MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	**102007901578780**
Data Deposito	**30/11/2007**
Data Pubblicazione	**30/05/2009**

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	K		

Titolo

MACCHINA ELETTRICA ROTANTE E METODO DI ASSEMBLAGGIO DELLA STESSA.

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prot. N. 503BM

DESCRIZIONE

annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE dal titolo:

MACCHINA ELETTRICA ROTANTE E METODO DI ASSEMBLAGGIO DELLA STESSA.

a nome **SPAL AUTOMOTIVE S.r.l.** di nazionalità italiana, con sede a Correggio (RE), Via per Carpi, 26/B.

Inventore Designato: *Sig. Pietro DE FILIPPIS.*

Il Mandatario: Ing. Ezio BIANCIARDI c/o BUGNION S.p.A., Via Goito, 18 - 40126 - Bologna.

Depositata il al N.

* * * * *

La presente invenzione è relativa ad una macchina elettrica rotante, in particolare ad un motore elettrico avente l'elettronica di comando integrata al suo interno.

Una macchina elettrica rotante comprende, schematicamente, una carcassa, uno statore rigidamente vincolato alla carcassa, un rotore, ad esempio a magneti permanenti, inserito nella carcassa e vincolato in maniera girevole alla stessa.

Il rotore viene posto in rotazione, nel funzionamento della macchina elettrica come motore, tramite un'alimentazione dello statore mediante un circuito elettronico o elettronica di pilotaggio, che, nel caso in oggetto, è posizionata anch'essa all'interno della carcassa.

La carcassa risulta quindi chiusa da un corrispondente coperchio dal quale fuoriesce una morsettiera prevista per l'alimentazione

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prof. N. 505BM

dell'elettronica e quindi del motore elettrico.

L'elettronica di pilotaggio comprende un circuito di potenza e pertanto è necessario prevedere un assemblaggio della stessa con un corrispondente dissipatore che consenta lo smaltimento del calore che si genera nei componenti elettronici di potenza durante il funzionamento dello stesso.

Parallelamente, l'assemblaggio dovrebbe garantire un efficiente collegamento elettrico fra il circuito elettronico ed il motore elettrico per assicurare il corretto funzionamento del motore stesso.

Nel caso di motori elettrici aventi l'elettronica integrata tale smaltimento risulta problematico in quanto è difficile realizzare un efficace connessione elettrica dell'elettronica con il motore ed un efficace accoppiamento termico dell'elettronica con un corrispondente dissipatore, in particolare il coperchio di chiusura.

I principali problemi nascono proprio dal fatto che dovendo chiudere la carcassa con il coperchio risulta difficile, a motore sostanzialmente chiuso, realizzare tutte le connessioni elettriche e gli accoppiamenti meccanici nella maniera ottimale.

Per poter chiudere l'assieme, le soluzioni note prevedono almeno un contatto strisciante, ad esempio un connettore, facilmente soggetto a problemi di affidabilità e di efficienza a causa, ad esempio, di vibrazioni, usura del contatto stesso, temperatura di esercizio, fra il motore e l'elettronica o fra l'elettronica e la morsettiera.

Nel primo caso, l'elettronica viene rigidamente collegata con il coperchio per assicurare un ottimale scambio termico con lo stesso e nel momen-

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prot. N. 605BM

to della chiusura della carcassa un contatto strisciante permette il collegamento dell'elettronica con il motore; in questo caso è quindi privilegiato lo smaltimento del calore a scapito dell'affidabilità della connessione dell'elettronica con il motore.

Nel secondo caso l'elettronica è efficacemente e rigidamente collegata al motore, ad esempio tramite saldatura, mentre l'accoppiamento dell'elettronica con il coperchio, a causa delle necessarie tolleranze di chiusura, risulta non particolarmente efficace da un punto di vista di scambio termico.

In tale soluzione, l'elettronica non è pertanto efficacemente premuta contro il dissipatore a causa, ad esempio, delle tolleranze di montaggio; inoltre è normalmente previsto, come accennato, un contatto strisciante, con le sue intrinseche limitazioni, fra il circuito elettronico e la morsettiera esterna.

In questo contesto, il compito tecnico precipuo della presente invenzione è proporre una macchina elettrica rotante, in particolare un motore elettrico con elettronica integrata all'interno della carcassa, esente dai suddetti inconvenienti.

Uno scopo della presente invenzione è proporre una macchina elettrica che sia maggiormente affidabile delle soluzioni note, in particolare per quanto riguarda lo smaltimento del calore e le connessioni elettriche al suo interno.

Uno scopo della presente invenzione è proporre un motore elettrico con elettronica integrata che sia efficace nello smaltimento del calore dovuto all'elettronica stessa.

Ing. Ezio Biancardi
Albo Prof. N. 651 BM

Un altro scopo della presente invenzione è proporre una macchina elettrica in cui sia affidabile la connessione elettrica fra motore elettrico e circuito elettronico di alimentazione.

Uno scopo ancora è proporre una macchina elettrica che presenti un'efficace interconnessione fra la morsettiera ed il motore.

Il compito tecnico precisato ed almeno gli scopi specificati sono sostanzialmente raggiunti da una macchina elettrica presentante le caratteristiche esposte nella rivendicazione indipendente 1 ed in una o più delle rivendicazioni dipendenti; forma oggetto della presente invenzione anche un procedimento di assemblaggio di una macchina elettrica rotante presentante le fasi di funzionamento esposte nella rivendicazione indipendente 19 ed in una o più delle rivendicazioni dipendenti.

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 una macchina elettrica rotante come illustrato negli uniti disegni, in cui:

- la figura 1 illustra una macchina elettrica rotante secondo la presente invenzione in una vista prospettica schematica;
- la figura 2 illustra la macchina elettrica di figura 1 in una vista prospettica schematica, con alcune parti asportate per meglio evidenziarne altre;
- la figura 3 illustra una sezione schematica della macchina di figura 1, con alcune parti asportate per meglio evidenziarne altre;
- la figura 4 illustra la macchina elettrica della figura 1 in una ulteriore vista prospettica con alcune parti asportate per meglio evidenziarne altre;

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prof. N. 506BM

- la figura 5 illustra la macchina elettrica di figura 1 in una vista schematica in esploso con alcune parti asportate per maggiore chiarezza;
- la figura 6a illustra un primo particolare della macchina elettrica secondo la presente invenzione in una vista prospettica schematica;
- la figura 6b illustra il particolare di figura 6a in una ulteriore vista prospettica schematica;
- la figura 6c illustra il particolare delle figure 6a e 6b in una vista prospettica schematica in esploso, con alcune parti asportate per maggiore chiarezza;
- la figura 7 illustra un secondo particolare della macchina elettrica secondo la presente invenzione in una vista prospettica schematica;
- la figura 8 illustra un particolare di una seconda forma realizzativa di una macchina elettrica secondo la presente invenzione, in una vista prospettica schematica.

Conformemente ai disegni allegati e con particolare riferimento alle figure 1 e 5, con 1 è indicata una macchina elettrica secondo la presente invenzione che sarà nel seguito descritta nel dettaglio limitatamente alle parti necessarie alla comprensione della presente invenzione.

Preferibilmente, la macchina 1 è costituita da un motore elettrico di tipo chiuso, ovvero senza alcuna apertura di accesso al suo interno, cui si farà esplicito riferimento senza per questo perdere di generalità.

La macchina 1 comprende una carcassa 2 ed un relativo coperchio 2a di chiusura che definiscono nel complesso un involucro 10 chiuso, uno statore o gruppo statorico 3 inserito nella carcassa ed un rotore o gruppo rotorico 4 inserito nella carcassa 2 e vincolato in maniera girevo-

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prot. N.505BM

le alla stessa.

Con particolare riferimento alle figure 2 e 4, lo statore 3, nell'esempio illustrato, presenta una terna di avvolgimenti 5, 6, 7 e la macchina 1 comprende un circuito 8 elettronico di alimentazione degli avvolgimenti 5, 6, 7.

