e può quindi essere realizzato mediante un filo o un cavo o elementi di analoga conformazione che vengono progressivamente avvolti attorno ai setti fino a riempire le seconde cave B.

In generale, le seconde cave B possono ulteriormente comprendere un elemento divisore D posto al suo interno ed attorno al quale è possibile avvolgere l'avvolgimento 5.

In questo modo un singolo avvolgimento realizzato mediante elementi filiformi può essere associato anche ad una sola seconda cava B senza la necessità di avvolgerlo all'interno di due o più seconde cave B adiacenti.

In accordo con una possibile forma realizzativa alternativa, gli avvolgimenti sono realizzati mediante hairpin o barre o altri analoghi elementi discreti inseriti all'interno delle seconde cave B (per esempio elementi filiformi avvolti all'interno di rispettive seconde cave B attorno ad un opportuno elemento divisore D).

In altre parole, ciascuna seconda cava B è riempita da una rispettiva pluralità di elementi discreti e distinti che vanno così a definire gli avvolgimenti 5.

In accordo con un'ulteriore possibile forma realizzativa, il motore 1 comprende una pluralità di cartucce 6, realizzabili per esempio in ferrosilicio, ciascuna delle quali è configurata e conformata per essere alloggiata in una rispettiva seconda cava B.

In questo contesto gli avvolgimenti 5 sono avvolti attorno a rispettive

cartucce 6 come si può osservare per esempio in figura 3.

In altre parole, all'interno di ciascuna seconda cava B è inserita una rispettiva cartuccia 6 e ciascuna cartuccia 6 è avvolta in un rispettivo avvolgimento 5 che può quindi essere preferibilmente realizzato mediante un filo, un cavo o un elemento di analoga struttura.

Operativamente, gli avvolgimenti 6 si interpongono quindi tra le cartucce 6 e le pareti o porzioni di pareti del rotore 3 che definiscono le seconde cave B.

Preferibilmente, tra ciascuna cartuccia 6 ed il rispettivo avvolgimento 5 è interposto uno strato isolante, specificatamente elettricamente isolante, in modo tale da mantenere separati dal punto di vista elettrico la cartuccia 6 che svolge la funzione di supporto e l'avvolgimento 5.

Vantaggiosamente, il motore 1 comprende ulteriormente un dispositivo di alimentazione dedicato specificatamente configurato per erogare potenza elettrica agli avvolgimenti 5 del rotore 3.

In uso, il dispositivo di alimentazione dedicato permette quindi di regolare finemente il campo di rotore a seconda delle prestazioni richieste in termini di efficienza, profilo termico, sicurezza complessiva del motore 1 ed eventualmente in fase di riconfigurazione nel caso in cui il motore 1 sia del tipo a configurazione variabile (come verrà approfondito nel seguito).

In maggiore dettaglio, tale dispositivo di alimentazione dedicato può essere vantaggiosamente integrato all'interno di un inverter del motore 1 ed essere accoppiato agli avvolgimenti 5 mediante un apposito circuito elettrico per fornirgli potenza elettrica.

In questo modo è possibile modulare la corrente di rotore 3 andando a gestire in maniera precisa le prestazioni complessive del motore 1

In accordo con un ulteriore aspetto della presente invenzione, il motore 1 è un motore a configurazione variabile.

Vale a dire che il motore comprende una pluralità di fasi, definite per esempio da una pluralità di elementi elettricamente conduttivi disposti sul rotore 2, le quali sono connettabili secondo differenti configurazioni

elettriche in modo tale da modificare le prestazioni ottenute a seconda delle specifiche esigenze di utilizzo.

In questo contesto, il motore 1 comprende ulteriormente un dispositivo di commutazione operabile in modo tale da variare le condizioni operative del motore 1, modificandone le connessioni tra le fasi al fine di adattarne il funzionamento a seconda delle esigenze.

- 5 In particolare, il dispositivo di commutazione è attivabile per connettere tra loro le fasi in modo tale da definire in un dato momento almeno una delle seguenti configurazioni tra le fasi dello statore 2: una configurazione a triangolo, una configurazione a stella, una configurazione in serie, una configurazione in parallelo.
- 10 Vantaggiosamente, il motore 1 può comprendere più di un dispositivo di commutazione in cui ciascuno di tali dispositivi di commutazione è attivo e interagente con tutte le fasi o con un rispettivo gruppo di fasi, ovvero è in grado di connettere tra loro differenti gruppi di fasi risultando pertanto adatto e configurato per definire differenti connessioni tra di esse
- 15 permettendo quindi la definizione e l'assunzione da parte del motore 1 di distinte configurazioni.

Per esempio, il motore 1 può comprendere un primo dispositivo di commutazione operante sulle fasi o su un gruppo di fasi in modo tale da commutarle tra una configurazione in serie ed una configurazione in

20 parallelo ed un secondo dispositivo di commutazione operante sulle fasi o su un gruppo di fasi in modo tale da commutarle tra una configurazione a stella ed una configurazione a triangolo.

