



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101999900781865
Data Deposito	19/08/1999
Data Pubblicazione	19/02/2001

Priorità	235680/98
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	K		

Titolo

ROTORE PER UN MOTORE ELETTRICO.

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo: F990307

"Rotore per un motore elettrico".

Di: KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA, nazionalità giapponese, 72

Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki, Kanagawa, Giappone.

Inventori designati: SHIGA Tsuyoshi; HAYASHI, Kinya;

ENDO, Masami.

Depositata il: 19 agosto 1999

BO 99A 000717

* * *

La presente invenzione riguarda un rotore per motori elettrici, e più particolarmente un tale rotore provvisto di un'intelaiatura stampata da una resina per detenere il giogo del rotore sul quale sono disposti i magneti del rotore.

La pubblicazione di brevetto giapponese No. 2-211046A (1990) descrive un rotore del suddetto tipo. La figura 22 mostra il rotore descritto. Il rotore comprende un'intelaiatura 1 costituita di resina sintetica mediante stampaggio a iniezione. L'intelaiatura 1 comprende una porzione di montaggio di un giogo cilindrico 2 ed una porzione di base o porzione laminare sottile 3 avente generalmente sezione a forma di V. La porzione laminare sottile 3 include una porzione di sostegno dell'albero cilindrica integralmente formata 4. Un albero di rotazione 5 del rotore è inserito attraverso la porzione di sostegno dell'albero 4 per venire sostenuto.

RF/

Il giogo anulare del rotore 6 ed una pluralità di magneti del rotore 7 sono montati sulla porzione di montaggio del giogo 2. Il giogo del rotore 6 ed i magneti del rotore 7 sono alloggiati in un gruppo di stampo di formatura ed una resina fusa viene poi versata nel gruppo di stampo così che il giogo del rotore 6 ed i magneti del rotore 7 sono integrati con l'intelaiatura 1. Il giogo del rotore 6 viene fabbricato laminando e impilando fogli d'acciaio a nastro.

Nella struttura precedentemente descritta, il giogo del rotore 6 è sottoposto a calore durante lo stampaggio a iniezione dell'intelaiatura 1 sicché il giogo del rotore viene deformato nella direzione della freccia A nella figura 22 od in tale direzione che il suo diametro viene aumentato. D'altro canto, il diametro del giogo del rotore 6 viene ridotto nella direzione della freccia B opposta alla freccia A durante il raffreddamento dell'intelaiatura 1 dopo lo stampaggio. In conseguenza di queste deformazioni e inoltre una certa differenza tra i tassi di ritiro termico del giogo del rotore 6 e dell'intelaiatura 1, la porzione laminare sottile 3 viene sottoposta ad una certa sollecitazione durante il raffreddamento successivo allo stampaggio, in conseguenza della quale la porzione di sostegno dell'albero 4 viene assialmente deformata. Sebbene il gruppo dello stampo di

formatura sia progettato in modo da adattarsi alla deformazione della porzione di sostegno dell'albero 4, la deformazione è instabile e conseguentemente, non può venire ottenuta sufficiente precisione dimensionale. Con ciò, poiché la sollecitazione prodotta durante il ritiro e l'espansione della porzione laminare sottile 3 rimane vivo, tendono a ricorrere incrinature e così via.

Pertanto, uno scopo della presente invenzione è quello di realizzare un rotore per motori elettrici, in cui il verificarsi di incrinature può venire impedito nel corpo dell'intelaiatura e la precisione dimensionale della porzione di sostegno dell'albero può venire resa stabile.

La presente invenzione realizza un rotore per un motore elettrico, comprendente un'intelaiatura costituita di resina ed avente una porzione di montaggio del giogo cilindrico, una base coprente un lato terminale della porzione di montaggio del giogo, ed una porzione di sostegno dell'albero situata in corrispondenza del centro dell'asse di rotazione della base, la porzione di montaggio del giogo, la base e la porzione di sostegno dell'albero essendo integralmente formate con l'intelaiatura, un giogo del rotore previsto sulla porzione di montaggio del giogo e sostanzialmente diviso in una pluralità di gioghi unitari, ed una pluralità di

magneti del rotore previsti sulla porzione di montaggio del giogo lungo il giogo del rotore.

In accordo col rotore precedentemente descritto, il giogo del rotore è diviso in una pluralità di gioghi unitari completamente o incompletamente, ad esempio, per mezzo di fenditure. Conseguentemente, l'espansione ed il ritiro del giogo del rotore vengono circonferenzialmente disperse in corrispondenza delle porzioni divise quando l'intelaiatura viene stampata dalla resina. Poiché ciò riduce la quantità di sollecitazione esercitata sulla base dell'intelaiatura, il verificarsi di incrinature dovute alla sollecitazione residua viene impedito nella base. Inoltre, poiché viene impedito lo spostamento della porzione di sostegno dell'albero, la precisione dimensionale della porzione di sostegno dell'albero può venire resa stabile.

Il numero di gioghi unitari è preferibilmente uguale a quello dei divisori ottenuti dividendo il numero di denti dello statore per il numero di fasi degli avvolgimento dello statore, i divisori escludendo 1. In questa struttura, gli spazi tra le estremità adiacenti di tutti i gioghi unitari sono simultaneamente opposte ai denti dello statore od alle scanalature definite tra i denti durante la rotazione del rotore. Conseguentemente, poiché i magneti del rotore sviluppano una coppia

uniforme, la disuniformità nella rotazione del rotore può venire ridotta.

Ciascun giogo unitario ha preferibilmente due estremità circonferenziali ciascuna delle quali è adiacente a ciascuna estremità circonferenziale dei gioghi unitari limitrofi con un spazio tra di esse, ed i magneti del rotore includono preferibilmente magneti ciascuno dei quali ha una porzione centrale circonferenziale opposta allo spazio tra le estremità adiacenti dei gioghi unitari. Poiché questa struttura impedisce l'interruzione o la divisione del flusso magnetico in corrispondenza degli interstizi tra estremità adiacenti dei gioghi unitari, la proprietà magnetica può venire migliorata.

Il giogo del rotore ha preferibilmente fenditure che lo dividono sostanzialmente in una pluralità di gioghi unitari. In questa struttura, i gioghi unitari sono preliminarmente connessi assieme e conseguentemente, i gioghi unitari possono venire facilmente sistemati in uno stampo di formatura.

Ciascun giogo unitario viene preferibilmente formato collegando meccanicamente una pluralità di fogli magnetici assialmente impilati. In questa struttura, i gioghi unitari possono venire lavorati a macchina più facilmente rispetto al caso in cui piastre magnetiche

spesse vengono laminate nella forma di un arco. Conseguentemente, la circolarità del giogo del rotore può venire perfezionata.

Ciascun foglio magnetico ha preferibilmente una porzione di connessione opposta ad una porzione centrale circonferenziale del magnete del rotore. Conseguentemente, è possibile impedire l'ostruzione al passaggio del flusso magnetico da parte della porzione di connessione.

Ciascun giogo unitario ha preferibilmente due facce terminali circonferenziali ciascuna delle quali include una pluralità di facce divise ed almeno una porzione a gradino. Poiché l'area di contatto delle facce terminali circonferenziali di ciascun giogo unitario con l'intelaiatura è aumentata, la resistenza meccanica del giogo del rotore può venire migliorata.

Ciascun giogo unitario ha preferibilmente due estremità circonferenziali ciascuna delle quali è formata con una tacca avente un'estremità assiale aperta ed una estremità circonferenziale aperta. Ciascun giogo unitario è trattenuto in corrispondenza delle tacche per mezzo di una coppia di maschere da sistemare nello stampo di formatura. Conseguentemente, i gioghi unitari possono venire facilmente sistemati nello stampo di formatura.

L'intelaiatura presenta una finestra attraverso la

quale una superficie di ciascun giogo unitario è esternamente esposta. Lo stampo di formatura è provvisto di una porzione di posizionamento corrispondente alla finestra. La superficie del giogo unitario viene portata in contatto con la porzione di posizionamento dello stampo di formatura così che il giogo unitario è radialmente posizionato. Conseguentemente, poiché il rapporto di posizione tra lo stampo di formatura ed i gioghi unitari viene reso stabile, la circolarità del giogo del rotore può venire migliorata.

Ciascun foglio magnetico include preferibilmente una porzione esterna di diametro maggiore avente diametro esterno superiore rispetto all'altra sua faccia circonferenziale, ed i fogli magnetici sono cianfrinati in corrispondenza delle porzioni esterne di diametro maggiore. Conseguentemente, possono venire assicurati percorsi magnetici attorno alle porzioni cianfrinate.

Ciascun foglio magnetico include preferibilmente una porzione interna di diametro maggiore avente diametro interno superiore rispetto all'altra faccia circonferenziale interna prima che i fogli magnetici siano cianfrinati, ed i fogli magnetici sono preferibilmente cianfrinati in corrispondenza delle porzioni interne di diametro maggiore. Le porzioni interne di diametro maggiore vengono internamente espanse

quando i fogli magnetici vengono cianfrinati in corrispondenza delle porzioni interne di diametro maggiore. Tuttavia, è possibile impedire che la faccia circonferenziale interna della porzione interna di diametro maggiore sporga verso il lato circonferenziale interno rispetto all'altra porzione della faccia circonferenziale interna. Conseguentemente, è possibile impedire ai rotori del magnete di venire spostati verso il lato circonferenziale interno quando vengono montati sulla faccia laterale circonferenziale interna della porzione interna di diametro maggiore.

Ciascun giogo unitario ha preferibilmente due estremità circonferenziali ciascuna delle quali si sovrappone ad una delle estremità circonferenziali degli adiacenti gioghi unitari. Le porzioni di sovrapposizione possono impedire al flusso magnetico di venire interrotto o diviso tra i gioghi unitari.

Ciascun giogo unitario ha preferibilmente due estremità circonferenziali formate, rispettivamente, con una porzione convessa ed una porzione concava, e le porzioni convessa e concava di ciascun giogo unitario sono preferibilmente impegnate con le porzioni concava e convessa dei rispettivi gioghi unitari adiacenti quando i gioghi unitari sono disposti in cerchio così che entrambe le estremità circonferenziali di ciascun giogo unitario

sono rispettivamente adiacenti alle estremità circonferenziali dei giochi unitari limitrofi e sono radialmente spiegate. Quando una pluralità di giochi unitari sono radialmente spiegati, ciascun giogo unitario è impegnato coi giochi unitari circonferenzialmente adiacenti, così che i giochi unitari vengono trattenuti nello stato diametrale spiegato. Conseguentemente, i giochi unitari nello stato preliminarmente connesso possono venire facilmente sistemati nello stampo di formatura per l'intelaiatura.

Ciascun giogo unitario ha preferibilmente due estremità circonferenziali aventi tacche, rispettivamente, nei bordi superiore ed inferiore. Uno spazio assialmente aperto avente grande larghezza è formato nelle estremità degli adiacenti giochi unitari. Le facce terminali circonferenziali dei giochi unitari sono trattenute attraverso l'interstizio da una coppia di maschere dal lato terminale assiale così che i giochi unitari sono sistemati nello stampo di formatura. Conseguentemente, i giochi unitari possono venire facilmente sistemati nello stampo di formatura.