Il circuito 8 è vantaggiosamente inserito all'interno della carcassa 2 ed una morsettiera 9 per l'alimentazione del circuito 8 è accessibile dall'esterno dell'involucro 10.

La macchina 1 comprende altresì un dissipatore per smaltire il calore, dovuto in particolare, in uso, al circuito 8 elettronico.

Nella soluzione in oggetto, il dissipatore è definito dal coperchio 2a il quale, come sarà chiarito in seguito, è mantenuto in contatto termico con il circuito 8 elettronico.

Con particolare riferimento alla figura 4, si osserva la macchina 1 comprende dei mezzi 11 elastici di accoppiamento o connessione operativamente attivi fra lo statore 3 ed il circuito 8 elettronico.

Tali mezzi 11 di connessione fra il circuito 8 elettronico e lo statore permettono al circuito 8 elettronico, in corrispondenza della chiusura del motore, sia di avvicinarsi allo statore 3, al quale come si vedrà è preferibilmente collegato in maniera rigida e sicura, sia di essere premuto contro il coperchio 2a.

Secondo quanto illustrato, i mezzi 11 di connessione comprendono una pluralità di elementi 12 elastici di spinta, in particolare molle, per spingere, a macchina assemblata, il circuito 8 elettronico verso detto dissipatore, in allontanamento dallo statore 3.

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prof. N. 538BM

I mezzi 11 di connessione elastici comprendono altresì una porzione 13 flessibile degli avvolgimenti 5, 6, 7.

In altre parole, gli avvolgimenti 5, 6, 7 presentano ciascuno almeno una corrispondente porzione 13 flessibile, in particolare, in avvicinamento allo statore 3, facente parte dei mezzi 11 di connessione elastici per garantire il mantenimento di un saldo collegamento del circuito 8 elettronico agli avvolgimenti 5, 6 e 7 mentre il circuito stesso viene premuto contro il coperchio 2a.

Il circuito 8 elettronico è, in particolare, rigidamente associato agli avvolgimenti 5, 6, 7 in corrispondenza di un'estremità 14 della relativa porzione 13 flessibile.

Entrando maggiormente nel dettaglio relativamente alle porzioni 13 flessibili, indicando con il riferimento R l'asse di rotazione del motore sostanzialmente parallelo ad una direzione D di accoppiamento secondo la quale avviene l'assemblaggio del motore, si osserva che le stesse presentano un primo braccio 15 sostanzialmente trasversale rispetto alla direzione D.

Il braccio 15 definisce una sorta di sospensione a balestra che consente la suddetta mobilità alla porzione 13 flessibile.

Il circuito 8 elettronico è quindi mobile rispetto allo statore 3 in avvicinamento ed allontanamento dallo stesso in funzione dell'estensione delle balestre.

In pratica, la porzione terminale di ciascun avvolgimento, che nell'esempio illustrato si presenta definita da una coppia di fili affiancati, si protende a sbalzo a partire da un'ultima bobina, avvolta attorno ad

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prof. N. 506BM

una corrispondente scarpa polare, verso un punto in sostanziale corrispondenza del quale avviene il fissaggio al circuito 8 elettronico.

Ciascuna porzione 13 flessibile presenta poi un secondo braccio 16 sostanzialmente parallelo alla citata direzione D di accoppiamento che si protende verso il circuito 8 elettronico.

Secondo quanto illustrato nella figura 2, la citata estremità 14 della porzione 13 flessibile è definita da un'estremità del braccio 16.

L'accoppiamento di ciascun avvolgimento 5, 6, 7 con il circuito 8 elettronico avviene in corrispondenza di una relativa linguetta 17 opportunamente prevista nel circuito 8 elettronico stesso.

Vantaggiosamente, le estremità 14 sono saldate alle corrispondenti linguette 17.

Secondo quanto illustrato nelle figure 2, 5 e 8 con il numero 35 sono complessivamente indicati dei mezzi per il mantenimento delle estremità 14 in una posizione opportuna per il montaggio, come sarà di seguito meglio chiarito.

Con riferimento alle figure 2 e 5, tali mezzi 35 comprendono un elemento 36 piastriforme provvisto di una pluralità di sedi 37 in cui si impegnano le porzioni 13 flessibili, in particolare i secondi bracci 16 delle stesse.

La macchina 1 comprende dei mezzi 38 di accoppiamento dell'elemento 36 allo statore 3 in modo che gli stessi siano relativamente fermi in particolare in corrispondenza dell'assemblaggio della macchina 1.

Con riferimento alla figura 8, i mezzi 35 per il mantenimento delle estremità 14 in una posizione opportuna per il montaggio sono definiti

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prot. N. 865BM

da un elemento 39 diffusore che presenta sedi 37 analoghe a quelle precedentemente descritte.

Tale elemento 39 diffusore è a sezione sostanzialmente circolare e presenta andamento tronco conico con le pareti laterali curve.

L'elemento 39 diffusore è posizionato all'interno della carcassa 2, non illustrata nella figura 8, ed è vincolato allo statore 3 tramite i citati mezzi 38 di accoppiamento.

È opportuno osservare che in questa realizzazione l'elemento 39 è conformato in modo da mantenere l'aria calda che si produce all'interno della carcassa 2 e si muove a causa del rotore 4, in particolare dovuta ad una ventola 4a, in una zona all'interno dell'elemento 39 stesso per non interessare il circuito 8 elettronico di pilotaggio, in particolare un circuito 22 di potenza facente parte del circuito 8 e meglio descritto in seguito.

In una ulteriore forma realizzativa alternativa non illustrata, i mezzi 35 sono definiti dai bracci 16 stessi.

In tale soluzione i bracci 16 vengono forniti essi stessi di una struttura rigida che li mantiene efficacemente in posizione sostanzialmente parallela all'asse D.

A titolo di esempio, i citati fili definenti la porzione terminale dell'avvolgimento sono fra loro intrecciati e quindi sufficientemente rigidi per rimanere fermi durante il montaggio del motore 1.

Per quanto riguarda i citati elementi 12 elastici, è opportuno osservare che lo statore 3, che comprende un nucleo o porzione 18 metallica, comprensiva delle espansioni polari, rivestito da una porzione 19

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prof. N. 505BM

isolante, presenta una pluralità di sedi 20 per gli elementi 12 elastici.

Le sedi 20 sono ricavate nella porzione 19 isolante e sono preferibilmente coniche per un più agevole inserimento degli elementi elastici 12.

Al fine di mantenere un corretto posizionamento degli elementi 12 elastici, e quindi un'efficace azione di spinta del circuito 8 verso il coperchio 2a, anche in condizioni di lavoro gravose che comportano un riscaldamento della macchina 1, le sedi 20 sono tubolari ovvero con un rispettivo fondo aperto in modo che l'elemento 12 elastico si appoggi sulla porzione 18 metallica.

Con particolare riferimento alle figure 6a, 6b e 6c, si osserva che il circuito 8 elettronico è supportato da un elemento 21 di supporto sostanzialmente discoidale dove i citati elementi 12 elastici di spinta sono attivi fra lo statore 3 e l'elemento 21.

L'elemento 21 di supporto presenta adeguate caratteristiche meccaniche per l'azione di spinta che esercita contro il coperchio 2a.

Si osservi che il circuito 8 elettronico comprende il citato circuito 22 di potenza, a cui è dovuta la maggior parte del calore da dissipare, ed un circuito 23 di segnale.

Il circuito 22 di potenza comprende rispettive piste 22a conduttrici, ad esempio in rame, sulle quali sono montati componenti elettronici 22b di potenza, sostanzialmente noti come ad esempio dei mosfet, necessari al funzionamento del motore 1.

Il circuito 23 di segnale comprende un circuito 23a stampato multistrato ed una pluralità di relativi componenti elettronici passivi 23b di filtro e/o segnale montati sullo stesso circuito 23a.