Pertanto, possono essere presenti due dispositivi di commutazione in modo tale che il motore 1 risulti commutabile tra le seguenti configurazioni:

25 una configurazione a stella-parallelo, una configurazione a stella-serie, una configurazione triangolo-parallelo, una configurazione triangolo-serie.

Vantaggiosamente, la presente invenzione raggiunge gli scopi proposti superando gli inconvenienti lamentati nella tecnica nota mettendo a disposizione dell'utente un motore 1 che mantiene elevati livelli

prestazionali pur limitandone il costo realizzativo mediante una riduzione (rispetto ai dispositivi noti) del volume complessivo di magneti permanenti necessario ed evitando la necessità di installare complessi sistemi di alimentazione dedicata.

IL MANDATARIO

Ing. Umberto Zermani
(Albo iscr. n. 1518BM)

RIVENDICAZIONI

1. Motore elettrico comprendente:

- uno statore (2) provvisto di un involucro sviluppantesi lungo un asse
5 principale tra due facce di estremo;
- un rotore (3) inserito in detto involucro e girevole attorno all'asse
principale, detto rotore (3) presentando una pluralità di prime cave (A) ed
una pluralità di seconde cave (B), dette seconde cave (B) essendo
radialmente interne rispetto alle prime cave (A);
- 10 - una pluralità di magneti permanenti (4) inseriti in rispettive prime cave
(A);
- una pluralità di avvolgimenti (5) accoppiati a dette seconde cave (B);
dette prime cave (A) essendo reciprocamente raggruppate in una pluralità
di primi gruppi in cui ciascuna prima cava (A) di un medesimo primo
15 gruppo definisce un rispettivo tratto di un profilo segmentato,
preferibilmente un profilo sostanzialmente a V o a U presentante una
base rivolta verso detto asse principale.

2. Motore secondo la rivendicazione 1, in cui le seconde cave (B) sono
20 raggruppate in una pluralità di secondi gruppi in cui ciascuna seconda
cava (B) di un medesimo secondo gruppo definisce un rispettivo tratto di
un profilo segmentato, preferibilmente un profilo sostanzialmente a V o a
U presentante una base rivolta verso detto asse principale.

25 3. Motore secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui le seconde cave (B)
presentano un volume maggiore di dette prime cave (A).

4. Motore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui gli
avvolgimenti (5) sono realizzati almeno parzialmente in alluminio e/o rame.

30

5. Motore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui

ciascun avvolgimento (5) è associato ad un rispettivo polo del rotore (3), detti avvolgimenti (5) essendo reciprocamente connessi in serie.

5 6. Motore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente un piatto di connessione applicato in corrispondenza di una faccia di estremo dell'involucro e configurato per connettere elettricamente gli avvolgimenti (5).

10 7. Motore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui ciascun avvolgimento (5) è accoppiato ad una rispettiva coppia di seconde cave (B), detto avvolgimento (5) essendo avvolto intorno ad un setto interposto tra le seconde cave (B) della rispettiva coppia.

15 8. Motore secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni da 1 a 6, in cui detti avvolgimenti (5) sono realizzati mediante hairpin, barre o filo standard disposti in dette seconde cave (B).

20 9. Motore secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni da 1 a 6, comprendente una pluralità di cartucce (6) inserite in rispettive seconde cave (B), detti avvolgimenti (5) essendo avvolti attorno a rispettive cartucce (6).

25 10. Motore secondo la rivendicazione 9, comprendente uno strato isolante interposto tra ciascuna cartuccia (6) ed il rispettivo avvolgimento (5).

30 11. Motore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente una pluralità di fasi ed un dispositivo di commutazione attivabile per cambiare una configurazione elettrica di detto motore (1) connettendo la pluralità di fasi in almeno una delle seguenti configurazioni: una configurazione a triangolo, una configurazione a stella, una configurazione in serie, una configurazione in parallelo, preferibilmente il

motore (1) comprende due dispositivi di commutazione configurati per commutare il motore (1) tra le seguenti configurazioni: una configurazione a stella-parallelo, una configurazione a stella-serie, una configurazione triangolo-parallelo, una configurazione triangolo-serie.

5

12. Motore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente un dispositivo di alimentazione dedicato configurato per erogare potenza elettrica agli avvolgimenti (5)

IL MANDATARIO

Ing. Umberto Zermani
(Albo iscr. n. 1518BM)