L'invenzione verrà descritta, semplicemente a titolo di esempio, facendo riferimento ai disegni allegati, in cui:

la FIGURA 1 è una vista in pianta di un rotore per

un motore elettrico della prima forma di realizzazione in accordo con la presente invenzione;

la FIGURA 2 è una sezione longitudinale del motore;

la FIGURA 3 è una vista in pianta del nucleo dello statore del motore;

la FIGURA 4 è una vista laterale parzialmente ingrandita del rotore;

la FIGURA 5 è una vista in pianta parzialmente ingrandita del rotore;

la FIGURA 6 è una vista in pianta di un foglio di acciaio, che illustra una modalità di punzonatura;

la FIGURA 7 è una sezione longitudinale parziale del gruppo di stampo utilizzato per lo stampaggio dell'intelaiatura;

la FIGURA 8 è una vista simile alla FIGURA 1, che mostra il rotore della seconda forma di realizzazione in accordo con l'invenzione;

la FIGURA 9 è una vista laterale parziale di un giogo di rotore;

la FIGURA 10 è una vista simile alla FIGURA 9, che mostra il giogo del rotore della terza forma di realizzazione in accordo con l'invenzione;

la FIGURA 11 è una vista simile alla FIGURA 9, che mostra il rotore della quarta forma di realizzazione in accordo con l'invenzione;

la FIGURA 12 è una vista simile alla FIGURA 9, che mostra il rotore della quinta forma di realizzazione in accordo con l'invenzione;

la FIGURA 13 è una vista simile alla FIGURA 9, che mostra il rotore della sesta forma di realizzazione in accordo con l'invenzione;

la FIGURA 14 è una vista laterale di un giogo unitario trattenuto mediante maschere;

la FIGURA 15 è una vista simile alla FIGURA , che mostra il rotore della settima forma di realizzazione in accordo con l'invenzione;

la FIGURA 16 è una vista simile alla FIGURA 5, che mostra il rotore della ottava forma di realizzazione in accordo con l'invenzione;

la FIGURA 17 è una vista in pianta parziale del giogo del rotore della nona forma di realizzazione in accordo con l'invenzione;

la FIGURA 18 è una vista simile alla FIGURA 17, che mostra il giogo del rotore del rotore della decima forma di realizzazione in accordo con l'invenzione;

la FIGURA 19 è una vista parzialmente ingrandita del giogo del rotore nella FIGURA 18;

la FIGURA 20 è una sezione longitudinale parziale di uno stampo fisso di formatura che alloggia i gioghi unitari del rotore dell'undicesima forma di realizzazione.

ACQUARO & PERANI S.p.A.

in accordo con l'invenzione;

la FIGURA 21 è una vista simile alla FIGURA 20, che mostra la dodicesima forma di realizzazione in accordo con l'invenzione; e

la FIGURA 22 è una sezione longitudinale di un rotore tradizionale.

La prima forma di realizzazione della presente invenzione verrà descritta facendo riferimento alle FIGURE 1 fino a 7. Nella forma di realizzazione, l'invenzione è applicata ad un motore brushless a corrente continua trifase del tipo a rotore esterno in cui il rotore è disposto all'esterno dello statore. Riferendosi dapprima alla FIGURA 3, è mostrato un nucleo dello statore 111 del motore brushless a corrente continua. Il nucleo dello statore 11 comprende sei nuclei unitari 12 ciascuno dei quali include un giogo a forma di arco 13 e sei denti generalmente a forma di T 14. Il numero di riferimento 15 indica scanalature ciascuna delle quali è definita dai denti 14 reciprocamente adiacenti. Ciascun nucleo unitario 12 ha due estremità circonferenziali rispetto al giogo 13, le estremità essendo formate, rispettivamente, con una porzione convessa 16 ed una porzione concava 17. La porzione convessa 16 di ciascun nucleo unitario 12 viene forzata nella porzione concava 17 dell'adiacente nucleo unitario

12 così che i sei nuclei unitari 12 sono collegati assieme meccanicamente e magneticamente. Ciascun nucleo unitario 12 è realizzato impilando assialmente una pluralità di fogli di acciaio (non mostrato).

Uno strato stampato sottile a forma di lastra 18 stampato da una resina sintetica è formato sulla superficie del nucleo dello statore 11 com'è mostrato nella FIGURA 2. Il nucleo dello statore 11 è sistemato in un gruppo di stampo di formatura ed una resina fusa viene poi versata nel gruppo di stampo così che lo strato stampato 18 viene formato. Lo strato stampato 18 ha una pluralità di pezzi di montaggio 19 integralmente formati su una sua porzione circonferenziale interna equidistanziati. E' mostrato uno dei pezzi di montaggio 19. I pezzi di montaggio 19 sono formati con fori passanti 20 attraverso i quali bulloni 21 sono inseriti, rispettivamente, dal lato terminale assialmente inferiore.

Una prima base 22 ha un'apertura superiore ed è formata con la sagoma di un ricettacolo. L'estremità superiore di ciascun bullone 21 si estende attraverso il fondo della prima base 22, sporgendo all'interno della prima base 22. Dadi 21a sono rispettivamente impegnati con le estremità superiori dei bulloni 21. I pezzi di montaggio 19 e la base 22 sono serrati tra teste 21b dei

bulloni 21 ed i dadi 21a così che il nucleo dello statore 11 è fissato al fondo della base 22. Dodici bobine di fase U 23u, dodici bobine di fase V 23v, e dodici bobine di fase W 23w sono montate sullo strato stampato 18 ulteriormente montato sul nucleo dello statore 11. Le dodici bobine per fase sono formate avvolgendo continuamente un singolo filo magnetico sui dodici denti 14. Le bobine sono regolarmente disposte nell'ordine delle bobine di fase U, V e W 23u, 23v e 23w, com'è mostrato dalle lettere tra parentesi nella FIGURA 3. Il numero di riferimento 24 nella FIGURA 2 indica uno statore 24 comprendente il nucleo dello statore 11 e le bobine 23u, 23v e 23w avvolte sul nucleo dello statore.

La prima base 22 è fissata alla seconda base 25 com'è mostrato nella FIGURA 2. Due cuscinetti 26 hanno esterni fissati, rispettivamente, alla prima ed alla seconda base 22 e 25. Un albero di rotazione 27 si estende attraverso gli anelli interni dei rispettivi cuscinetti 26. L'albero di rotazione 27 ha un'estremità inferiore alla quale è fissato il rotore 28.

Il rotore 28 verrà ora descritto in dettaglio. Un'intelaiatura 29 del rotore 28 è fabbricata di una resina sintetica mediante stampaggio a iniezione ed include una porzione di montaggio del giogo cilindrica 30 ed una base piatta 31 continua con la porzione di

montaggio del giogo 30. La base 31 ha un mozzo resinoso cilindrico 32 formato integralmente al suo centro. Il mozzo 32 serve come porzione di sostegno dell'albero. Un corpo di mozzo cilindrico 33 è inserito nel mozzo 32. Il corpo del mozzo 33 è costituito di metallo ed ha una porzione a gradino 34 formata su una sua faccia circonferenziale interna.

Un giogo del rotore cilindrico 35 è montato sulla porzione di montaggio del giogo 30. Il giogo del rotore 35 comprende sei gioghi unitari a forma di arco divisi 36 aventi la stessa larghezza radiale com'è mostrato nella FIGURA 1. Ciascun giogo unitario 36 ha due facce terminali circonferenziali rettilinee o facce divise 37 com'è mostrato nella FIGURA 5. Uno spazio è definito tra le facce divise 37 reciprocamente adiacenti. Ventiquattro magneti del rotore 38 sono montati sulla faccia circonferenziale interna del giogo del rotore 35 in corrispondenza del passo di 15 gradi com'è mostrato nella FIGURA 1. I magneti del rotore 38 includono sei magneti ciascuno dei quali ha una porzione centrale circonferenziale opposta allo spazio tra le facce divise 37 dei gioghi unitari 36 reciprocamente adiacenti. I magneti del rotore 38 sono connessi mediante porzioni di connessione 29a integralmente formate con la porzione di montaggio del giogo 30 dell'intelaiatura 29 in un

ACQUARO & PERANI S.p.A.

cerchio. Una faccia circonferenziale esterna di ciascun magnete del rotore 38 è strettamente aderente alla faccia circonferenziale interna del giogo unitario 36 così che ciascun magnete del rotore 38 è magneticamente connesso al giogo unitario.

La porzione di montaggio del giogo 30 del rotore 28 ha finestre rettangolari 39 formate in modo da corrispondere a ciascuna estremità circonferenziale di ciascun giogo unitario 36 com'è mostrato nella FIGURA 4. Una parte della faccia circonferenziale esterna del giogo unitario 36 è esposta attraverso ciascuna finestra 39. Ciascun giogo unitario 36 è realizzato impilando una pluralità di fogli d'acciaio 40 (si veda la FIGURA 6) assialmente rispetto al rotore. I fogli d'acciaio assialmente impilati 40 vengono cianfrinati in corrispondenza di porzioni corrispondenti alle porzioni centrali circonferenziali dei magneti del rotore 38 com'è mostrato dal numero di riferimento 41 nella FIGURA 5, così che i fogli d'acciaio 40 vengono meccanicamente connessi assieme. Il foglio d'acciaio 40 serve come foglio magnetico, e ciascuna porzione cianfrinata 41 serve come porzione di connessione. L'albero di rotazione 27 ha una porzione a gradino 42 ed una porzione filettata di piccolo diametro 43 estendentesi dalla porzione a gradino. La porzione filettata 43 dell'albero 27 è

inserita attraverso il corpo del mozzo 33 ed un dado 44 viene poi impegnato con la porzione filettata 43 così che il corpo del mozzo 33 è serrato tra la porzione a gradino 42 e il dado 44, per cui il rotore 28 è fissato all'albero 27 per la rotazione congiunta.

Le bobine di fase U 23u, le bobine di fase V 23v e le bobine di fase W 23w sono collegate attraverso un circuito invertitore principale (non mostrato) ad una alimentazione di corrente continua (non mostrata). Il circuito invertitore principale comprende sei elementi di commutazione (non mostrati) collegati in una configurazione a ponte trifase. Quando un segnale PWM viene trasmesso al circuito invertitore principale per il controllo di commutazione, la potenza di azionamento viene fornita a ciascuna delle bobine 23u, 23v e 23w così che il rotore 28 viene fatto rotare. Un elemento ad effetto Hall 45 servente come sensore magnetico è disposto in modo da essere opposto all'estremità assiale superiore del giogo del rotore 35 com'è mostrato nella FIGURA 2. Quando ciascun magnete del rotore 38 è opposto all'elemento ad effetto Hall 45 con la rotazione del rotore, l'elemento ad effetto Hall trasmette un segnale rivelatore del magnete. Le fasi dei segnali PWM trasmesse alle rispettive fasi U, V e W vengono spostate sulla base del segnale rivelatore del magnete così che viene

impostata la temporizzazione di commutazione del circuito invertitore principale.