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prof. N. 505BM

Preferibilmente, i componenti elettronici 22b di potenza sono disposti da banda opposta ai componenti elettronici passivi 23b rispetto all'elemento 21 di supporto.

Nella preferita forma realizzativa, i componenti elettronici 22b di potenza, sono disposti da banda opposta al coperchio 2a rispetto all'elemento 21 di supporto.

Preferibilmente, i componenti elettronici 22b di potenza sono montati direttamente sull'elemento 21 di supporto.

Si osservi che l'elemento 21 di supporto presenta altresì una pluralità di elementi 21a di aggancio per i distinti componenti elettronici passivi 23b in modo da mantenere un saldo posizionamento degli stessi.

È importante osservare che tale soluzione evita che correnti importanti circolino su un circuito stampato che potrebbe danneggiarsi o deteriorarsi al passaggio della corrente.

Secondo quanto illustrato in particolare nella figura 6c il circuito 22 di potenza, in particolare le piste 22a, è accessibile attraverso l'elemento 21 di supporto in modo da poter essere messo in contatto con il dissipatore.

In pratica, l'elemento 21 di supporto presenta, in sostanziale corrispondenza del circuito 22 di potenza, una coppia di finestre 24 attraverso le quali sono accessibili le piste 22a conduttrici del circuito 22 stesso.

Con riferimento in particolare alla figura 7 si osserva che il coperchio 2a, che come accennato definisce un dissipatore per il circuito 8 elettronico, presenta internamente una coppia di protuberanze 25 disposte in sostanziale corrispondenza delle citate finestre 24 in modo da poter

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prof. N. 505BM

entrare in contatto con il circuito 22 di potenza ovvero con le piste 22a conduttrici.

Vantaggiosamente, la macchina 1 comprende, disposto fra le piste 22a conduttrici del circuito 22 di potenza e la corrispondente protuberanza 25, un elemento 26 termicamente conduttore ed elettricamente isolante, ad esempio realizzato in silpad®.

Si osservi che per assicurare il corretto funzionamento dell'elemento 26, gli elementi 12 elastici sono opportunamente dimensionati per premere il circuito 22 di potenza contro il dissipatore con una pressione predeterminata.

Ad esempio, nel caso del silpad®, la pressione necessaria per un corretto funzionamento dello stesso è di, minimo, 1,5 kg per cm quadro.

È opportuno osservare che la progettazione e la distribuzione degli elementi 12 elastici è realizzata per un'ottimale distribuzione delle forze di spinta sull'elemento 21 di supporto.

In particolare, gli elementi 12 elastici sono previsti per esercitare la spinta in corrispondenza dei componenti di potenza del circuito 22 senza però rendere la struttura iperstatica.

Nella soluzione illustrata, gli elementi 12 elastici sono suddivisi in una coppia di terne ed in ciascuna terna gli stessi sono angolarmente distanziati di 120°; nella soluzione preferita, gli elementi elastici 12 spingono nel complesso con circa 60 kg.

Alla luce di quanto sopra, gli elementi 12 elastici permettono di ottenere, in seguito alla chiusura della carcassa con il coperchio, una spinta del circuito 8 elettronico contro il coperchio 2a garantendo un sufficiente

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prof. N. 005BM

scambio termico mentre le porzioni 13 consentono un ottimale connessione del circuito 8 elettronico stesso con gli avvolgimenti di statore.

Con particolare riferimento alle figure 3 e 7, per l'alimentazione della macchina 1 è prevista una morsettiera 27 che fuoriesce dal coperchio 2a attraverso un'opportuna apertura 28.

È opportuno osserva che fra la morsettiera 27 ed il coperchio in corrispondenza dell'apertura 28 è interposta una guarnizione 29 che risulta compressa contro il coperchio 2a dagli elementi 12 elastici assicurando una tenuta efficace a macchina 1 chiusa in corrispondenza della morsettiera 27.

Forma oggetto della presente invenzione anche il procedimento di assemblaggio della macchina 1 come descritta finora anch'esso descritto limitatamente alla comprensione dell'invenzione.

Il procedimento di assemblaggio comprende le fasi di predisporre la carcassa 2, inserire nella carcassa 2 lo statore 3 con i relativi avvolgimenti 5, 6, 7, inserire il rotore 4 nella carcassa 2 vincolandolo in maniera girevole alla stessa e predisporre gli elementi elastici 12 sullo statore 3.

Viene quindi posizionato l'elemento 21 di supporto con il circuito 8 elettronico di pilotaggio sugli elementi 12 elastici in modo che le porzioni 14 di estremità delle porzioni 13 flessibili si localizzino in corrispondenza, ciascuna, della rispettiva linguetta 17.

È opportuno osservare che in questa fase il circuito 8 elettronico è mantenuto dagli elementi 12 elastici ad una distanza "d" dallo statore 3

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prof. N. 505BM

superiore alla distanza dallo stesso cui si troverà una volta chiuso il motore.

In tal modo, a motore 1 chiuso, gli elementi 12 elastici spingeranno, con la forza opportuna, il circuito 8 elettronico contro il coperchio-dissipatore.

Le estremità 14 degli avvolgimenti vengono quindi saldate alle corrispondenti linguette 17 realizzando pertanto un ottimo contatto elettrico, rigido, fra le due parti.

Successivamente, il procedimento prevede di posizionare il coperchio 2a sul circuito 8 elettronico e bloccarlo alla carcassa 2.

In questa fase, come accennato gli elementi 12 elastici spingono verso il coperchio 2a il circuito 8 mentre le porzioni 13 flessibili saldate allo stesso ne permettono un avvicinamento allo statore 3 senza compromettere la connessione elettrica.

La presenza delle citate porzioni a balestra permette di recuperare "giochi" di assemblaggio senza nessuno stress nel materiale e, soprattutto, nelle saldature.

In pratica, l'assemblaggio del motore avviene tradizionalmente fino all'inserimento del rotore e dei relativi supporti non descritti.

Gli elementi 12 elastici sono alloggiati nello statore e nel momento in cui si inserisce il circuito elettronico lo mantengono distante dallo statore 3 e dalla carcassa 2.

Vantaggiosamente, le porzioni 14 di estremità degli avvolgimenti fuoriescono dall'elemento 21 di supporto attraverso relativi fori 30 opportunamente posizionati in corrispondenza dei quali, da banda

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prof. N. 605BM

opposta allo statore 3 rispetto all'elemento 21 di supporto, le piste conduttrici presentano le citate linguette 17 alle quali vengono saldate le estremità degli avvolgimenti.

I citati mezzi 35 mantengono in posizione opportuna all'inserimento nei rispettivi fori 30 le stesse porzioni 14 di estremità.

L'elemento 21 di supporto è preferibilmente stampato in materiale plastico e le piste conduttrici del circuito 8 elettronico sono annegate nello stesso ovvero l'elemento 21 di supporto è stampato insieme alle piste conduttrici.

L'invenzione come descritta consegue importanti vantaggi.

La presenza degli elementi elastici e delle porzioni a balestra consentono di ottenere un motore assolutamente affidabile sia dal punto di vista di smaltimento del calore sia da un punto di vista di connessioni elettriche.

La soluzione è particolarmente vantaggiosa per i motori chiusi che pur non presentando aperture di accesso possono essere assemblati in una maniera ottimale.

L'invenzione così descritta può essere oggetto di modifiche e varianti senza per questo allontanarsi dall'ambito del concetto inventivo come definito dalle rivendicazioni.

Inoltre, tutti i dettagli possono essere sostituiti da elementi tecnicamente equivalenti.