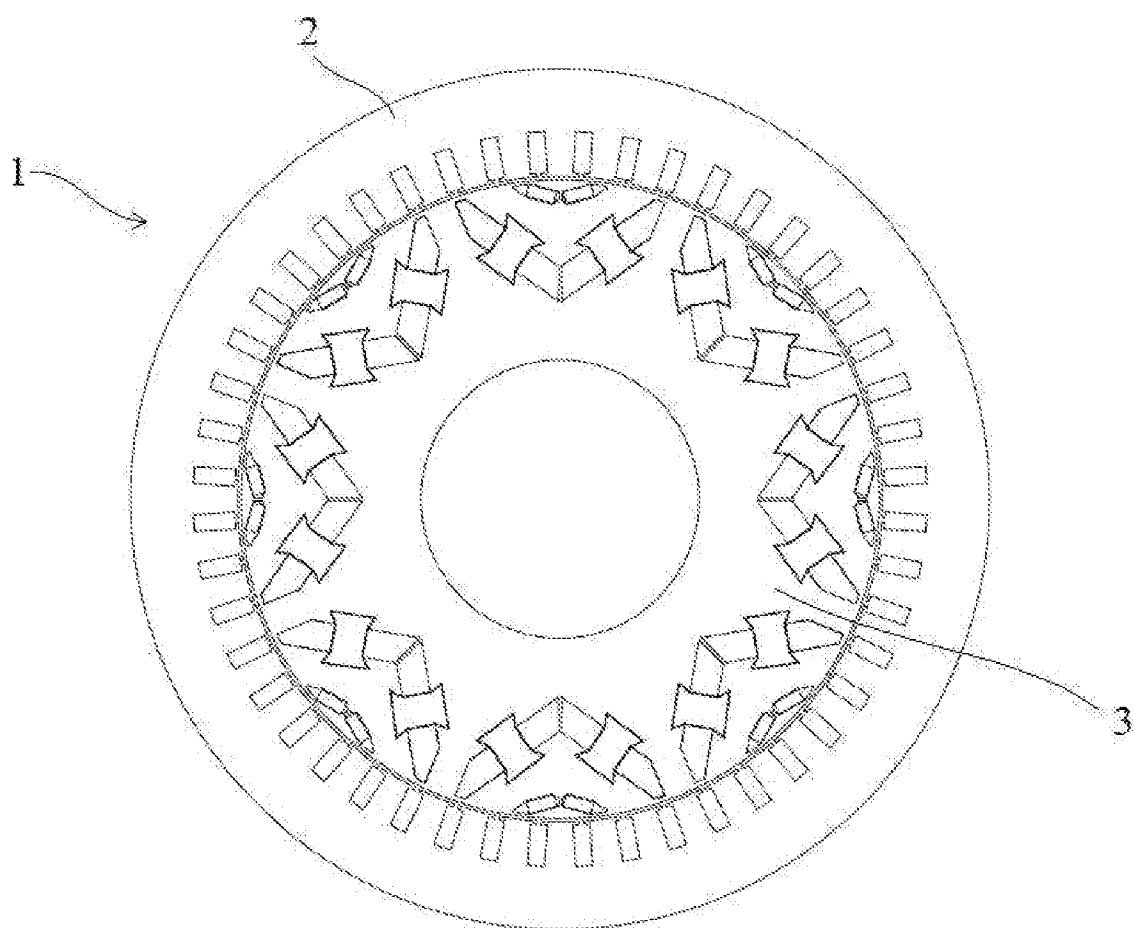


Fig .1

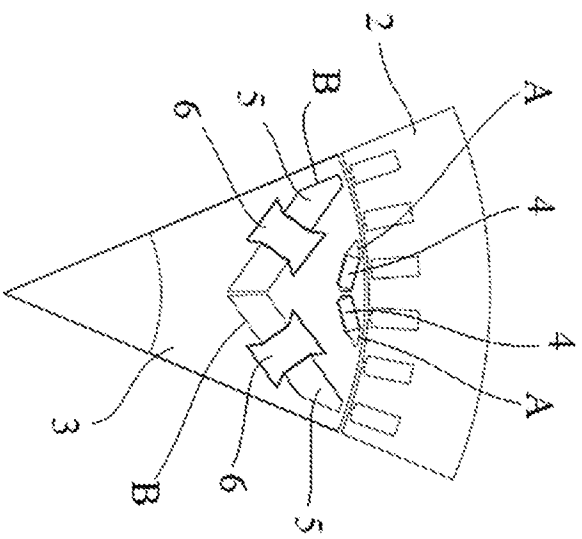


Fig. 2A

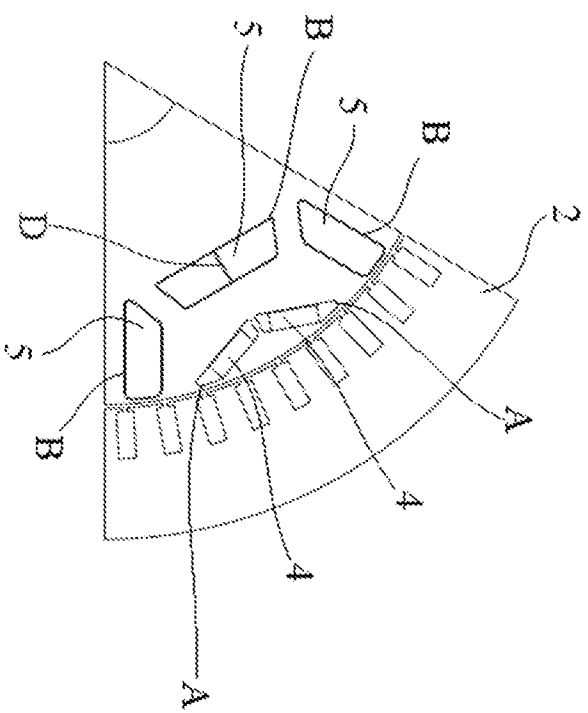


Fig. 2B