La FIGURA 7 mostra il gruppo dello stampo di formatura 46 utilizzato per stampare l'intelaiatura 29. Il gruppo dello stampo 46 include uno stampo fisso 47 ed uno stampo mobile 48. Il contatto fiso 47 è formato con una porzione a gradino anulare di posizionamento del giogo 49. I gioghi unitari 36 sono posizionati sulla porzione di posizionamento del giogo 49 in modo da essere assialmente posizionati. Lo stampo fisso 47 è formato con porzioni di posizionamento del giogo simili a sporgenze 50 corrispondenti, rispettivamente, alle estremità circonferenziali dei gioghi unitari 36. Le porzioni di posizionamento del giogo 50 sono previste per formare le finestre 39 mostrate nella FIGURA 4 nell'intelaiatura 29. I gioghi unitari 36 vengono premuti contro le porzioni di posizionamento del giogo 50 in modo da essere assialmente posizionate. Lo stampo fisso 47 è inoltre formato con una porzione di sistemazione del magnete anulare concava 51. I magneti del rotore 38 sono assialmente posizionati utilizzando le facce circonferenziali interna ed esterna ed il fondo della porzione di sistemazione del magnete 51.

Verrà ora descritta la procedura per la fabbricazione del rotore 28. Sei gioghi unitari 36 sono

sistemati sulla porzione di posizionamento del giogo 49 dello stampo fisso 47, e le facce circonferenziali esterne dei gioghi unitari 36 vengono premute contro le porzioni di posizionamento del giogo 50. Ventiquattro magneti del rotore 38 vengono poi inseriti nella porzione di posizionamento del magnete 51 dello stampo fisso 47 e poi, lo stampo mobile 48 viene spostato per chiudere lo stampo fisso 47. Una prestabilita quantità di resina fusa viene poi versata nel gruppo dello stampo 46 così che viene formata l'intelaiatura 29. Poi, lo stampo mobile 48 viene spostato in modo da aprire lo stampo fisso 47, così che l'intelaiatura 29 viene estratta dal gruppo dello stampo 46. Il corpo del mozzo 33 viene inserito nel mozzo resinoso 32 dell'intelaiatura 29.

In accordo con la forma di realizzazione precedentemente descritta, il giogo del rotore 35 è diviso in sei gioghi unitari 36. Conseguentemente, l'espansione ed il ritiro del giogo del rotore 35 vengono circonferenzialmente dispersi quando l'intelaiatura 29 viene stampata dalla resina. Poiché questo riduce la quantità di sollecitazione esercitata sulla base 31 dell'intelaiatura 29 nella direzione di rotazione com'è mostrato dalla freccia B nella FIGURA 2, può venire impedito il verificarsi di incrinature dovute alla sollecitazione residua nella base 31. Inoltre,

poiché viene impedito lo spostamento del mozzo resinoso 32 dell'intelaiatura 29, la precisione dimensionale del mozzo resinoso 32 può venire resa stabile.

Inoltre, quando lo spazio tra prestabiliti giochi unitari circonferenzialmente adiacenti 36 oppure tra le loro facce divise è opposto al dente 14, tutti gli altri spazi tra giochi unitari 36 sono rispettivamente opposti ai denti 14, com'è mostrato dalla linea a tratto e due punti nella FIGURA 1. Inoltre, quando lo spazio tra prestabiliti giochi unitari 36 reciprocamente circonferenzialmente adiacenti è opposto alla scanalatura 15, tutti gli altri spazi tra giochi unitari 36 sono rispettivamente opposti alle scanalature 15, com'è mostrato dalla linea a tratto e punto nella FIGURA 1. Conseguentemente, poiché viene sviluppata una coppia uniforme dai rispettivi magneti del rotore 38, la disuniformità nella rotazione del rotore 28 può venire ridotta e può venire impedita la produzione di suono e vibrazione anomala durante la rotazione del rotore 28.

Nel caso in cui il giogo del rotore 35 è diviso in due giochi unitari, il passo di punzonatura L1 tra i fogli d'acciaio 53 viene aumentato quando i fogli d'acciaio 53 che devono venire impilati vengono punzonati da un acciaio nastriforme 52 com'è mostrato dalla linea a tratto e due punti nella FIGURA 6. Ciò riduce la resa dei

fogli d'acciaio 53 e conseguentemente aumenta il costo del materiale. Tuttavia, nella forma di realizzazione precedentemente descritta, il giogo del rotore 35 è diviso in sei gioghi unitari 36. Conseguentemente, poiché il passo di punzonatura L2 tra i fogli d'acciaio 40 viene reso più piccolo, la resa può venire migliorata ed il costo del materiale può venire risparmiato. Inoltre, la porzione circonferenziale centrale del magnete del rotore 38 è opposta a ciascuno spazio tra i gioghi unitari circonferenzialmente adiacenti 36, com'è mostrato nella FIGURA 5. Conseguentemente, i percorsi magnetici da un magnete del rotore 38 attraverso il giogo unitario 36 ad un altro magnete del rotore 38 non sono interrotti o divisi dallo spazio com'è mostrato dalle frecce nella FIGURA 5 e conseguentemente, la proprietà magnetica può venire migliorata.

Ciascun giogo unitario 36 è formato impilando assialmente una pluralità di fogli magnetici 40. Conseguentemente, i gioghi unitari possono venire fabbricati più facilmente rispetto al caso in cui fogli magnetici più spessi vengono laminati nella forma di un arco. Poiché questo migliora la circolarità del giogo del rotore 35, la disuniformità meccanica nella rotazione del rotore 28 può venire ridotta. Inoltre, le posizioni dei magneti del rotore 38 vengono rese stabili, e la

disuniformità magnetica nella rotazione del rotore 28 viene ridotta. Conseguentemente, la produzione di suono e vibrazione anomali può venire impedita durante la rotazione del rotore 28. In aggiunta, poiché i fogli d'acciaio assialmente impilati 40 sono reciprocamente isolati, la perdita dovuta alle correnti parassite attorno al flusso magnetico può venire impedita e conseguentemente, la proprietà magnetica può venire migliorata.

I fogli d'acciaio assialmente impilati 40 vengono cianfrinati in modo da essere meccanicamente connessi assieme. Conseguentemente, i fogli d'acciaio 40 possono venire posizionati e cianfrinati quando sono sistemati nello stampo di formatura. Poiché questo migliora la circolarità del giogo del rotore 35, la produzione di suono e vibrazione anomali può venire impedita durante la rotazione del rotore 28. Inoltre, le porzioni cianfrinate 41 dei fogli d'acciaio assialmente impilati 40 sono sistemate sulle porzioni circonferenziali centrali dei rispettivi magneti del rotore 38. Poiché il flusso magnetico da un magnete del rotore 38 attraverso il giogo unitario 36 ad un altro magnete del rotore 38 non è impedito dalle porzioni cianfrinate 41, com'è mostrato dalle frecce nella FIGURA 5. Conseguentemente, la perdita nel flusso magnetico indotta dalle porzioni cianfrinate

ASSEMBLED & PERMANENT

41 può venire impedita e conseguentemente, la proprietà magnetica può venire migliorata.

Inoltre, l'intelaiatura 29 è formata con le finestre 39 attraverso le quali le parti delle facce circonferenziali esterne dei giochi unitari 36 sono esternamente esposte. Conseguentemente, i giochi unitari 36 vengono premuti contro le porzioni di posizionamento del giogo 50 quando vengono collocati sulla porzione di sistemazione del giogo 49 dello stampo fisso 47, così che i giochi unitari 36 possono venire radialmente posizionati. Conseguentemente, la circolarità del giogo del rotore 35 può venire migliorata e la produzione di suono e vibrazione anomali può venire impedita durante la rotazione del rotore 28.

Le FIGURE 8 e 9 illustrano la seconda forma di realizzazione dell'invenzione. Nella seconda forma di realizzazione, un giogo del rotore cilindrico 54 è montato sulla porzione di montaggio del giogo 30 dell'intelaiatura 29, invece del giogo del rotore 35, com'è mostrato nella FIGURA 8. Il giogo del rotore 54 comprende tre giochi unitari a forma di arco 55. Ciascun giogo unitario 55 ha due facce terminali circonferenziali rettilinee o facce divise 56. Uno spazio è definito tra le facce divise 56 reciprocamente adiacenti. Ciascun giogo unitario 55 è formato impilando assialmente una

pluralità di fogli d'acciaio e cianfrinando i fogli d'acciaio impilati. Ciascun giogo unitario 55 presenta una fenditura 57 formata nella sua porzione circonferenziale centrale com'è mostrato nella FIGURA 9 e servente come porzione di divisione. La fenditura 57 divide sostanzialmente ciascun giogo unitario 55 in due gioghi unitari 58 ed ha due estremità assiali rettilinee chiuse.

I ventiquattro magneti del rotore 38 sono montati sulla faccia circonferenziale interna del giogo del rotore 54 ad un passo di 15 gradi com'è mostrato nella FIGURA 8. I magneti del rotore 38 includono tre magneti ciascuno dei quali ha una porzione circonferenziale centrale opposta alla rispettiva fenditura 57. Altri tre magneti del rotore 38 hanno porzioni circonferenziali centrali opposte, rispettivamente, agli spazi tra i gioghi unitari 55 od alle facce divise 56. I tre gioghi unitari 55 ed i magneti del rotore 38 sono sistemati in un gruppo di stampo di formatura 46 com'è mostrato nella FIGURA 7 e la resina fusa viene versata nel gruppo dello stampo 46 così che il giogo del rotore 54 ed i magneti del rotore 38 sono integrati con l'intelaiatura 29.

In accordo con la seconda forma di realizzazione, il giogo del rotore 54 è formato con una pluralità di fenditure 57 così che il giogo del rotore 54 è

sostanzialmente diviso in una pluralità di giochi unitari 58. Conseguentemente, poiché i giochi unitari 58 sono meccanicamente connessi attraverso una porzione diversa dalla fenditura 57, una pluralità di giochi unitari 58 non devono venire singolarmente sistemati nel gruppo di stampaggio 46 e conseguentemente, i giochi unitari 58 possono venire facilmente sistemati nel gruppo dello stampo di formatura 46.

Inoltre, poiché l'estremità assiale superiore di ciascuna fenditura 57 è chiusa, l'estremità superiore chiusa di ciascuna fenditura 57 è opposta ad un elemento ad effetto Hall 45 com'è mostrato nella FIGURA 9. La fenditura 57 varierebbe la sensibilità dell'elemento ad effetto Hall 45 se l'estremità superiore della fenditura fosse aperta, caso in cui la temporizzazione di commutazione del circuito invertitore principale verrebbe indesiderabilmente sfasata. Tuttavia, nella seconda forma di realizzazione, questo può venire impedito e conseguentemente, la rotazione del rotore 28 può venire resa uniforme.

Sebbene entrambe le estremità assiali di ciascuna fenditura 57 siano chiuse nella seconda forma di realizzazione, l'estremità assiale inferiore di ciascuna fenditura può essere aperta e l'estremità assiale superiore di ciascuna fenditura può essere chiusa com'è

mostrato come terza forma di realizzazione nella FIGURA 10.