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prof. N. 605BM

RIVENDICAZIONI

1. Macchina elettrica comprendente una carcassa (**2**), uno statore (**3**) vincolato alla carcassa e comprensivo di almeno un avvolgimento (**5, 6, 7**) elettrico, un rotore (**4**) inserito nella carcassa (**2**) e vincolato in maniera girevole alla stessa, un circuito (**8**) elettronico di alimentazione di detto avvolgimento (**5, 6, 7**) almeno parzialmente inserito nella carcassa (**2**), un coperchio (**2a**) di chiusura della carcassa (**2**) a definire con la stessa un involucro (**10**) chiuso, una morsettiera (**9**), accessibile dall'esterno di detto involucro (**10**), per il pilotaggio di detto circuito (**8**) elettronico, un dissipatore per smaltire il calore dovuto in particolare a detto circuito (**8**) elettronico, detto dissipatore essendo definito preferibilmente da detto coperchio (**2a**), detta macchina essendo **caratterizzata dal fatto** di comprendere dei mezzi (**11**) di connessione elastici operativamente attivi fra detto statore (**3**) e detto circuito (**8**) elettronico.

2. Macchina secondo la rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto** che detti mezzi (**11**) di connessione elastici comprendono una pluralità di elementi (**12**) elastici di spinta di detto circuito (**8**) elettronico in allontanamento da detto statore (**3**), in particolare verso detto dissipatore (**2a**).

3. Macchina secondo la rivendicazione 2, **caratterizzata dal fatto** che detto statore (**3**) presenta una pluralità di sedi (**20**) per detti elementi (**12**) elastici.

4. Macchina secondo la rivendicazione 3, **caratterizzata dal fatto** che detto statore (**3**) comprende una porzione (**18**) metallica almeno parzialmente rivestita da una porzione (**19**) isolante, dette sedi (**20**)

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prof. N. 505BM

essendo ricavate in detta porzione (**19**) isolante.

5. Macchina secondo la rivendicazione 4, **caratterizzata dal fatto** che dette sedi (**20**) sono conformate a cono.

6. Macchina secondo la rivendicazione 4 o 5, **caratterizzata dal fatto** che dette sedi (**20**) sono sostanzialmente tubolari, detti elementi (**12**) elastici appoggiando su detta porzione (**18**) metallica.

7. Macchina secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 6, **caratterizzata dal fatto** che detti mezzi (**11**) di connessione elastici comprendono una porzione (**13**) flessibile di detto avvolgimento (**5, 6, 7**), detto circuito (**8**) elettronico essendo in particolare rigidamente associato a detto avvolgimento (**5, 6, 7**) in corrispondenza di un'estremità di detta porzione (**13**) flessibile.

8. Macchina secondo la rivendicazione 7, **caratterizzata dal fatto** che detta porzione (**13**) flessibile presenta un primo braccio (**15**) sostanzialmente trasversale rispetto ad una direzione (**D**) di accoppiamento secondo cui detto coperchio (**2a**) è accoppiato a detta carcassa (**2**) per definire detto involucro (**10**), detta direzione (**D**) essendo in particolare parallela all'asse (**R**) di rotazione della macchina elettrica.

9. Macchina secondo la rivendicazione 8, **caratterizzata dal fatto** che detta porzione (**13**) flessibile presenta un secondo braccio (**16**) sostanzialmente parallelo a detta direzione (**D**) di accoppiamento, detto circuito (**8**) elettronico essendo in particolare rigidamente associato a detto avvolgimento (**5, 6, 7**) in corrispondenza di un'estremità di detto secondo braccio (**16**).

10. Macchina secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 7 a 9,

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prot. N. 565BM

caratterizzata dal fatto di comprendere dei mezzi (**35**) per il mantenimento di dette porzioni (**13**) flessibili, in particolare di detto secondo braccio (**16**), in una posizione idonea al collegamento con detto circuito (**8**) elettronico di alimentazione.

11. Macchina secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 10, **caratterizzata dal fatto** di comprendere un elemento (**21**) di supporto di detto circuito (**8**) elettronico, detti elementi (**12**) elastici di spinta essendo, in particolare, operativamente attivi fra detto statore (**3**) e detto elemento (**21**) di supporto.

12. Macchina secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 11, **caratterizzata dal fatto** che detto circuito (**8**) elettronico comprende un circuito (**22**) di potenza.

13. Macchina secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 12, **caratterizzata dal fatto** che detto circuito (**8**) elettronico comprende un circuito (**23**) di segnale.

14. Macchina secondo le rivendicazioni 11, 12 e 13, **caratterizzata dal fatto** che detti circuito (**22**) di potenza e detto circuito (**23**) di segnale sono disposti da bande opposte rispetto a detto elemento (**21**) di supporto.

15. Macchina secondo le rivendicazioni 11 e 12, **caratterizzata dal fatto** che detto circuito (**22**) di potenza comprende una pluralità di componenti (**22b**) elettronici di potenza disposti da banda opposta al dissipatore (**2a**) rispetto a detto elemento (**21**) di supporto.

16. Macchina secondo la rivendicazione 15, **caratterizzata dal fatto** che detto circuito (**22**) di potenza comprende almeno una pista (**22a**)

Ing. Ezio Bianciardi
Albo Prof. N. 503BM

conduttrice di connessione di detti componenti (**22b**) elettronici di potenza annegata in detto elemento (**21**) di supporto.

17. Macchina secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 12 a 16, **caratterizzata dal fatto** che detto dissipatore (**2a**), in particolare detto coperchio (**2a**), presenta internamente almeno una protuberanza (**25**) disposta in sostanziale corrispondenza di detto circuito (**22**) di potenza, in particolare di dette piste (**22a**) conduttrici.

18. Macchina secondo la rivendicazione 17, **caratterizzata dal fatto** di comprendere almeno un elemento (**26**) termicamente conduttore ed elettricamente isolante disposto fra detto circuito (**22**) di potenza e la corrispondente protuberanza (**25**) del dissipatore.

19. Procedimento di assemblaggio di una macchina (**1**) elettrica comprendente le fasi di predisporre una carcassa (**2**), inserire in detta carcassa uno statore (**3**) comprensivo di almeno un avvolgimento (**5, 6, 7**), inserire un rotore (**4**) in detta carcassa vincolandolo in maniera girevole alla stessa, predisporre un circuito (**8**) elettronico di alimentazione di detto avvolgimento (**5, 6, 7**) in detta carcassa, detto circuito (**8**) elettronico presentando una morsettiera (**27**) di pilotaggio accessibile dall'esterno di detta carcassa (**2**), chiudere detta carcassa (**2**) con un relativo coperchio (**2a**) a definire un involucro (**10**) chiuso, detto coperchio (**2a**) definendo in particolare un dissipatore di calore per detto circuito (**8**) elettronico, detto metodo essendo **caratterizzato dal fatto** di comprendere la fase di predisporre dei mezzi (**11**) di connessione elastici operativamente attivi fra detto statore (**3**) e detto circuito (**8**) elettronico per premere detto circuito (**8**) elettronico contro detto coper-

Ing. Ezio Biacciardi
Albo Prof. N. 506BM

chio (**2a**) e per permettere un avvicinamento di detto circuito (**8**) elettronico a detto statore (**3**) in corrispondenza della chiusura di detto coperchio (**2a**).

20. Procedimento secondo la rivendicazione 19, **caratterizzato dal fatto** di comprendere la fase di collegare rigidamente, in particolare tramite saldatura, detto circuito (**8**) elettronico a detto avvolgimento (**5, 6, 7**).

21. Procedimento secondo la rivendicazione 20, **caratterizzato dal fatto** che detta fase di predisporre dei mezzi (**11**) di connessione elastici comprende la fase di inserire degli elementi (**12**) elastici fra detto statore (**3**) e detto circuito (**8**) elettronico.

22. Procedimento secondo la rivendicazione 21, **caratterizzato dal fatto** che la fase di predisporre dei mezzi (**11**) di connessione elastici comprende la fase predisporre detto avvolgimento (**5, 6, 7**) in modo che presenti una porzione (**13**) di estremità, in corrispondenza della quale avviene il collegamento rigido con detto circuito (**8**) elettronico, mobile in avvicinamento verso detto statore (**3**) in corrispondenza della chiusura di detto coperchio (**2a**).

23. Procedimento secondo la rivendicazione 22, **caratterizzato dal fatto** di comprendere, in successione, le fasi di posizionare detto circuito (**8**) elettronico su detti elementi (**12**) elastici, bloccare rigidamente, in particolare saldare, la porzione (**13**) di estremità di detto avvolgimento (**5, 6, 7**) ad una corrispondente linguetta (**17**) in detto circuito (**8**) elettronico, posizionare il coperchio (**2a**) sul circuito (**8**) elettronico e chiudere la carcassa (**2**), detti elementi (**12**) elastici premendo detto circuito (**8**)

Ing. Ezio Biancíardi
Albo Prof. N. 505BM

elettronico contro detto coperchio (**2a**), detta porzione (**13**) di estremità assecondando l'avvicinamento del circuito (**8**) elettronico verso detto statore (**3**).

24. Macchina elettrica secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 18, procedimento di assemblaggio di una macchina elettrica secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 19 a 23 e secondo quanto descritto ed illustrato con riferimento alle figure degli uniti disegni e per gli accennati scopi.

Bologna, 29.11.2007

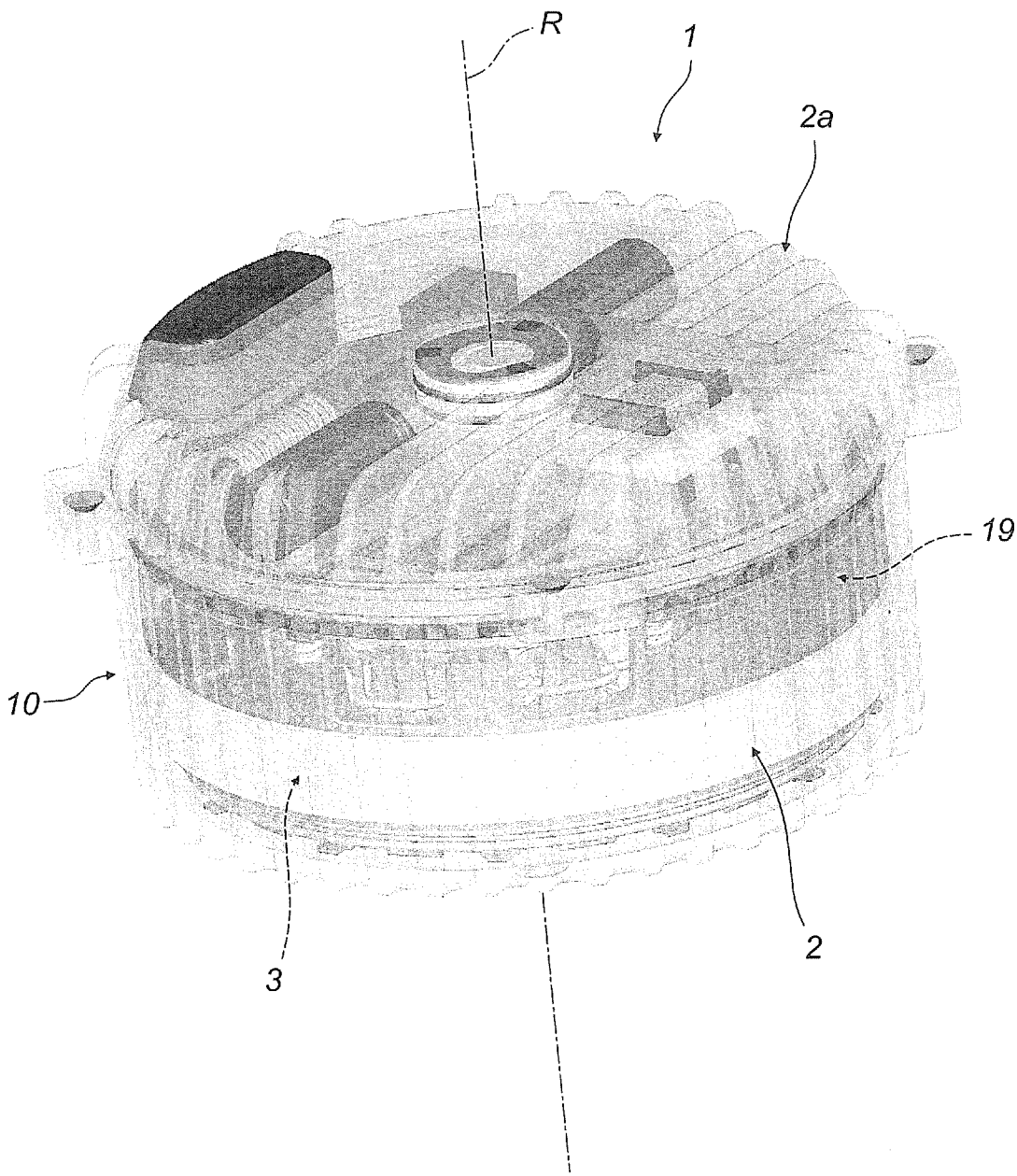
In fede

Il Mandatario

Ing. Ezio BIANCIARDI

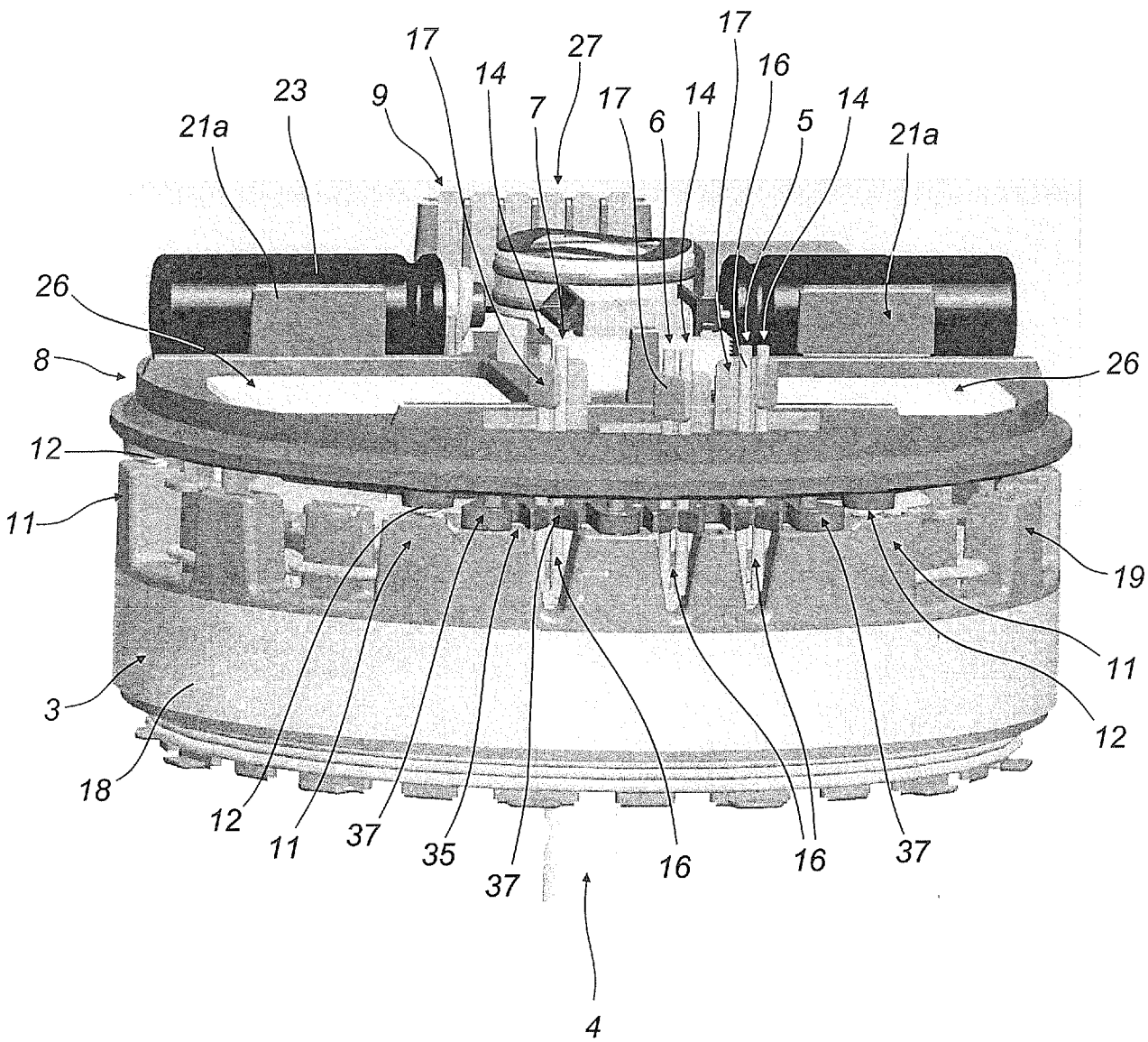
ALBO Prof. - N. 505BM

FIG. 1



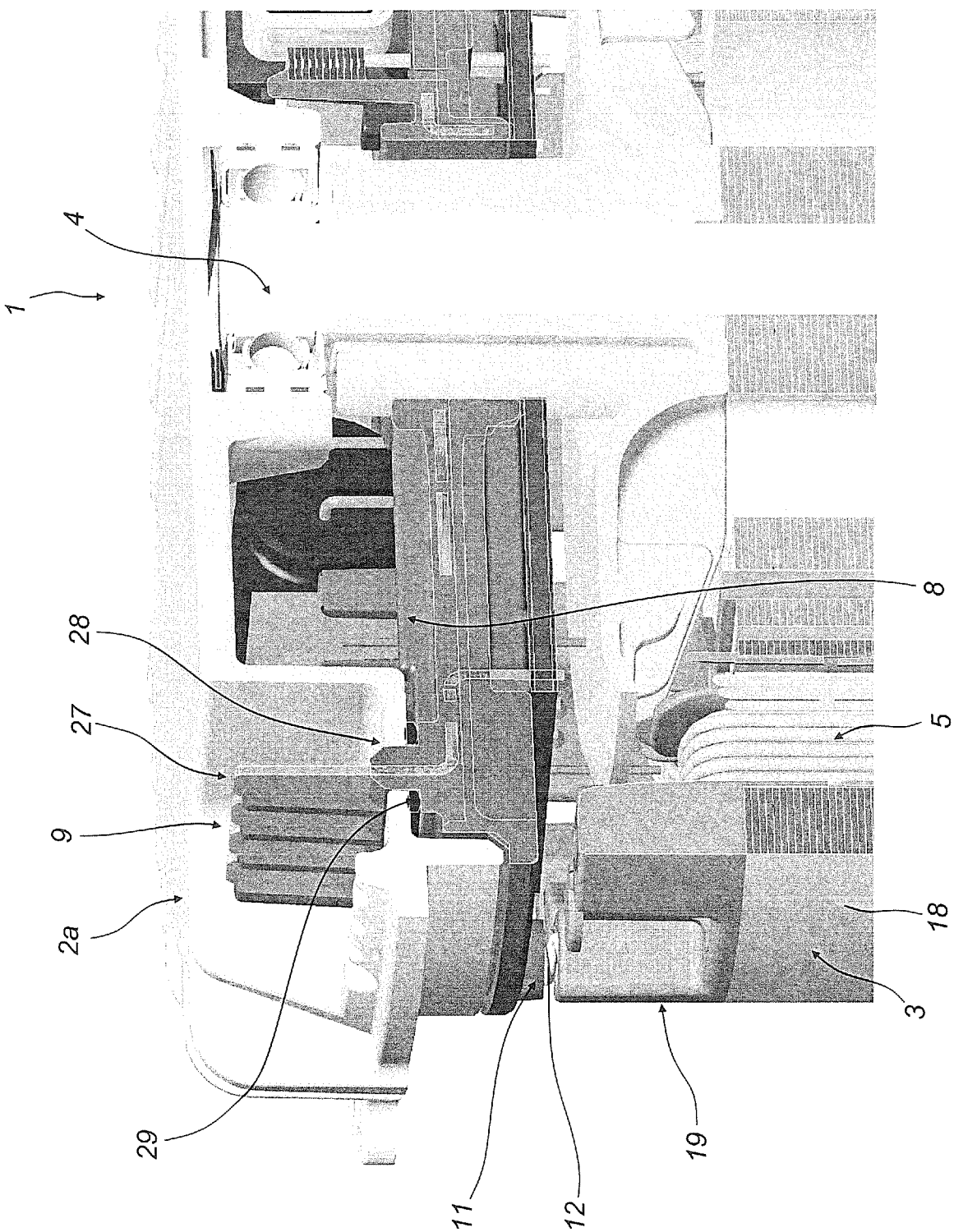
Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM

FIG. 2



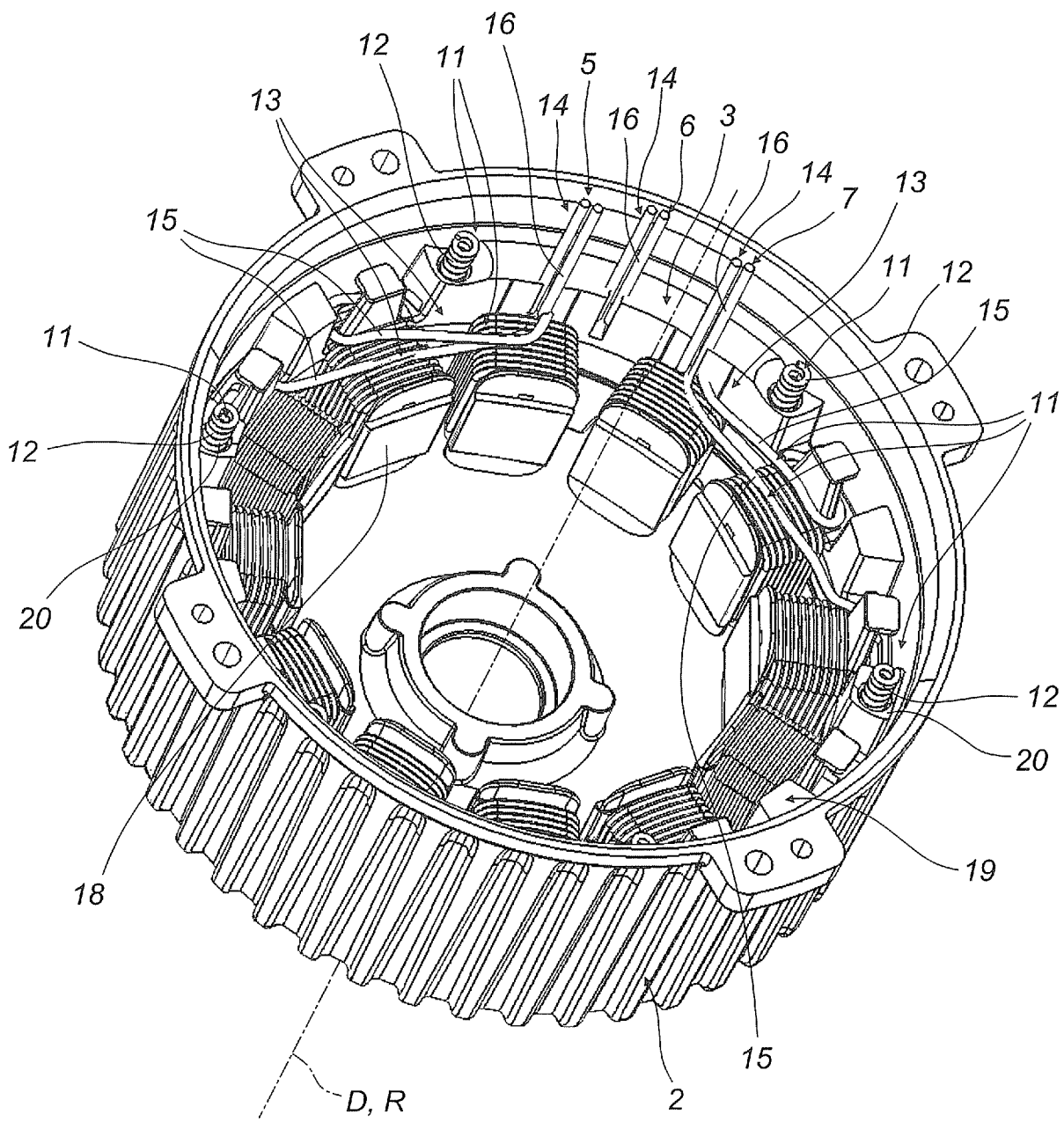
Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM

FIG. 3



Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prof. n. 505 BM

FIG. 4



Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM

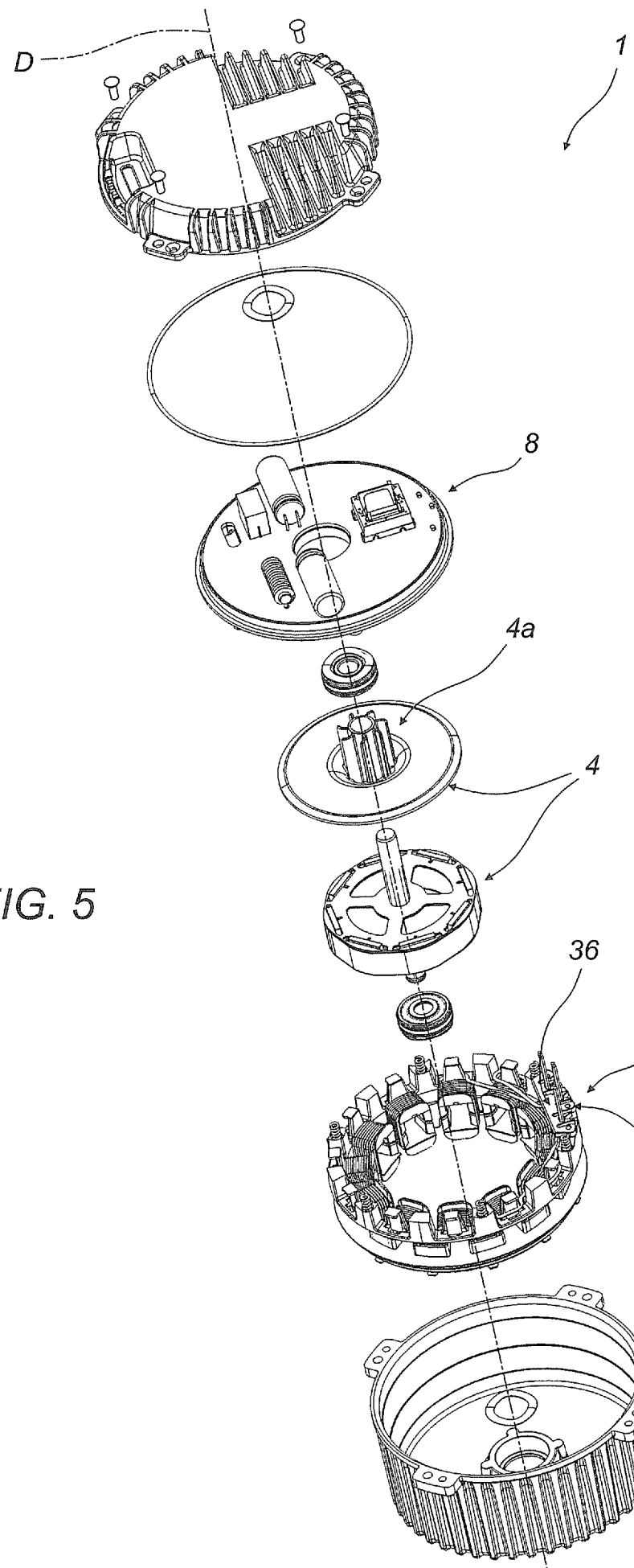


FIG. 5

Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 ,BM

FIG. 6a

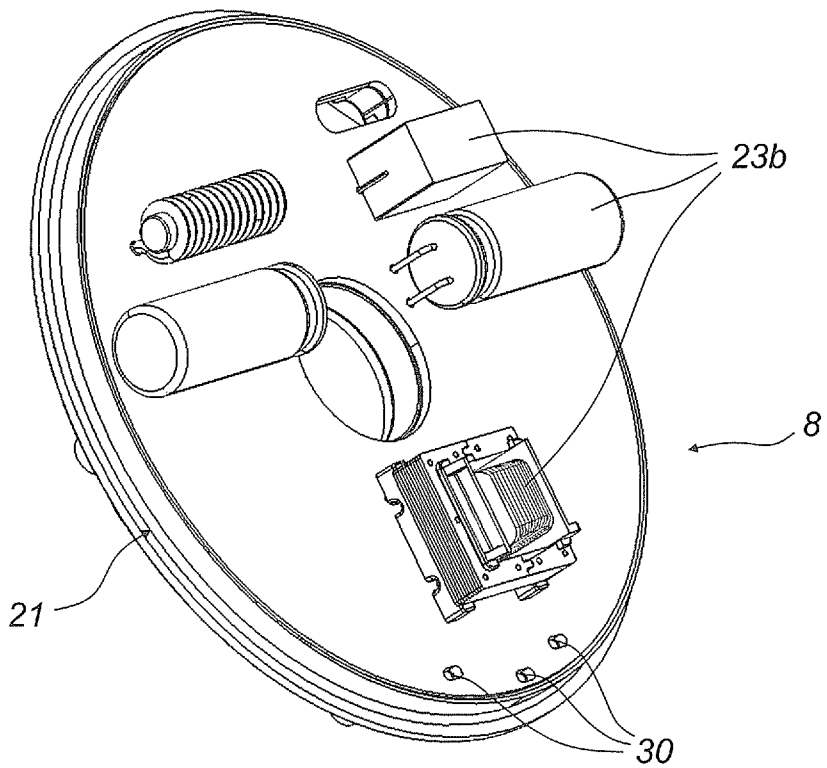
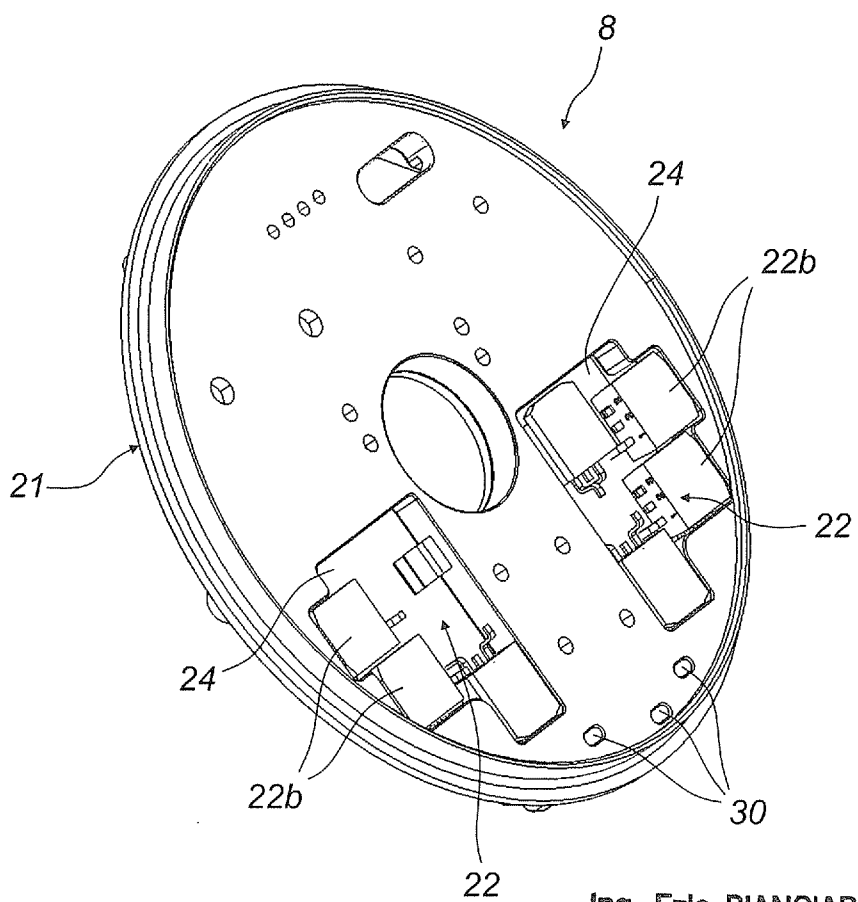
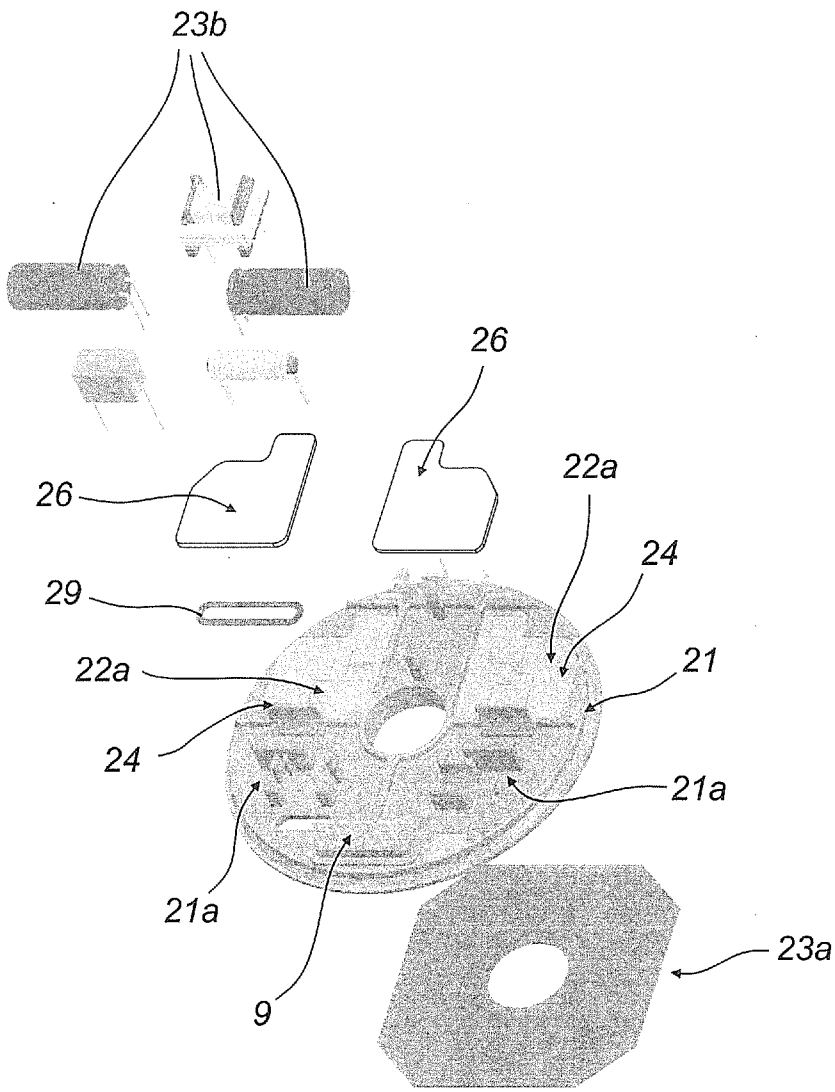