Nella seconda e nella terza forma di realizzazione, una pluralità di fenditure 57 possono essere formate nel giogo del rotore cilindrico ad un passo regolare così che il giogo del rotore è diviso in gioghi unitari il cui numero è uguale a quello delle fenditure 57. Anche in questa struttura, quando l'intelaiatura 29 è stampata da una resina, l'espansione ed il ritiro del giogo del rotore tendono a venire circonferenzialmente dispersi più facilmente rispetto al caso in cui il giogo cilindrico è formato senza fenditure. Conseguentemente, il verificarsi di incrinature dovute alla sollecitazione residua può venire impedito nella base 31.

La FIGURA 11 illustra la quarta forma di realizzazione dell'invenzione. Ciascun giogo unitario 36 ha su una sua estremità circonferenziale un pezzo od una sporgenza rettangolare 59 situata sulla porzione assiale superiore e sull'altra sua estremità circonferenziale un pezzo od una sporgenza rettangolare 59 situata sulla porzione assiale inferiore. Pertanto, entrambe le estremità di ciascun giogo 36 sono formate, rispettivamente, con gradini circonferenziali. Ciascuna sporgenza 59 costituisce facce divise rettilinee circonferenziali spostate 60 e 61 sul giogo unitario 36.

BOBAC & PERANI S.p.A.

Sono definiti spazi, rispettivamente, tra le facce divise opposte circonferenziali 60 e tra le facce circonferenzialmente divise 61. Sono inoltre formati spazi tra i pezzi rettangolari assialmente opposti 59.

Secondo la quarta forma di realizzazione, le facce terminali circonferenziali di ciascun giogo unitario 36 sono formate, rispettivamente, nelle facce divise 60 e 61. Conseguentemente, poiché l'area di contatto tra le facce terminali circonferenziali di ciascun giogo unitario 36 e la porzione di montaggio del giogo 30 dell'intelaiatura 29 è aumentata, la forza di trattenimento della porzione di montaggio del giogo 30 per i gioghi unitari 36 può venire aumentata e conseguentemente, la resistenza meccanica del rotore 28 può venire migliorata.

La FIGURA 12 illustra la quinta forma di realizzazione dell'invenzione. Una estremità circonferenziale di ciascun giogo unitario 36 ha una porzione d'impegno generalmente a forma di L 62 situata in corrispondenza della sua estremità assiale superiore. L'altra estremità circonferenziale di ciascun giogo unitario 36 ha inoltre una porzione d'impegno generalmente a forma di L 62 situata in corrispondenza della sua estremità assiale inferiore. Queste porzioni d'impegno 62 formano facce divise rettilinee

ALTRA
A PERM SOA

circonferenzialmente spostate 63 e 64. Sono definiti spazi tra le facce divise circonferenzialmente opposte, rispettivamente, 63 e 64. Sono inoltre definiti spazi tra le porzioni d'impegno assialmente opposte 62.

In accordo con la quinta forma di realizzazione, le estremità circonferenziali di ciascun giogo unitario 36 hanno le rispettive porzioni d'impegno a forma di L 62 formanti le facce divise, rispettivamente, 63 e 64. Conseguentemente, poiché l'area di contatto tra le facce terminali circonferenziali di ciascun giogo unitario 36 e la porzione di montaggio del giogo 30 dell'intelaiatura 29 è aumentata, la forza di trattenimento della porzione di montaggio del giogo 30 per i gioghi unitari 36 può venire aumentata e conseguentemente, la resistenza meccanica del rotore 28 può venire migliorata. Inoltre, quando i sei gioghi unitari a forma di arco 36 sono disposti in un cerchio così che entrambe le estremità circonferenziali di ciascun giogo unitario 36 sono adiacenti, rispettivamente, a quelle dei gioghi unitari limitrofi 36 e sono radialmente spiegate, le porzioni d'impegno circonferenzialmente adiacenti 62 sono impegnate reciprocamente, così che i sei gioghi unitari 36 vengono trattenuti nello stato di diametro spiegato. Conseguentemente, poiché i gioghi unitari 36 sono sistemati nel gruppo dello stampo di formatura 46 in uno

stato preliminare connesso, l'efficacia di lavoro può venire migliorata rispetto al caso in cui i giochi unitari 36 sono sistemati singolarmente nel gruppo dello stampo di formatura 46.

Le FIGURE 13 e 14 illustrano la sesta forma di realizzazione dell'invenzione. Entrambe le estremità circonferenziali di ciascun giogo unitario 36 sono formate con tacche 65 aventi rispettivamente estremità tagliate a forma di L. Le tacche 65 formano facce divise circonferenzialmente spostate 66 e 67. Sono definiti spazi tra le facce divise circonferenzialmente opposte, rispettivamente, 66 e 64. La larghezza circonferenziale W tra le facce divise 66 è fissata ad un valore prestabilito variabile tra 1 e 3 mm.

La FIGURA 14 mostra maschere 68 collegate a bracci di un robot industriale (non mostrato). Le facce terminali circonferenziali del giogo unitario 36 sono trattenute dalle maschere accoppiate 68, che sono poi portate dal robot, così che il giogo unitario 36 viene sistemato sulla porzione di posizionamento del giogo 49.

In accordo con la sesta forma di realizzazione, le tacche 65 sono formate, rispettivamente, sulle facce terminali circonferenziali di ciascun giogo unitario 36. Conseguentemente, viene impedito a ciascuna maschera 68 di interferire con il giogo unitario circonferenzialmente

adiacente 36. Inoltre, poiché i gioghi unitari 36 vengono automaticamente sistemati sulla porzione di posizionamento del giogo 49 dalle maschere 68, l'efficacia di lavoro può venire migliorata quando i gioghi unitari 36 vengono sistemati nel gruppo dello stampo di formatura 46.

Sebbene entrambe le estremità circonferenziali di ciascun giogo unitario 36 abbiano le rispettive tacche 65 nella sesta forma di realizzazione, soltanto una delle estremità circonferenziali può avere una tacca 65. In questo caso, la larghezza circonferenziale di ciascuna tacca 65 viene preferibilmente fissata a $2W$ così che viene impedito a ciascuna maschera 68 di interferire con il giogo unitario circonferenzialmente adiacente 36.

La FIGURA 15 illustra la settima forma di realizzazione dell'invenzione. Ciascun giogo unitario 36 presenta porzioni più larghe 69 ciascuna delle quali è formata in modo da corrispondere alla porzione circonferenziale centrale del magnete del rotore 38. Ciascun porzione più larga 69 serve come porzione di diametro maggiore esterna avente diametro esterno RA fissato in modo da essere superiore all'altra faccia circonferenziale esterna del giogo unitario 36. I fogli d'acciaio assialmente impilati 40 sono cianfrinati in corrispondenza delle porzioni radialmente e

circonferenzialmente centrali della porzione più larga 69. Il numero di riferimento 41 indica la porzione cianfrinata.

In accordo con la settima forma di realizzazione, ciascuna porzione più larga 69 allarga i percorsi magnetici attorno alla porzione cianfrinata 41 attraverso i quali difficilmente scorre il flusso magnetico. Conseguentemente, poiché il flusso magnetico aggira la porzione cianfrinata com'è mostrato dalle frecce nella FIGURA 15, la proprietà magnetica può venire migliorata. Inoltre, poiché la larghezza radiale della porzione cianfrinata 41 è aumentata, la resistenza di connessione meccanica dei fogli d'acciaio impilati 40 può venire aumentata.

La FIGURA 16 illustra l'ottava forma di realizzazione dell'invenzione. Ciascun giogo unitario 36 ha una porzione interna di diametro più largo 70 formata in modo da corrispondere alla porzione circonferenzialmente centrale del magnete del rotore 38. Ciascuna porzione interna di diametro più largo 70 ha diametro interno R_b più largo dell'altra faccia circonferenziale interna di ciascun giogo unitario 36 prima della cianfrinatura com'è mostrato dalla linea a tratto e due punti. Il diametro esterno R_a è inoltre fissato in modo da essere superiore all'altra faccia

ACQUARO & PERANI S.p.A.

circonferenziale esterna.

I fogli d'acciaio impilati 40 sono cianfrinati in corrispondenza delle porzioni centrali circonferenziali e radiali di ciascuna porzione interna di diametro più largo 70, così che la porzione cianfrinata 41 è formata su ciascuna porzione interna di diametro più largo 70. Di conseguenza, la porzione interna di diametro più largo 70 si estende espandendosi internamente. Tuttavia, poiché il diametro interno prima della cianfrinatura Rb della porzione interna di diametro più largo 70 è fissato per essere più largo dell'altra faccia circonferenziale interna, viene impedito alla faccia circonferenziale interna della porzione interna di diametro più largo 70 di sporgere internamente rispetto all'altra porzione. Conseguentemente, è possibile impedire ai magneti del rotore 38 di venire internamente spostati e conseguentemente, le posizioni dei magneti del rotore 38 possono venire rese stabili. Inoltre, la disuniformità nella rotazione del rotore 28 può venire ridotta e la produzione di suono e vibrazione anomali può venire impedita durante la rotazione del rotore 28.

La FIGURA 17 illustra la nona forma di realizzazione dell'invenzione. Entrambe le estremità circonferenziali di ciascun giogo unitario 36 sono formate rispettivamente, con sottili porzioni sovrapposte interne

MACBACH & PERANI S.p.A.

ed esterne 71. Ciascuna porzione sovrapposta 71 e quella circonferenzialmente adiacente sono sovrapposte formando facce divise 72 e 73 aventi una certa differenza di livello l'una rispetto all'altra. Sono definiti spazi, rispettivamente, tra le facce divise circonferenzialmente opposte 72 e 73. Sono inoltre definiti spazi, rispettivamente, tra le posizioni sovrapposte assialmente opposte 71.

In accordo con la nona forma di realizzazione, ciascuna porzione sovrapposta 71 e quella circonferenzialmente adiacente sono sovrapposte. Conseguentemente, poiché viene impedito al flusso magnetico di venire completamente interrotto dallo spazio tra gioghi unitari circonferenzialmente adiacenti 36, la proprietà magnetica può venire migliorata.

Le FIGURE 18 e 19 illustrano la decima forma di realizzazione dell'invenzione. Una estremità circonferenziale di ciascun giogo unitario 36 è formata con una porzione concava trapezoidale 74, mentre l'altra sua estremità circonferenziale è formata con una sporgenza trapezoidale 75. Le sporgenze 75 sono assialmente inserite nelle porzioni concave 74 in modo da sovrapporsi radialmente, rispettivamente, alle facce interne delle porzioni concave. Com'è mostrato nella FIGURA 19, ciascuna porzione concava 74 costituisce facce

MOORE & PERAIN S.p.A.

divise circonferenziali 76 fino a 78 e ciascuna sporgenza 75 costituisce facce divise circonferenziali 79 fino a 81. Sono definiti spazi, rispettivamente, tra le facce divise 76 e 79, le facce divise 77 e 80 e le facce divise 78 e 81.

In accordo con la decima forma di realizzazione, la sporgenza 75 di ciascun giogo unitario 36 si sovrappone radialmente alla faccia interna della porzione concava 74 del giogo unitario adiacente 36. Conseguentemente, poiché questo impedisce che il flusso magnetico venga completamente interrotto tra i gioghi unitari 36 reciprocamente circonferenzialmente adiacenti, la proprietà magnetica può venire migliorata. Inoltre, quando i sei gioghi unitari a forma d'arco 36 sono disposti in un cerchio così che entrambe le estremità circonferenziali di ciascun giogo unitario 36 sono rispettivamente adiacenti a quelle dei gioghi unitari limitrofi 36 e sono radialmente spiegate. Le sporgenze 75 s'impegnano rispettivamente con le facce interne delle porzioni concave 74, così che i sei gioghi unitari 36 sono trattenuti nello stato diametrico spiegato. Conseguentemente, poiché i gioghi unitari 36 sono sistemati nel gruppo dello stampo di formatura 46 nello stato preliminarmente connesso, l'efficacia di lavoro può venire migliorata.

La FIGURA 20 illustra l'undicesima forma di realizzazione dell'invenzione. Entrambe le estremità circonferenziali di ciascun giogo unitario 36 hanno tacche rettangolari 82 situate rispettivamente in corrispondenza dei loro bordi inferiori. Ciascuna tacca 82 costituisce facce divise 83 e 84 aventi una certa differenza di livello reciproca. Sono definiti spazi, rispettivamente, tra le facce divise circonferenzialmente opposte 83 e tra le facce divise circonferenzialmente opposte 84.

In accordo con l'undicesima forma di realizzazione, una pluralità di sporgenze di posizionamento 85 sono previste sulla porzione di posizionamento del giogo 49 dello stampo fisso 47. Quando i gioghi unitari 36 sono sistemati sulla porzione di posizionamento del giogo 49, le facce interne degli ugelli 82 vengono portate in contatto con le sporgenze di posizionamento 85 così che i gioghi unitari 36 sono circonferenzialmente posizionati. Conseguentemente, poiché la circolarità del giogo del rotore 35 è migliorata e la disuniformità nella rotazione del rotore 28 può venire ridotta, si può impedire la produzione di suono e vibrazione anomali durante la rotazione del rotore 28.

Le tacche 82 sono formate, rispettivamente, nei bordi assialmente inferiori di entrambe le estremità

circonferenziali di ciascun giogo unitario 36 nella undicesima forma di realizzazione. Tuttavia, le tacche 82 possono essere formate, rispettivamente, nei bordi superiori di entrambe le estremità circonferenziali di ciascun giogo unitario 36 com'è mostrato come dodicesima forma di realizzazione nella FIGURA 21. In questo caso, una coppia di maschere 68 è inserita nelle tacche accoppiate 82 situate in corrispondenza del lato assialmente superiore di ciascun giogo unitario 36 così che le facce interne delle tacche 82 sono trattenute, rispettivamente, dalle maschere 68 per cui i gioghi unitari sono sistemati sulla porzione di posizionamento del giogo 49. Conseguentemente, l'efficacia di lavoro può venire migliorata quando i gioghi unitari 36 sono sistemati nel gruppo dello stampo di formatura 46.

Il giogo del rotore 35 è diviso in sei gioghi unitari 36 nella prima e nella terza fino alla dodicesima forma di realizzazione. Tuttavia, il giogo del rotore 35 può essere invece diviso in una pluralità di gioghi unitari 36 diversa da sei. Il numero di gioghi unitari è preferibilmente determinato in modo da essere uguale a quello dei divisori ottenuti dividendo il numero di denti 14 dello statore per il numero di fasi delle bobine dello statore 23u, 23v e 23w, i divisori escludendo 1.

Ciascuno giogo unitario 36 è formato impilando una

pluralità di fogli d'acciaio 40 nella prima e nella terza fino alla dodicesima forma di realizzazione. Ciascun giogo unitario 55 è formato impilando una pluralità di fogli d'acciaio nella seconda forma di realizzazione. Tuttavia, i gioghi unitari 36 o 55 possono venire invece formati sagomando un materiale acciaioso spesso in forma d'arco.

I fogli d'acciaio assialmente impilati 40 vengono cianfrinati per venire in tal modo meccanicamente connessi assieme nella prima e nella terza fino alla dodicesima forma di realizzazione. I fogli d'acciaio assialmente impilati vengono cianfrinati per venire in tal modo meccanicamente connessi assieme nella seconda forma di realizzazione. Tuttavia, possono venire invece utilizzati rivetti od un agente adesivo per connettere i fogli d'acciaio.

Il corpo del mozzo metallico 33 è inserito nel mozzo resinoso 32 dell'intelaiatura 29 nelle precedenti forme di realizzazione. Tuttavia, invece, la resina fusa può venire ad esempio versata nel gruppo dello stampo 46 col corpo del mozzo 33 sistemato nel gruppo dello stampo in modo tale che il corpo del mozzo possa venire integrato con la porzione del mozzo di resina 32. Inoltre, il corpo del mozzo 33 può essere invece eliminato. In questo caso, il mozzo resinoso 32 viene preferibilmente serrato tra il

dado 44 e la porzione a gradino 42 così che il rotore 28 è fissato all'albero 27.

Sebbene la base 31 dell'intelaiatura 29 sia formata nella forma piatta nella precedente forma di realizzazione, essa può venire invece formata in modo da avere sezione generalmente a forma di V, com'è mostrato nella FIGURA 21. Inoltre, sebbene la presente invenzione sia applicata al rotore 28 per un motore brushless a corrente continua del tipo a rotore esterno nelle precedenti forme di realizzazione, l'invenzione può venire applicata a rotor per motori brushless a corrente continua del tipo a rotore interno in cui il rotore viene fatto rotare all'interno dello statore.

La precedente descrizione ed i disegni sono semplicemente illustrativi dei principi della presente invenzione e non devono venire considerati in senso limitativo. Numerose varianti e modifiche saranno evidenti agli ordinari tecnici del ramo. S'intende che tutte tali varianti e modifiche rientrano nello scopo dell'invenzione com'è definita dalle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. Rotore per un motore elettrico, comprendente:

un'intelaiatura costituita di una resina ed avente una porzione di montaggio di un giogo cilindrico, una base coprente un lato terminale della porzione di montaggio del giogo, ed una porzione di sostegno di un albero situata in corrispondenza del centro di rotazione della base, la porzione di montaggio del giogo, la base e la porzione di sostegno dell'albero essendo integralmente formate con l'intelaiatura;

un giogo del rotore previsto sulla porzione di montaggio del giogo e sostanzialmente diviso in una pluralità di gioghi unitari; e

una pluralità di magneti del rotore previsti sulla porzione di montaggio del giogo lungo il giogo del rotore.

2. Rotore secondo la rivendicazione 1, in cui il numero di gioghi unitari è uguale a quello dei divisori ottenuti dividendo il numero di denti dello statore per il numero di fasi delle bobine dello statore, i divisori escludendo

1.

3. Rotore secondo la rivendicazione 1, in cui il numero di gioghi unitari è 3 oppure 6.

4. Rotore secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun giogo unitario ha due estremità circonferenziali ciascuna

ACQUARO & PERANI S.p.A.

delle quali è adiacente a ciascuna estremità circonferenziale dei gioghi unitari limitrofi con uno spazio tra di esse, ed i magneti del rotore includono quelli ciascuno dei quali ha una porzione circonferenziale centrale opposta allo spazio tra le estremità adiacenti dei gioghi unitari.

5. Rotore secondo la rivendicazione 1, in cui il giogo del rotore presenta fenditure che lo dividono sostanzialmente in una pluralità di gioghi unitari.

6. Rotore secondo la rivendicazione 5, comprendente inoltre un sensore magnetico previsto in corrispondenza di un lato terminale assiale del giogo del rotore, ed in cui ciascuna fenditura ha una estremità assiale chiusa opposta al sensore magnetico.

7. Rotore secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun giogo unitario è formato connettendo meccanicamente una pluralità di fogli magnetici assialmente impilati.

8. Rotore secondo la rivendicazione 7, in cui ciascun foglio magnetico ha una porzione di connessione opposta ad una porzione circonferenziale centrale del magnete del rotore.

9. Rotore secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun giogo unitario ha due facce terminali circonferenziali ciascuna delle quali include una pluralità di facce divise ed almeno una porzione a gradino.

10. Rotore secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun giogo unitario ha due estremità circonferenziali ciascuna delle quali è formata con una tacca avente un'estremità assiale aperta ed un'estremità circonferenziale aperta.
11. Rotore secondo la rivendicazione 1, in cui l'intelaiatura ha una finestra attraverso la quale una superficie di ciascun giogo unitario è esternamente esposta.
12. Rotore secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun giogo unitario è formato cianfrinando una pluralità di fogli magnetici assialmente impilati.
13. Rotore secondo la rivendicazione 12, in cui ciascun foglio magnetico include una porzione esterna di diametro più largo avente diametro esterno più largo rispetto all'altra sua faccia circonferenziale esterna, ed i fogli magnetici sono cianfrinati in corrispondenza delle porzioni esterne di diametro più largo.
14. Rotore secondo la rivendicazione 12, in cui ciascun foglio magnetico include una porzione interna di diametro più largo avente diametro interno più largo rispetto all'altra faccia circonferenziale interna prima che i fogli magnetici siano cianfrinati, ed i fogli magnetici sono cianfrinati in corrispondenza delle porzioni interne di diametro più largo.
15. Rotore secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun

ACQUARO & PERANI S.p.A.

giogo unitario ha due estremità circonferenziali ciascuna delle quali è sovrapposta su una delle estremità circonferenziali dei gioghi unitari adiacenti.

16. Rotore secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun giogo unitario ha due estremità circonferenziali formate, rispettivamente, con una porzione convessa ed una porzione concava, e le porzioni convessa e concava di ciascun giogo unitario sono impegnate con le porzioni concava e convessa dei rispettivi gioghi unitari adiacenti quando i gioghi unitari sono disposti in un cerchio così che entrambe le estremità circonferenziali di ciascun giogo unitario sono rispettivamente adiacenti alle estremità circonferenziali dei gioghi unitari limitrofi e sono radialmente spiegate.

17. Rotore secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun giogo unitario ha due estremità circonferenziali aventi tacche, rispettivamente, nei bordi superiore od inferiore.

PER INCARICO

Angelo Felici



ACQUISITO A PERAMI S.A.

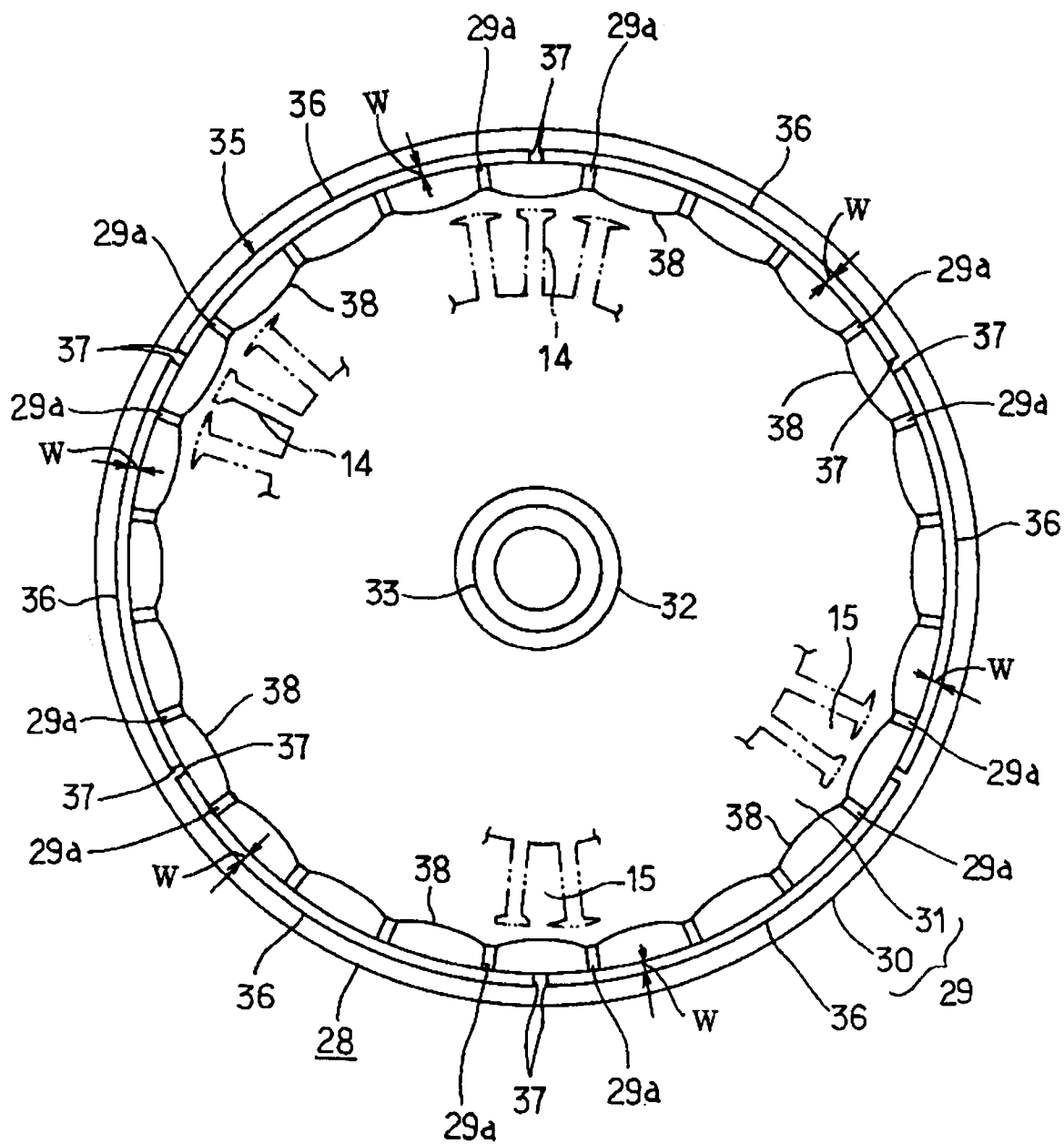
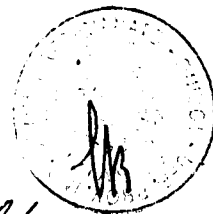


FIG. 1



Ing. Angelo GERARDINO
 N. 488/180 488
 (to proprio e per altri)

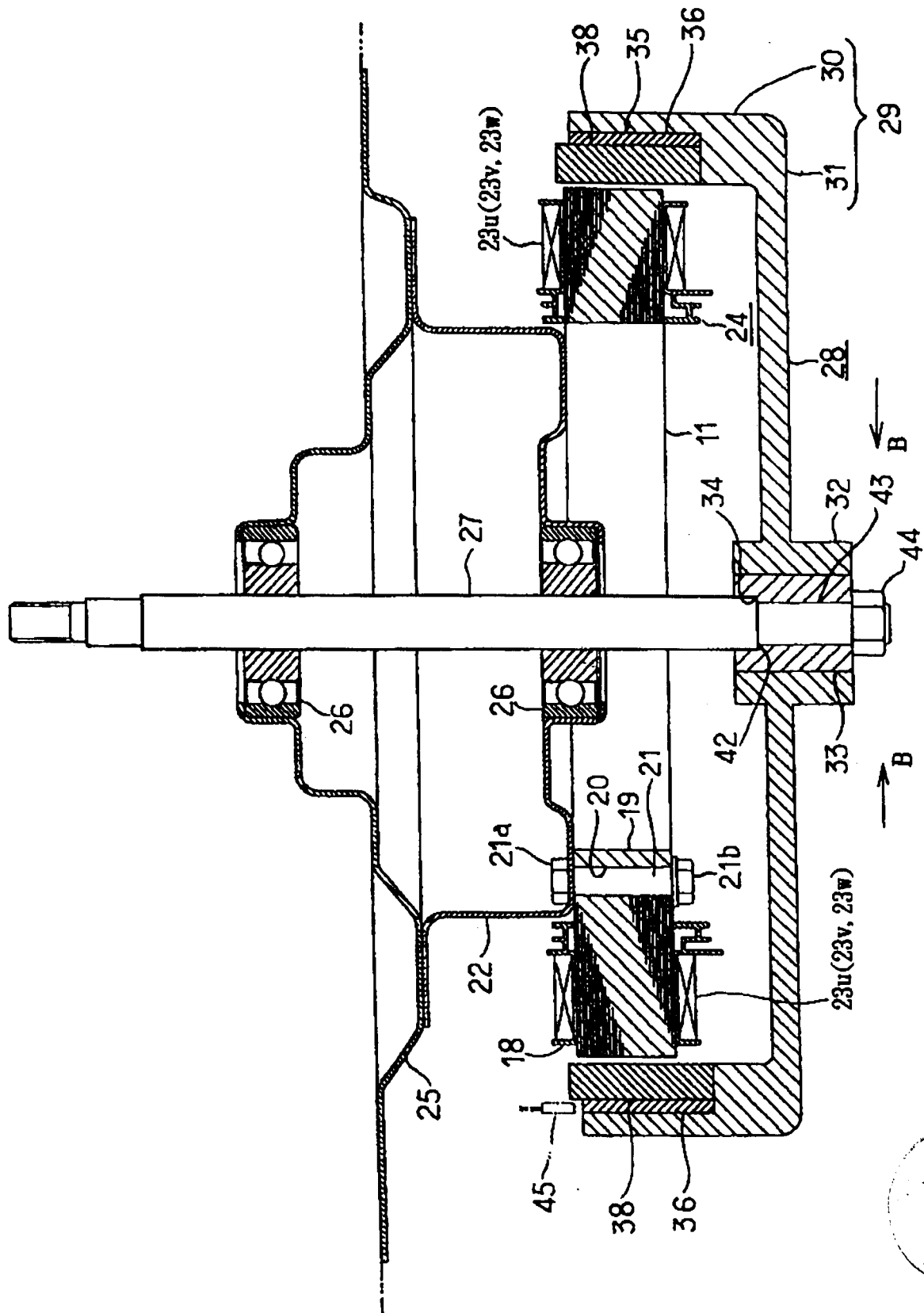
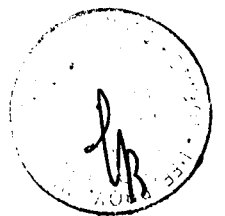


FIG. 2



Ing. Angelo GERBINO
 (in proprio e per gli altri)

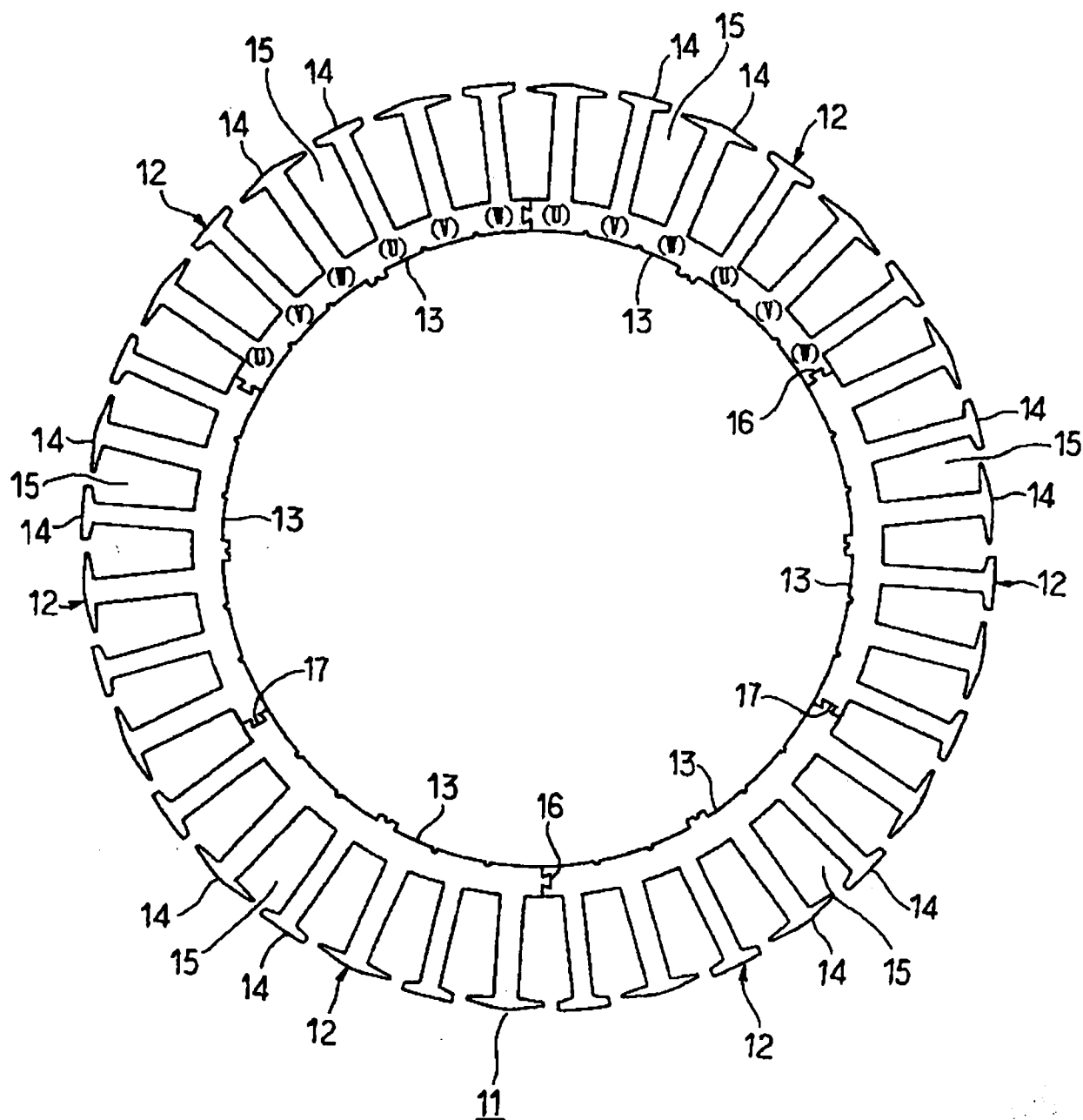


FIG. 3

Ing. Angelo GERBINO
N. iscriz. ABO 488
tit. proprio per gli altri

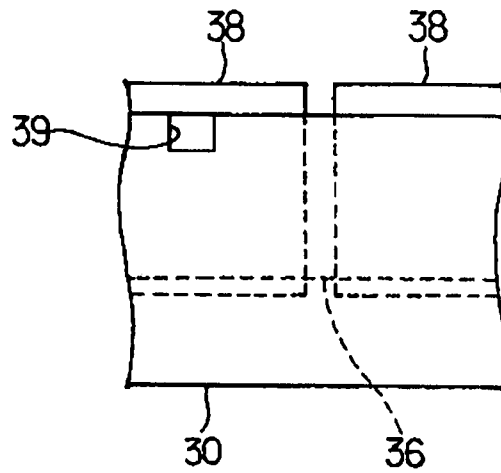


FIG. 4

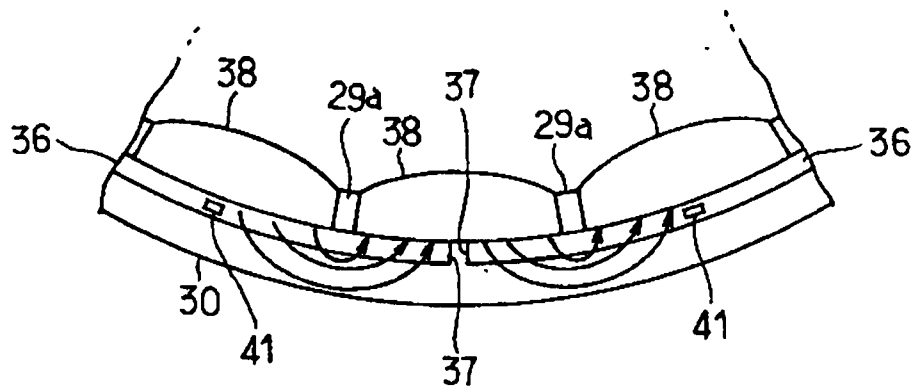
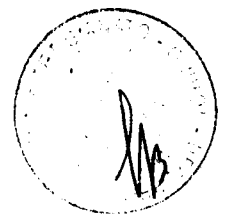


FIG. 5



Ing. Angelo GERBINO
 N. 488/489
 (lo proprio e per gli altri)

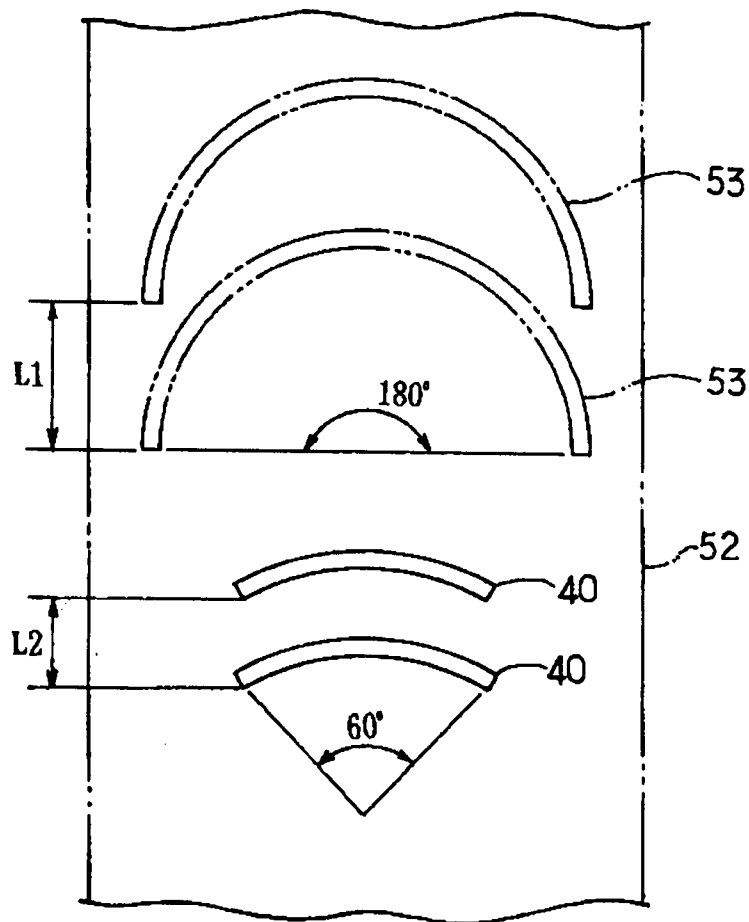


FIG. 6



Ing. Angelo ZERBINI
N. 1200/1201/1202
(la propria e per gli altri)

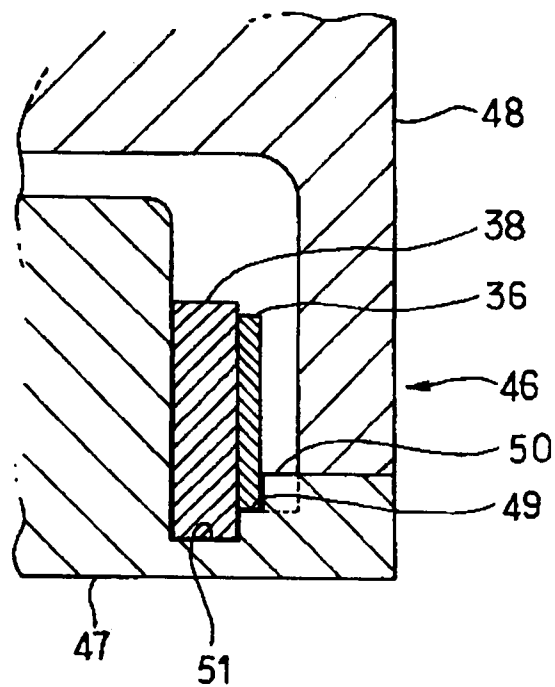
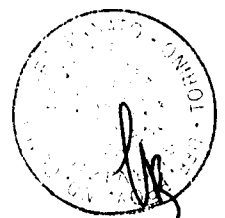


FIG. 7



Ing. Angelo GERBINIO

per incarico di: KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA

(in proprio e per altri)

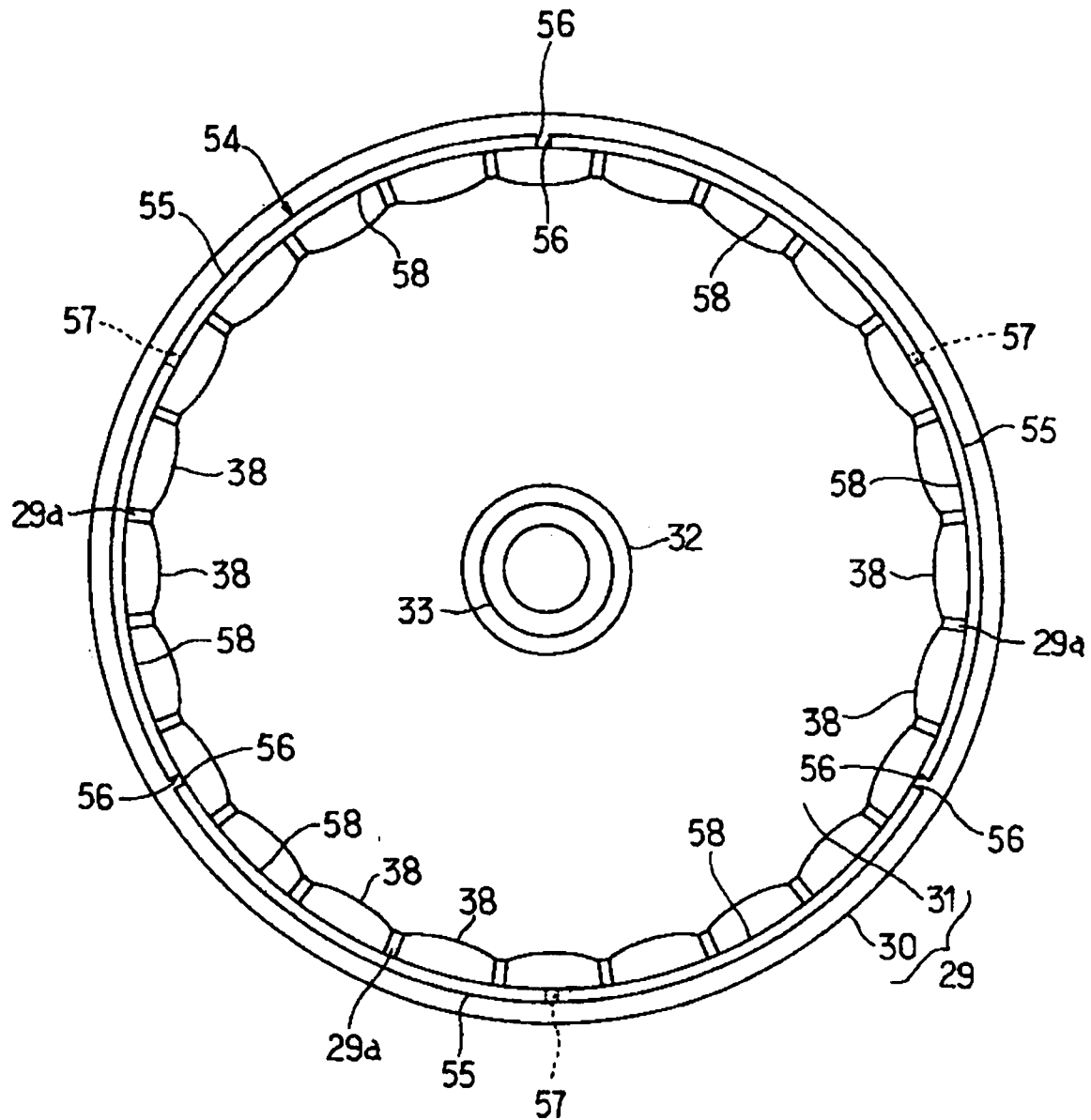
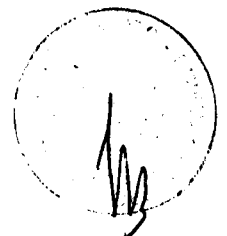


FIG. 8



Ing. Appalo GERBINO
 M. 12.012. ALBO 488
 (in proprio per altri)

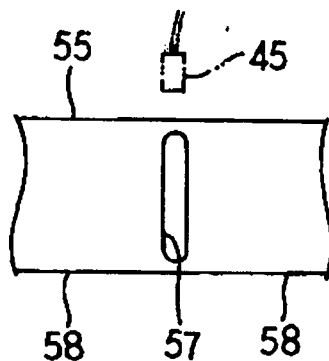


FIG. 9

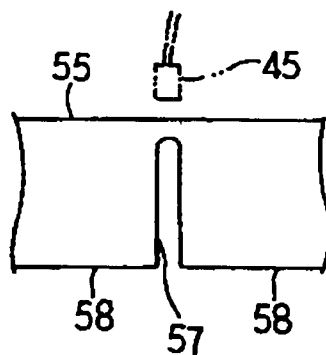


FIG. 10

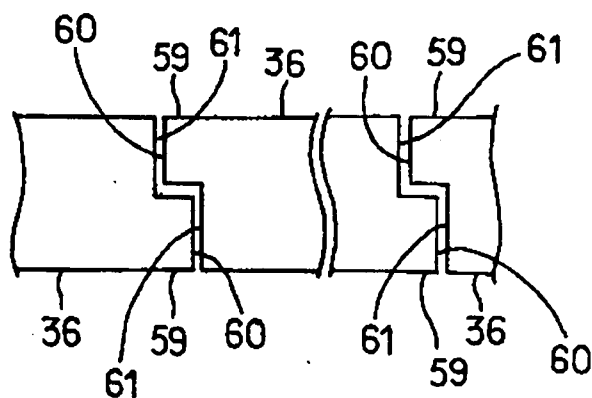


FIG. 11



Ing. Angelo G. BIANCHI
N. Iscri. A.B.O. 488
(la propria e per gli altri)

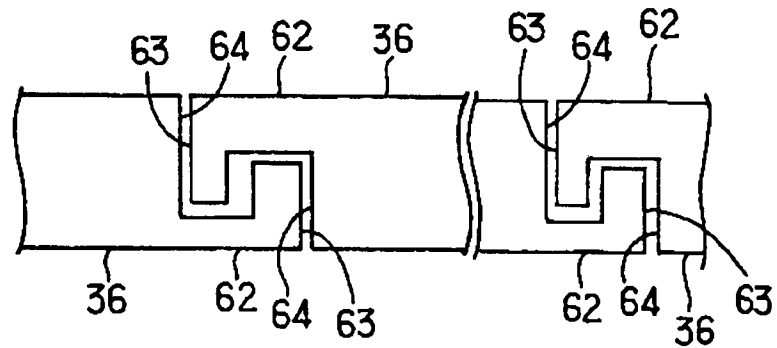


FIG. 12

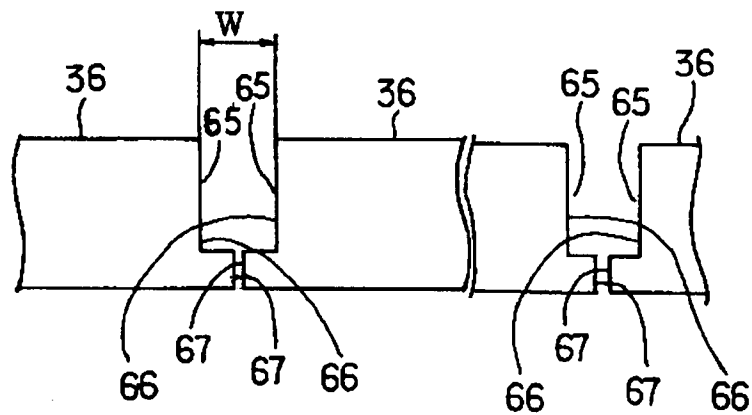


FIG. 13

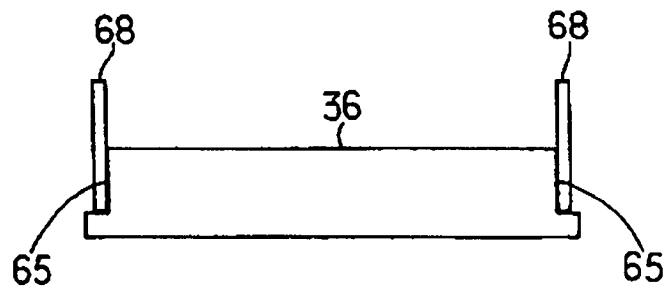
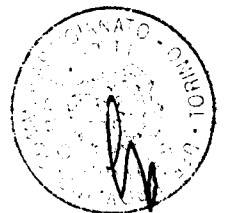


FIG. 14



Ing. Angelo GERBINO
N. 488
(a proprio e per gli altri)

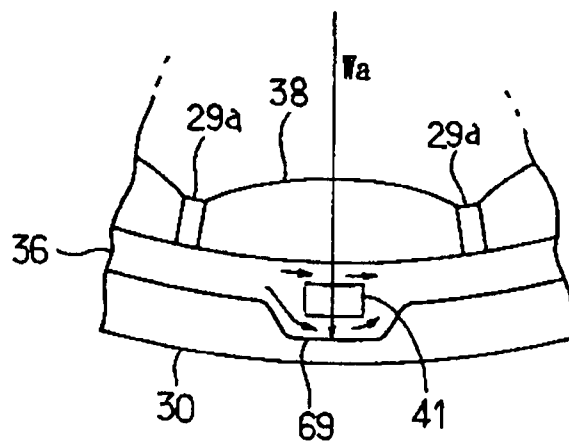


FIG. 15

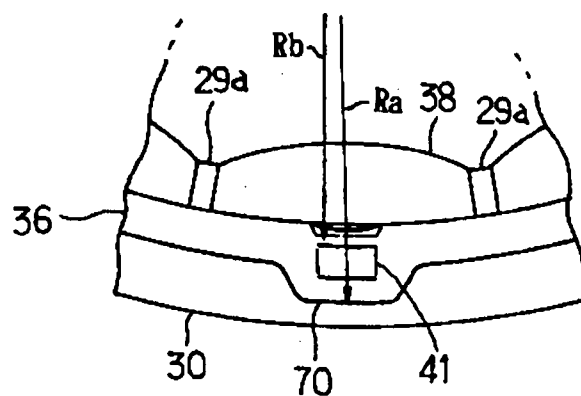
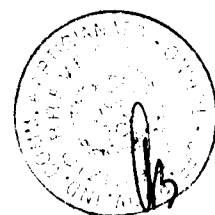


FIG. 16



Ing. Angelo CERRINO
N. Iscrit. A.B.O. 488
Ha scritto e per gli altri

NO 984 000717

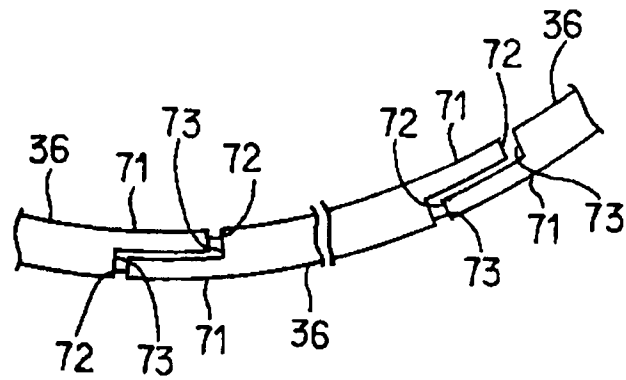


FIG. 17

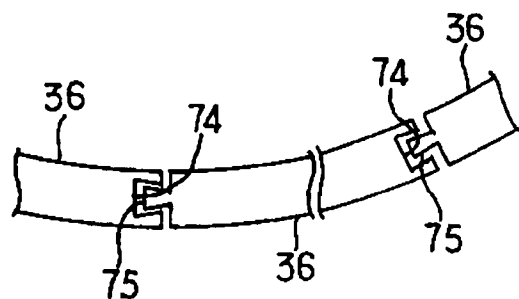


FIG. 18

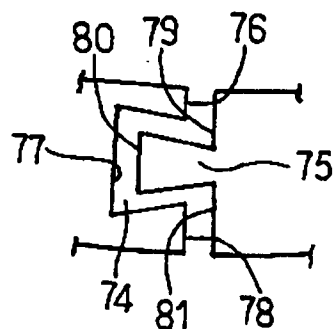


FIG. 19

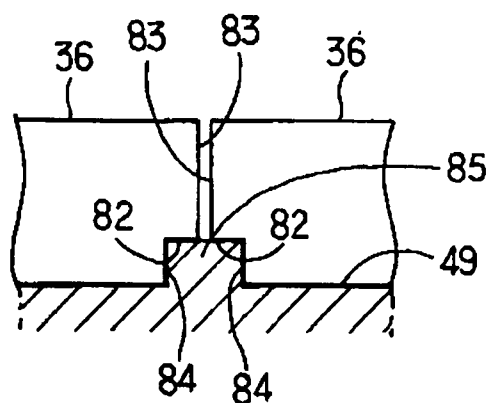


FIG. 20

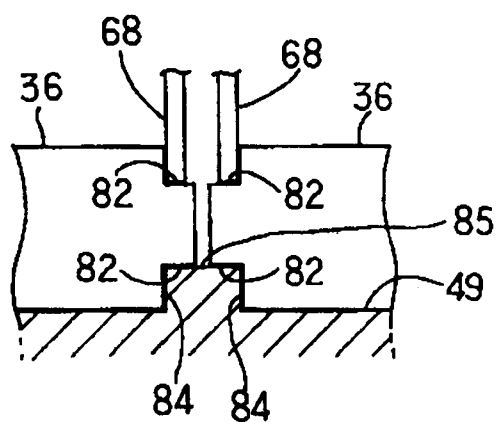


FIG. 21



Ing. A. GERBINO
N. 12712/ALBO 488
(in proprietà per gli altri)

FO 99A 000717

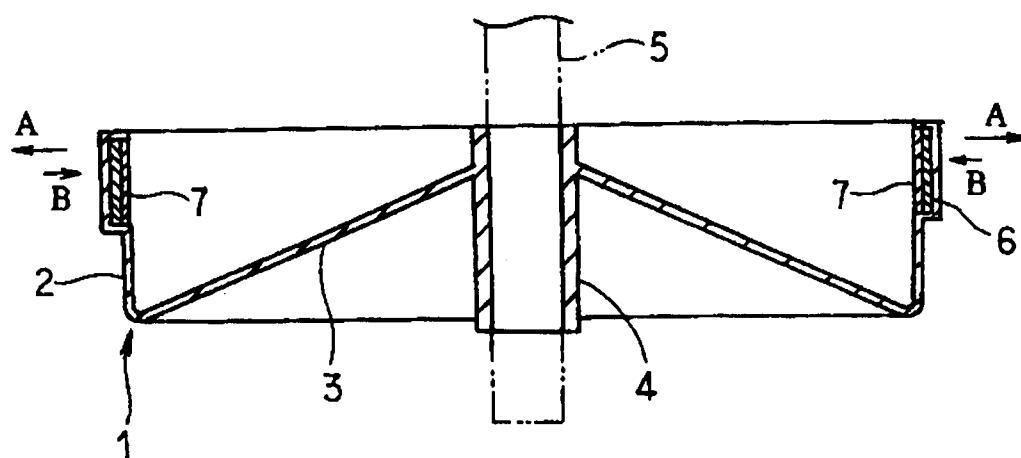


FIG. 22 TECNICA NOTA

per incarico di: KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA



Ing. Angelo GERBINIO
N. Iscrizione ALBO 488
(ha progettato e per gli altri)