FIG. 6b



Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM

FIG. 6c



Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM

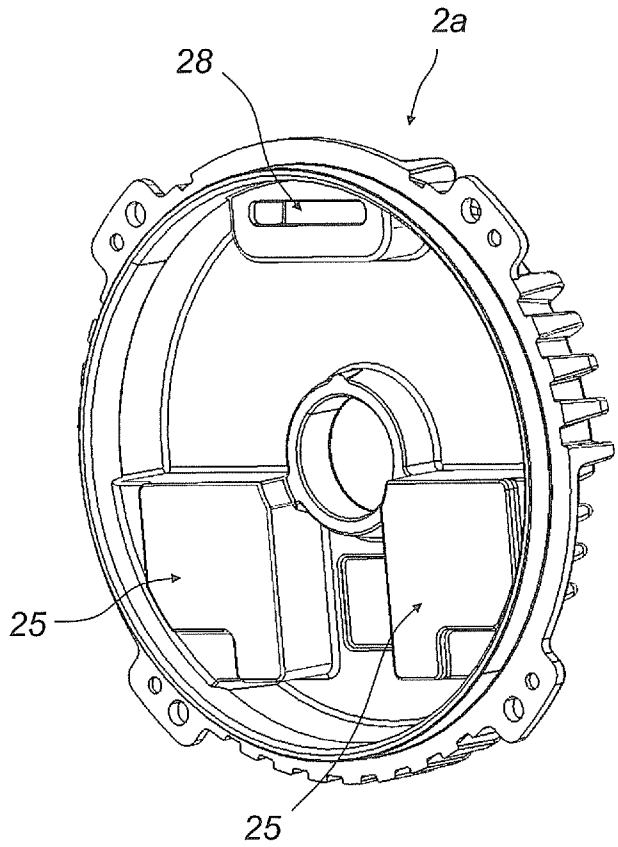
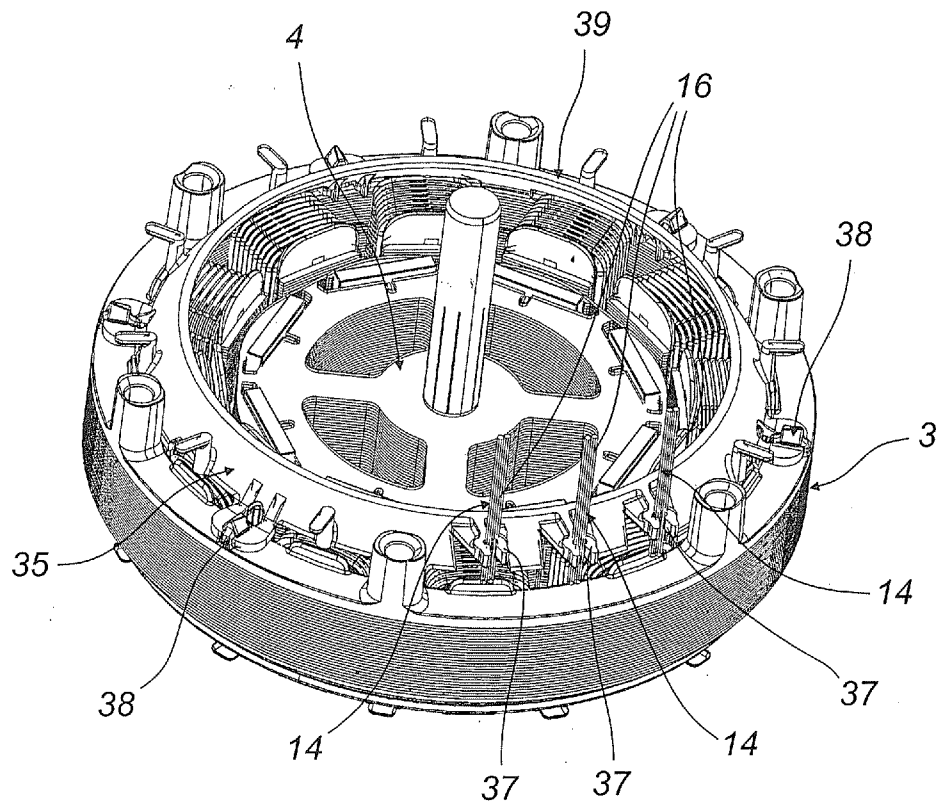


FIG. 7

FIG. 8



Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM