



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

UTBM

DOMANDA NUMERO	101982900000851
Data Deposito	30/08/1982
Data Pubblicazione	01/03/1984

Priorità	8105168-2
Nazione Priorità	SE
Data Deposito Priorità	01-SEP-81

Titolo

UNA MAGNETE-VOLANO PER ACCENSIONE IN MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA E
METODO PER LA SUA FABBRICAZIONE

Descrizione dell'invenzione Industriale dal titolo:
"UN MAGNETE-VOLANO PER ACCENSIONE IN MOTORI A COMBU-
STIONE INTERNA E METODO PER LA SUA FABBRICAZIONE" di
AKTIEBOLAGET SVENSKA ELEKTROMAGNETER, di nazionalità
svedese a ÅMAL (Svezia) depositata il
N°Prot.

RIASSUNTO

Un magnete-volano ha un rotore di materiale non magnetico contenente almeno un magnete permanente ceramico arcuato in una cavità nel rotore. Il magnete si impegna con una superficie cilindrica contro una superficie cilindrica coassiale complementare della cavità. Una parete sottile di materiale non magnetico del rotore separa il magnete dalla superficie cilindrica sul rotore definente il traferro fra il rotore e uno statore cooperante con esso. Il rotore offre una superficie non interrotta di definizione del traferro rispetto al magnete, questa superficie essendo ottenuta unicamente lavorando a macchina il materiale del rotore strettamente adiacente al magnete.

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un magnete-volano (o volano-magnete) comprendente un rotore fornito di almeno un magnete permanente arcuato per collaborare attraverso un traferro con uno

statore coassiale con il rotore.

Un magnete permanente ruotante è usato nei magneti-volano per generare, in collaborazione con uno statore, un impulso di accensione per un motore a combustione interna. Il magnete ha un flusso magnetico radiale che fornisce, unitamente con un traferro, i necessari impulsi di corrente negli avvolgimenti di statore. Per un funzionamento efficace il magnete deve essere il più vicino possibile al traferro, e quest'ultimo deve essere in modo ottimale stretto, tenendo conto della circolazione dell'aria e della possibilità di fabbricazione per ottenere che lo statore e il volano risultino reciprocamente concentrici.

I magneti permanenti nei magneti-volano sono usualmente fabbricati arcuati, con una superficie cilindrica concava e convessa nell'immediata vicinanza della superficie cilindrica definente il traferro. Nel primo caso il volano collabora con uno statore interno, e nel secondo con uno esterno. Il volano comprende essenzialmente un rotore di materiale non magnetico, per esempio una lega di alluminio, e magneti permanenti alloggiati in cavità nel rotore e fissati ad esso. Il volano può essere fornito di magneti permanenti cooperanti con uno stato-

re per l'accensione, come anche di magneti permanenti cooperanti con un ulteriore statore per funzionare da generatore.

I magneti permanenti usati correntemente sono di solito i cosiddetti magneti ceramici. Questi permettono un elevatissimo grado di saturazione e sono quindi efficaci, ma sono anche molto fragili e possono essere lavorati solo per rettifica. L'adattamento dei magneti al rotore del volante deve essere eseguito con grande cura, in modo che i magneti non siano sottoposti a sollecitazioni durante questo procedimento, con conseguente rischio di rottura.

Alle scopo di ottenere il massimo flusso magnetico attraverso il traferro è opportuno fissare i magneti in cavità nella superficie cilindrica definente il traferro del rotore, in modo che le superfici del polo magnetico siano in diretto contatto con il traferro. E' però essenziale per questo scopo che le superfici sia del rotore che del magnete siano già lavorate a macchina prima del montaggio, il che significa misure relativamente complicate durante il procedimento di montaggio per ottenere la necessaria superficie concentrica uniforme definente ed affacciata contro il traferro. Comunque, non è praticamente possibile adattare prima i magneti al rotore e suc-

cessivamente lavorare a macchina la superficie definitivamente il traferro nella sua forma e dimensioni finali. Ciò per il fatto che i magneti e il rotore richiedono rispettivamente generi differenti di lavorazione a macchina. I magneti possono essere lavorati solo per rettifica, mentre il rotore può essere lavorato vantaggiosamente solo per tornitura. Sono stati fatti tentativi per risolvere questo problema fornendo i magneti di espansioni polari di materiale ferromagnetico. Sfortunatamente, in questo caso vi è il serio svantaggio che trucioli ferromagnetici di tornitura vengono ad aderire alle espansioni polari e sono quasi impossibili da rimuovere, rendendo quindi la tornitura (o altra lavorazione a macchina con utensile tagliente) impossibile o difficile al massimo grado.

È scopo dell'invenzione fornire un magnete-volano (o volano-magnete) del genere descritto nell'introduzione, che è provvisto di magneti permanenti ceramici in una disposizione tale che la fabbricazione del magnete-volano è sostanzialmente facilitata senza che la sua efficienza ne sia notevolmente influenzata. L'invenzione si riferisce anche ad un metodo per fabbricare un tale magnete-volano.

Questo scopo è ottenuto per mezzo di un magnete-

te-velano e di un metodo per la sua fabbricazione aventi le particolarità caratterizzanti descritte nelle rivendicazioni annesse.

L'invenzione utilizza pertanto la possibilità di ottenere per pressofusione uno sbizzo (o fusione grezza) per il rotore del magneto-velano, secondo la tecnologia nota, con superfici di supporto formate accuratamente per superfici di supporto complementari sui magneti. Per il montaggio, i magneti possono essere quindi semplicemente ed accuratamente alloggiati nelle loro corrette posizioni e stabilizzati essendo ivi formati, cioè bloccati, con una composizione di materiale plastico senza alcuna azione meccanica sui magneti. La successiva lavorazione a macchina delle superfici definenti il rotore rivolte verso il traferre è effettuata unicamente nel materiale del rotore e non presenta alcun problema. E' stato trovato che la parete rimanente del materiale del rotore fra il traferre e il magnete può essere realizzata molto sottile, poichè la parete opposta al magnete è sopportata dal magnete ivi formato mediante il materiale plastico estremamente sottile ivi formato fra il magnete e la parete. Il magnete sarà ancorato molto saldamente nel rotore, il che si applica sia ai magneti diretti verso l'interno che a quel-

li diretti verso l'esterno.

In particolare per i magneti diretti verso l'esterno, dove il magnete-velano è circondato da uno statore esterno, il magnete, in una vantaggiosa forma di attuazione, può essere ulteriormente ancorato nella cavità per mezzo della piastra di appoggio collegata alla parte posteriore del magnete che è ancorata nelle pareti della cavità per il magnete. La forza centrifuga agente sul magnete è quindi sostanzialmente trasmessa attraverso la piastra d'appoggio al rotore, in modo che la parete sottile del materiale del rotore lasciata verso il traferro non è sottoposta ad alcuna sollecitazione di rilievo.

Poichè la parete del materiale del rotore lasciata verso il traferro può avere uno spessore di alcuni decimi di millimetro, non ha luogo alcuna apprezzabile attenuazione del flusso magnetico.

Verranno ora descritte delle forme di attuazione dell'invenzione a titolo di esempio, facendo riferimento al disegno allegato in cui: la

Figura 1 è una vista di estremità di un magnete-velano secondo l'invenzione, per la collaborazione con uno statore interno per la generazione di impulsi di accensione; la

Figura 2 è una sezione parziale lungo la linea

II-II della Figura 1; la

Figura 3 è una vista di estremità di un magnete-velano secondo l'invenzione per la collaborazione con uno statore esterno per generare impulsi di accensione, e con uno statore interno per generare corrente; la

Figura 4 è una sezione parziale lungo la linea IV-IV della Figura 3; la

Fig. 5 è una vista di estremità del magnete permanente nel volano di Figura 1, con collegata la piastra di appoggio.

Il magnete-velano nelle Figure 1 e 2 comprende un rotore 1 con una flangia anulare cilindrica 2, una piastra per rotore 3 e un mozzo 4. Una pluralità di palette di ventilazione sono disposte lungo la periferia della flangia. Le palette nella Figura sono dirette radialmente, ma possono essere vantaggiosamente curvate nella direzione periferica e di rotazione del rotore. Il rotore è opportunamente formato mediante pressofusione di una lega di alluminio, le dette parti di esso essendo quindi solidali, o, come illustrate nella Figura 2, con un mozzo 4 separato, per esempio di acciaio.

Una superficie cilindrica interna 6 coassiale con l'asse A-A del rotore definisce radialmente ver-

so l'esterno un traferro tra il velano ed una state-
re non illustrato collaborante con esso. Come si può
vedere dalla Figura 1, la superficie cilindrica 6 si
estende solo parzialmente intorno alla periferia,
cioè lungo due porzioni periferiche diametralmente
opposte, ciascuna coprente un angolo al centro di
circa 90° . Fra queste due porzioni la flangia annula-
re 2 risulta definita verso l'interno per mezzo di
porzioni cilindriche di raggio alquanto più grande
per formare superfici di alleggerimento durante la
lavorazione a macchina finale della superficie 6, co-
me sarà successivamente descritto in dettaglio. Lo
sbozzo pressofuso del rotore ha un sovrametalle 17,
indicato da linee a tratto e punto nella Figura.

Una cavità 11 è disposta in perfetta corrispon-
denza con ciascuna superficie cilindrica 6. La sezio-
ne trasversale assiale della cavità può essere vista
in Figura 2. La cavità è aperta verso la faccia di
estremità del rotore illustrato ed ha una parete ci-
lindrica interna 12, la quale, insieme con una pare-
te esterna, è coassiale con l'asse del rotore A-A, la
cavità essendo anche fornita di pareti laterali 13, 13.

Lo sbozzo del rotore descritto è costruito con
le normali tolleranze di pressofusione per un parti-
colare del tipo in questione, particolare attenzione

essendo rivolta alla superficie cilindrica 12, così che la sua tolleranza radiale totale rispetto all'asse del rotore risulti entro $\pm 0,1$ mm. Questa tolleranza può essere mantenuta senza difficoltà, facendo uso della tecnica convenzionale.

Un magnete permanente ceramico 7, rappresentato in Figura 5, viene alloggiato nella cavità 11. Il magnete è arcuato con una superficie cilindrica 8 interna radialmente, coassiale con una superficie cilindrica esterna 9. Il magnete è definito da due superfici di estremità 10, 10. La superficie cilindrica interna 8 è rettificata ad un raggio complementare alla superficie 12 della cavità 11. La distanza fra le superfici di estremità 10, 10 sostanzialmente parallele, del magnete è alquanto minore della distanza fra le superfici di estremità 13, 13 della cavità 11, che sono parallele alle superfici 10, 10. All'una e all'altra estremità il magnete ha poli N e S con flusso magnetico diretto radialmente, questi poli essendo invertiti alle rispettive estremità del magnete. Una piastra di appoggio 15 di materiale ferreo magnetico è collegata alla superficie esterna arcuata 9 del magnete. Fra i poli alle rispettive estremità vi è una porzione non magnetizzata indicata con 0. Il magnete è alloggiato nella cavità 11 con una

superficie di estremità 10 nella direzione rotatoria del volano (secondo la freccia della Figura 1) in impegno contro una superficie di estremità 13 della cavità 11, la sua superficie cilindrica 8 essendo in impegno contro la superficie cilindrica interna 12 della cavità. Come si può vedere dalla Figura 1, la larghezza radiale del magnete con la sua piastra di appoggio è minore della larghezza radiale della cavità 11. La piastra di appoggio 15 è cementata, cioè unita con adesivo, al magnete 8, entrambi essendo formati entro la cavità 11 nella posizione indicata, con l'aiuto di un idoneo materiale plastico stabilizzante 16, per esempio materiale plastico uretanico o resina epossidica contenente polvere di talco. Il materiale plastico riempie lo spazio fra la cavità ed il magnete con la sua piastra d'appoggio e forma un sottile strato di unione fra le superfici di contatto 8 e 12 sul magnete e sulla cavità rispettivamente.

Fra la superficie di contatto cilindrica 12 e la superficie cilindrica 6 definente il traferro viene ricavata una sottile parete cilindrica 14 di materiale del rotor, dopo la lavorazione a macchina finale. Questa parete ha uno spessore che può essere fra 0,2 e 1,0 mm, preferibilmente fra 0,3 e 0,5 mm. secondo le condizioni prevalenti.

Una forma di attuazione del magnete-volano è indicata nella Figura 1, e comprende due magneti diametralmente opposti, un solo magnete essendo illustrato in maggior dettaglio, mentre quello opposto è indicato da una linea tratteggiata relativa al centro della corrispondente cavità. Tuttavia il volano ha solamente un magnete permanente in molti casi, la superficie 6 della parte cilindrica diametralmente opposta e la cavità associata 11 essendo in tal caso naturalmente assenti ed essendo sostituite da un contrappeso o da altra forma del rotore per permettere l'equilibratura statica e dinamica.

Il magnete descritto sopra funziona nel modo seguente.

Uno sbizzo per il rotore 1 viene prodotto per presse-fusione di un'opportuna lega di alluminio. Lo sbizzo ha i sovrametalli convenzionali per la porzione del mezzo ecc. secondo la pratica generale, ma altrimenti ha superfici già finite. Ciò si applica particolarmente alle cavità 11 con la superficie cilindrica interna 12, detta superficie essendo realizzata con una tolleranza radiale di $\pm 0,1$ mm. Uno speciale sovrametallo 17 è predisposto per la superficie cilindrica 6 definente il traferro. I magneti permanenti magnetizzati 7, già predisposti con la

loro superficie cilindrica interna 8 rettificata e le loro piastre di appoggio 15 attaccate, sono alloggiati nella rispettiva cavità 11 con la superficie 8 in impegno con la superficie 12 della cavità e con una superficie di estremità 10 in impegno con una superficie di estremità 13 della cavità, queste superfici di impegno trovandosi all'estremità anteriore del magnete nella direzione di rotazione. Alle scopo di assicurare un buon contatto fra le superfici 8 e 12, un'armatura cioè un'ancora arcuata e un anello intero di materiale ferromagnetico viene applicato alla superficie libera del sovrametallo 17. A causa della propria attrazione magnetica, il magnete 7 sarà quindi pressato contro la superficie 12. In questa posizione, il materiale plastico stabilizzante viene formato, cioè iniettato, all'interno dello spazio interno al magnete con la sua piastra di appoggio. Dopo la polimerizzazione del materiale plastico, che può essere plastica uretanica o resina epossidica, il magnete 7 risulta ancorato saldamente nella sua esatta posizione finale, la sua superficie cilindrica interna e le superfici dei poli essendo coassiali con l'asse del rotore A-A entro una data tolleranza, e con la sua superficie di estremità anteriore 10 in una posizione determinata

accuratamente nella direzione periferica, per cui la posizione angolare dell'impulso di accensione trasmesso risulta stabilita accuratamente. Poichè la lunghezza del magnete fra le sue superfici estreme è minore della corrispondente lunghezza 12 della cavità 11, viene tenuto conto di possibili variazioni di lunghezza del magnete. Il magnete può quindi essere accettato entro le tolleranze di lunghezza che sono inevitabili nella costruzione dei magneti ceramici, senza la necessità di aggiustaggio mediante rettifica.

Il materiale plastico stabilizzante viene versato in uno stato caldo cioè fuso scorrente in strati sottili, riempiendo così gli spazi inevitabilmente molto stretti che risultano fra la superficie a contatto rettificata del magnete 8 e la superficie a contatto pressofusa 12 nella cavità nei punti dove il magnete non si impegna direttamente contro la superficie 12 della cavità. Dopo che il materiale plastico si è indurito, la superficie 6 del rotore viene lavorata a macchina definitivamente, per esempio mediante tornitura. Grazie all'azione stabilizzante dello strato di plastica e della superficie di supporto del magnete 8, il materiale del rotore può essere lavorato a macchina così vicino alla ca-

vità 11 da fare rimanere soltanto una parete sottile con uno spessore di alcuni decimi di millimetro. Questo spessore può essere normalmente fra 0,3 e 0,5 mm, ma può superare e andare al di sotto di questo intervallo, e può quindi variare fra 0,2 e 1,0 mm in casi appropriati.

Le Figure 3 e 4 illustrano una ulteriore forma di attuazione del volano secondo l'invenzione. La porzione principale del volano in questo caso comprende anche un rotore includente una flangia anulare cilindrica 21, una piastra per rotore 22 e una porzione per mozzo 23. Il rotore è fornito di una pluralità di palette di ventilazione 24, aventi estensione radiale nella Figura 2, sebbene queste palette possano anche essere curvate nella direzione

di rotazione del volano. La flangia 21 è in questo caso formata da due sporgenze diametralmente opposte 25, ciascuna delle quali contiene un magnete permanente 27, per collaborare con un rotore coassiale esterno (non mostrato) con avvolgimenti per generare impulsi di accensione al passaggio del magnete. Le porzioni sporgenti 25 sono definite radialmente verso l'esterno da superfici cilindriche 26 verso il traferro fra il rotore e lo statore. Il magnete 27 ha una superficie cilindrica rettificata esterna 28

in contatto con una superficie cilindrica 32 esterna radialmente di una cavità 31 nella sporgenza 25. Come nel caso precedente, questa cavità è aperta verso la superficie di estremità illustrata del rotore ed è altrimenti definita da due superfici di estremità 33,33 e da una superficie interna arcuata. La cavità 31 è separata dalla superficie cilindrica 26 definente il traferro per mezzo di una parete sottile 34. Una piastra di appoggio 35 è attaccata alla superficie arcuata interna 29 del magnete. Come nella forma di attuazione precedentemente descritta, la distanza fra le superfici di estremità del magnete 30,30 è minore della distanza fra le superfici di estremità 33,33 della cavità 31. Il magnete 27 è disposto nella cavità 31 con la sua superficie di estremità 30 in impegno contro una superficie di estremità 33 della cavità, la superficie 30 risultando all'estremità anteriore del magnete nella direzione di rotazione (indicata dalla freccia nella Figura 3). Come nella forma di attuazione precedentemente descritta, la larghezza radiale della cavità 31 è maggiore della larghezza radiale del magnete con la sua piastra di appoggio 35, in modo che sia lasciato spazio fra la piastra di appoggio e la superficie cilindrica interna radialmente della cavità.

Rispetto alle sue proprietà magnetiche e alla rimanente esecuzione, il magnete permanente 27 corrisponde al magnete di Figura 5. Come nella forma di attuazione precedente esso viene fermato, cioè bloccato, entro la cavità 31 con l'aiuto di un opportuno materiale plastico polimerizzante 16. Si noterà, tuttavia, che la piastra di appoggio 35 per il magnete 27 secondo la Figura 3 sporge, cioè si prolunga, entro le superfici di estremità 33 della cavità 31. Questa esecuzione contribuisce alla stabilizzazione del magnete nella sua posizione dentro la cavità, poichè il magnete è cementato alla piastra di appoggio in presa con il rotore. Quando il velano ruota, la forza centrifuga agente sul magnete sarà trasmessa in misura maggiore attraverso la piastra di appoggio alla sporgenza 25 sul rotore, non sottoponendo perciò la parete sottile 34 ad alcuna forza centrifuga rilevante dovuta al magnete.

Soltanto un magnete permanente 27 è rappresentato in dettaglio nella Figura 3, mentre un magnete diametralmente opposto è semplicemente indicato dal contorno tratteggiato della cavità corrispondente 31. In casi appropriati il rotore è fornito soltanto di un magnete, il magnete diametralmente opposto, mostrato in Figura 3, essendo in tal caso, assente e sostituito

tuito da un contrappeso e da una configurazione opportunamente adattata del rotore.

Come si vede nella Figura 3, una pluralità di magneti permanenti 41 sono disposti in un anello intorno ad una superficie cilindrica interna 40, definendo un traferro verso uno statore non illustrato. In collaborazione con lo statore, questi magneti formano un generatore per fornire corrente di generatore. I magneti 41 sono formati nello stesso modo del magnete 7 in Figura 5. Di conseguenza, essi hanno una superficie interna cilindrica rettificata 42 per impegnarsi contro una superficie cilindrica 45, costituente la superficie cilindrica continua, interna radialmente, di una scanalatura anulare 44 nel rotore 20. Questa scanalatura è separata dalla superficie cilindrica 40, definente il traferro, da una parete sottile 46. La scanalatura anulare costituisce quindi un'estensione continua delle cavità per i magneti nelle forme di attuazione delle cavità descritte sopra. Lungo la loro superficie arcuata esterna 43, i magneti 41 sono collegati ad una comune piastra di appoggio anulare 47. Questa piastra di appoggio si impegna contro la parete esterna radialmente della scanalatura 44. I magneti sono stabilizzati nelle loro posizioni per essere ivi fermati, cioè bloccati, con

un materiale plastico 16, del genere descritto sopra.

Il magnete-volano secondo le Figure 3 e 4 è costruito in modo simile a quello descritto con riferimento alle Figure 1 e 2. Il rotore 20 è pressofuso in relazione allo scopo, con il sovrametallo 17 sulla superficie cilindrica esterna 16 che definisce il traferro verso lo statore esterno, e sulla superficie cilindrica interna 40 definente il traferro verso lo statore interno. Il magnete permanente 27 per generare gli impulsi di accensione sarà piazzato esattamente nello stesso modo come sopra descritto nella sua corretta posizione radiale e periferica mediante contatto con le rispettive superfici 32 e 30 della cavità 31. La piastra di appoggio 35 viene inserita precedentemente in una scanalatura ottenuta nella porzione 25 del rotore durante la pressofusione. Per l'assemblaggio dei magneti 41 del generatore, viene montato un anello ferromagnetico contro la superficie libera del sovrametallo interno 17, in modo che i magneti sono attirati verso la superficie cilindrica 45 della scanalatura anulare.

RIFERIMENTI

1. Un magnete-volano o volano-magnete comprendente un rotore pressofuso di materiale non magnetico provvisto di almeno un magnete permanente arcuato,

per collaborare attraverso un traferro con uno statore coassiale con il rotore, una superficie cilindrica del magnete impegnandosi contro una superficie di supporto cilindrica del rotore coassiale con l'asse di questo, caratterizzato dal fatto che la superficie di supporto cilindrica (12,32,45) è formata su di una cavità (11,31,44) alloggiante il magnete permanente (7,27,41) nel rotore (1,20), essendovi una parete sottile (14,34,46) del materiale del rotore che separa il magnete dal traferro.

2. Volano come rivendicato nella rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il magnete (7,41) è alloggiato in una cavità (11,44) nel rotore (1,20) disposta radialmente all'esterno del traferro, con una piastra di appoggio (15,47) in impegno contro la superficie arcuata esterna (9,43) dei magneti.

3. Volano come rivendicato nella rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il magnete (27) è alloggiato in una cavità (31) nel rotore (20) disposta radialmente all'interno del traferro, con una piastra di appoggio (35) in impegno contro la superficie arcuata, interna del magnete.

4. Volano come rivendicato nella rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che la piastra di appoggio (35) sporge perifericamente nelle superfici di

estremità (33) della cavità (31).

5. Volano come rivendicato nella rivendicazione 2 e 3, caratterizzato dal fatto che il magnete (7,27) si impegna contro una superficie di estremità (13,33) della cavità (11,31) nella direzione periferica del rotore (1,20).

6. Volano come rivendicato nella rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che una pluralità di magneti permanenti (41) sono disposti in una scanalatura anulare (44) nel rotore (20), la piastra di appoggio formando un anello in impegno con le superfici arcuate esterne (43) dei magneti.

7. Volano come rivendicato in una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che gli spazi liberi fra il magnete e le pareti circostanti del rotore sono riempiti con un materiale plastico stabilizzante (16).

8. Volano come rivendicato nella rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il rotore comprende una lega di alluminio.

9. Volano come rivendicato nella rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la parete sottile (14,34,46) del materiale del rotore ha uno spessore di 0,2-1,0 mm, preferibilmente 0,3-0,5 mm.

10. Un metodo di fabbricazione di un magnete-vo-

lano secondo la rivendicazione 1, detto volano avendo un rotore provvisto di almeno un magnete permanente arcuato, che si impegna con una superficie cilindrica contro una superficie cilindrica sul rotore coassiale con l'asse di questo, essendovi una parete sottile del materiale del rotore separante il magnete permanente da un traferro fra il rotore e uno statore cooperante con questo, caratterizzato dalle fasi di:

- produrre per pressofusione uno sbizzo (o fusione grezza) del rotore con almeno una cavità (11, 31, 44) definita da una superficie cilindrica (12, 32, 45) per impegno contro il magnete (7, 27, 41) e con un sovrametallo (17) sulla superficie del rotore (6, 26, 40) definente il traferro;

- montare il magnete nella cavità con la sua superficie cilindrica (8, 28, 42) contro la superficie cilindrica (12, 32, 45) del rotore (1, 20);

- inserire una piastra di appoggio (15, 35, 47) nella cavità contro la superficie arcuata (9, 29, 43) del magnete dalla parte opposta rispetto al traferro;

- riempire lo spazio rimanente nella cavità con materiale plastico stabilizzante (16); e

- togliere mediante lavorazione a macchina il sovrametallo (17) sulla superficie del rotore dov-

finante il traferro, in modo che rimanga una parete sottile (14,34,46) del materiale del rotore fra il magnete e il traferro.

11. Metodo come rivendicato nella rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che un'ancora ed armatura arcuata di materiale magnetico è posta contro la superficie libera del sovrainduttore al momento dell'alloggiamento del magnete in modo che il magnete venga attratto verso la superficie cilindrica (12,32,45) del rotore.

12. Metodo come rivendicato nella rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che il magnete (7,27,41) è cementato alla piastra di appoggio (15,35,47) al momento di essere alloggiato nella cavità.

FIRENZE 30 AGO. 1982

UFFICIO TECNICO ING. A. MANFUGGI

PER INCARICO



L'UFFICIALE ROGANTE
Esposito

Traduzione del documento estero di Priorità relativi-
vo alla domanda di brevetto di Invenzione Industria-
le di AKTIEBOLAGET SVENSKA ELECTROMAGNETER, di na-
zionalità svedese, a AMAL (Svezia), depositata il
30 agosto 1982 N° Prot. 9500 A/82 (Verbali Firenze).

Regio Ufficio Brevetti Svedese

6 Luglio 1982

Richiedente(i) .AB SVENSKA ELECTROMAGNETER,

ÅMAL, SE

Domanda di brevetto N° 8105168-2

Data della domanda

di brevetto 1/9/1981

Classe

Internazionale F 02 F 1/02 H 02 K 21/22

Titolo

dell'invenzione "UN MAGNETE-VOLANO E METODO PER
LA SUA FABBRICAZIONE".

Ciò è per certificare che i documenti annessi
sono copie autentiche della descrizione, rivendica-
zioni, sunto e disegno (i), originariamente deposita-
ti presso l'Ufficio Brevetti Svedese alla data indi-
cata sui documenti stessi.

Ex Officio

P.to Lars E. Carlstedt

(Sigillo)

P.to B. Simoncioni

DICHIARAZIONE

--

Con la presente, io, Philip Stanley Livsey, Edsback
svägen 33, Sollentuna, Svezia,

dichiaro solennemente e sinceramente di conoscere le
lingue inglese e svedese e che la seguente traduzio-
ne è una mia fedele traduzione dell'annessa copia au-
tentica della descrizione e rivendicazioni della do-
manda di brevetto svedese N° 8105168-2 in data

1 settembre 1961, depositata da AB Svenska Electro-
magneter, Åmål, Svezia

che comprende una fedele traduzione del certificato
ufficiale accluso a detta copia.

E faccio questa solenne dichiarazione coscien-
ziosamente ritenendola vera.

F.to (Illeggibile)

Un magnete-volano ed un metodo per la sua fabbri-
cazione.

La presente invenzione si riferisce ad un ma-
gnete-volano (o volano-magnete) comprendente un
rotore di materiale non magnetico fornito di alme-
no un magnete permanente assenato per collabo-
rare attivamente in trazione con uno

statore coassiale con il rotore.

Un magnete permanente ruotante è usato nei magneti-volano per generare, in collaborazione con uno statore, un impulso di accensione per un motore a combustione interna. Il magnete ha un flusso magnetico radiale che fornisce, unitamente con un traferro, i necessari impulsi di corrente negli avvolgimenti di statore. Per un funzionamento efficace il magnete deve essere il più vicino possibile al traferro, e quest'ultimo deve essere in modo ottimale stretto, tenendo conto della circolazione dell'aria e della possibilità di fabbricazione per ottenere che lo statore e il volano risultino reciprocamente concentrici.

I magneti permanenti nei magneti-volano sono usualmente fabbricati arcuati, con una superficie cilindrica concava o convessa nell'immediata vicinanza della superficie cilindrica definente il traferro. Nel primo caso il volano collabora con uno statore interno, e nel secondo con uno esterno. Il volano comprende essenzialmente un rotore di materiale non magnetico, per esempio una lega di alluminio, e magneti permanenti alloggiati in cavità nel rotore e fissati ad esso. Il volano può essere fornito di magneti permanenti cooperanti con uno stato-

re per l'accensione, come anche di magneti permanenti cooperanti con un ulteriore statore per funzionare da generatore.

I magneti permanenti usati correntemente sono di solito i cosiddetti magneti ceramici. Questi permettono un elevatissimo grado di saturazione e sono quindi efficaci, ma sono anche molto fragili e possono essere lavorati solo per rettifica. L'adattamento dei magneti al rotore del volano deve essere eseguito con grande cura, in modo che i magneti non siano sottoposti a sollecitazioni durante questo procedimento, con conseguente rischio di rottura.

Allo scopo di ottenere il massimo flusso magnetico attraverso il traferro è opportuno fissare i magneti in cavità nella superficie cilindrica definente il traferro del rotore, in modo che le superfici del polo magnetico siano in diretto contatto con il traferro. E' però essenziale per questo scopo che le superfici sia del rotore che del magnete siano già lavorate a macchina prima del montaggio, il che significa misure relativamente complicate durante il procedimento di montaggio per ottenere la necessaria superficie concentrica uniforme definente ed affacciata contro il traferro. Comunque, non è praticamente possibile adattare prima i magneti al rotore e suc-

cessivamente lavorare a macchina la superficie definitivamente il traferro nella sua forma e dimensioni finali. Ciò per il fatto che i magneti e il rotore richiedono rispettivamente generi differenti di lavorazione a macchina. I magneti possono essere lavorati solo per rettifica, mentre il rotore può essere lavorato vantaggiosamente solo per tornitura. Sono stati fatti tentativi per risolvere questo problema fornendo i magneti di espansioni polari di materiale ferromagnetico. Sfortunatamente, in queste case vi è il serio svantaggio che trucioli ferromagnetici di tornitura vengono ad aderire alle espansioni polari e sono quasi impossibili da rimuovere, rendendo quindi la tornitura (o altra lavorazione a macchina con utensile tagliente) impossibile o difficilissima al massimo grado.

È scopo dell'invenzione fornire un magnete-volano (o volano-magnete) del genere descritto nell'introduzione, che è provvisto di magneti permanenti ceramici in una disposizione tale che la fabbricazione del magnete-volano è sostanzialmente facilitata senza che la sua efficienza ne sia notevolmente influenzata. L'invenzione si riferisce anche ad un metodo per fabbricare un tale magnete-volano.

Questo scopo è ottenuto per mezzo di un magnete-

te-velano e di un metodo per la sua fabbricazione aventi le particolarità caratterizzanti descritte nelle rivendicazioni annesse.

L'invenzione utilizza pertanto la possibilità di ottenere per pressofusione uno sbizzo (e fusione grezza) per il rotore del magneto-velano, secondo la tecnologia nota, con superfici di supporto formate accuratamente per superfici di supporto ^{rettificate} complementari sui magneti. Per il montaggio, i magneti possono essere quindi semplicemente ed accuratamente alloggiati nelle loro corrette posizioni e stabilizzati essendo ivi formati, cioè bloccati, con una composizione di materiale plastico senza alcuna azione meccanica sui magneti. La successiva lavorazione a macchina delle superfici definenti il rotore rivolte verso il traferro è effettuata unicamente nel materiale del rotore e non presenta alcun problema. E' stato trovato che la parete rimanente del materiale del rotore fra il traferro e il magnete può essere realizzata molto sottile, poichè la parete opposta al magnete è sopportata dal magnete ivi formato mediante il materiale plastico estremamente sottile ivi formato fra il magnete e la parete. Il magnete sarà ancorato molto saldamente nel rotore, il che si applica sia ai magneti diretti verso l'interno che a quel-

li diretti verso l'esterno.

In particolare per i magneti diretti verso l'esterno, dove il magnete-volano è circondato da uno statore esterno, il magnete, in una vantaggiosa forma di attuazione, può essere ulteriormente ancorato nella cavità per mezzo della piastra di appoggio collegata alla parte posteriore del magnete che è ancorata nelle pareti della cavità per il magnete. La forza centrifuga agente sul magnete è quindi sostanzialmente trasmessa attraverso la piastra d'appoggio al rotore, in modo che la parete sottile del materiale del rotore lasciata verso il traferro non è sottoposta ad alcuna sollecitazione di rilievo.

Poichè la parete del materiale del rotore lasciata verso il traferro può avere uno spessore di alcuni decimi di millimetro, non ha luogo alcuna apprezzabile attenuazione del flusso magnetico.

Verranno ora descritte delle forme di attuazione dell'invenzione a titolo di esempio, facendo riferimento al disegno allegato in cui: la

Figura 1 è una vista di estremità di un magnete-volano secondo l'invenzione, per la collaborazione con uno statore interno per la generazione di impulsi di accensione; la

Figura 2 è una sezione parziale lungo la linea

II-II della Figura 1; la

Figura 3 è una vista di estremità di un magnete-volano secondo l'invenzione per la collaborazione con uno statore esterno per generare impulsi di accensione, e con uno statore interno per generare corrente; la

Figura 4 è una sezione parziale lungo la linea IV-IV della Figura 3; la

Fig. 5 è una vista di estremità del magnete permanente nel volano di Figura 1, con collegata la piastra di appoggio.

Il magnete-volano nelle Figure 1 e 2 comprende un rotore 1 con una flangia anulare cilindrica 2, una piastra per rotore 3 e un mozzo 4. Una pluralità di palette di ventilazione sono disposte lungo la periferia della flangia. Le palette nella Figura sono dirette radialmente, ma possono essere vantaggiosamente curvate nella direzione periferica e di rotazione del rotore. Il rotore è opportunamente formato mediante presse-fusione di una lega di alluminio, le dette parti di esso essendo quindi solidali, o, come illustrate nella Figura 2, con un mozzo 4 separate, per esempio di acciaio.

Una superficie cilindrica interna 6 coassiale con l'asse A-A del rotore definisce radialmente ver-

so l'esterno un traferro tra il volano ed uno statore non illustrato collaborante con esso. Come si può vedere dalla Figura 1, la superficie cilindrica 5 si estende solo parzialmente intorno alla periferia, cioè lungo due porzioni periferiche diametralmente opposte, ciascuna coprente un angolo al centro di circa 90° . Fra queste due porzioni la flangia anulare 2 risulta definita verso l'interno per mezzo di porzioni cilindriche di raggio alquanto più grande per formare superfici di alleggerimento durante la lavorazione a macchina finale della superficie 5, come sarà successivamente descritto in dettaglio. Lo sbizzo pressofuso del rotore ha un sovrametallo 17 sulla superficie cilindrica 5, indicato da linee a tratto e punto nella Figura.

Una cavità 11 è disposta in perfetta corrispondenza con ciascuna superficie cilindrica 5. La sezione trasversale assiale della cavità può essere vista in Figura 2. La cavità è aperta verso la faccia di estremità del rotore illustrato ed ha una parete cilindrica interna 12, la quale, insieme con una parete esterna, è concorde con l'asse del rotore A-A. La cavità essendo anche fornita di parti laterali 13, 14.

Lo sbizzo del rotore descritto è costituito con le linee di riferimento illustrate nella Figura 1. La parte di riferimento 15 è quella che rappresenta la linea di riferimento per la lavorazione a macchina.

essendo rivolta alla superficie cilindrica 12, così che la sua tolleranza radiale totale rispetto all'asse del rotore risulti entro $\pm 0,1$ mm. Questa tolleranza può essere mantenuta senza difficoltà, facendo uso della tecnica convenzionale.

Un magnete permanente ceramico 7, rappresentato in Figura 5, viene alloggiato nella cavità 11. Il magnete è arcuato con una superficie cilindrica 8 interna radialmente, coassiale con una superficie cilindrica esterna 9. Il magnete è definito da due superfici di estremità 10, 10. La superficie cilindrica interna 8 è rettificata ad un raggio complementare alla superficie 12 della cavità 11. La distanza fra le

superfici di estremità 10, 10 sostanzialmente parallele, del magnete è alquanto minore della distanza fra le superfici di estremità 13, 13 della cavità 11, che sono parallele alle superfici 10, 10. All'una e all'altra estremità il magnete ha poli N e S con flusso magnetico diretto radialmente, questi poli essendo invertiti alle rispettive estremità del magnete. Una piastra di appoggio 15 di materiale ferro magnetico è collegata alla superficie esterna arcuata 9 del magnete. Fra i poli alle rispettive estremità vi è una porzione non magnetizzata indicata con 0. Il magnete è alloggiato nella cavità 11 con una

superficie di estremità 10 nella direzione rotatoria del volante (secondo la freccia della Figura 1) in impegno contro una superficie di estremità 13 della cavità 11, la sua superficie cilindrica 8 essendo in impegno contro la superficie cilindrica interna 12 della cavità. Come si può vedere dalla Figura 1, la larghezza radiale del magnete con la sua piastra di appoggio è minore della larghezza radiale della cavità 11. La piastra di appoggio 15 è cementata, cioè unita con adesivo, al magnete 8, entrambi essendo formati entro la cavità 11 nella posizione indicata, con l'aiuto di un idoneo materiale plastico stabilizzante 16, per esempio materiale plastico uretanico o resina epossidica contenente polvere di talco. Il materiale plastico riempie lo spazio fra la cavità ed il magnete con la sua piastra d'appoggio e forma un sottile strato di unione fra le superfici di contatto 8 e 12 sul magnete e sulla cavità rispettivamente.

Fra la superficie di contatto cilindrica 12 e la superficie cilindrica 6 definente il traferro viene ricavata una sottile parete cilindrica 14 di materiale del roter, dopo la lavorazione a macchina finale. Questa parete ha uno spessore che può essere fra 0,2 e 1,0 mm, preferibilmente fra 0,3 e 0,5 mm, secondo le condizioni prevalenti.

Una forma di attuazione del magnete-volano è indicata nella Figura 1, e comprende due magneti diametralmente opposti, un solo magnete essendo illustrato in maggior dettaglio, mentre quello opposto è indicato da una linea tratteggiata relativa al contorno della corrispondente cavità. Tuttavia il volano ha solamente un magnete permanente in molti casi, la superficie 6 della parte cilindrica diametralmente opposta e la cavità associata 11 essendo in tal caso naturalmente assenti ed essendo sostituite da un contrappeso o da altra forma del rotore per permettere l'equilibratura statica e dinamica.

Il magnete ^{volano} descritto sopra funziona nel modo seguente.

Uno sbizzo per il rotore 1 viene prodotto per pressofusione di un'opportuna lega di alluminio. Lo sbizzo ha i sovrametalli convenzionali per la perzione del pezzo ecc. secondo la pratica generale, ma altrimenti ha superfici già finite. Ciò si applica particolarmente alle cavità 11 con la superficie cilindrica interna 12, detta superficie essendo realizzata con una tolleranza radiale di $\pm 0,1$ mm. Uno speciale sovrametallo 17 è predisposto per la superficie cilindrica 6 definente il traferro. I magneti permanenti magnetizzati 7, già predisposti con la

loro superficie cilindrica interna 8 rettificata e
 le loro piastre di appoggio 15 attaccate, sono alloggiati nella rispettiva cavità 11 con la superficie 8 in impegno con la superficie 12 della cavità e con una superficie di estremità 10 in impegno con una superficie di estremità 13 della cavità, queste superfici di impegno trovandosi all'estremità anteriore del magnete nella direzione di rotazione. Al fine scopo di assicurare un buon contatto fra le superfici 8 e 12, un'armatura cioè un'ancora arcuata e un anello intero di materiale ferromagnetico viene applicato alla superficie libera del sovrametallo 17. A causa della propria attrazione magnetica, il magnete 7 sarà quindi pressato contro la superficie 12. In questa posizione, il materiale plastificante viene formato, cioè iniettato, all'interno dello spazio interno al magnete con la sua piastra di appoggio. Dopo la polimerizzazione del materiale plastico, che può essere plastica uretanica e resina epossidica, il magnete 7 risulta ancorato saldamente nella sua esatta posizione finale, la sua superficie cilindrica interna e le superfici dei pali essendo coassiali con l'asse del rotore A-A entro una data tolleranza, e con la sua superficie di estremità anteriore 10 in una posizione determinata

accuratamente nella direzione periferica, per cui la posizione angolare dell'impulso di accensione trasmesso risulta stabilita accuratamente. Poichè la lunghezza del magnete fra le sue superfici estreme è minore della corrispondente lunghezza della cavità 11, viene tenuto conto di possibili variazioni di lunghezza del magnete. Il magnete può quindi essere accettato entro le tolleranze di lunghezza che sono inevitabili nella costruzione dei magneti ceramici, senza la necessità di aggiustaggio mediante rettifica.

Il materiale plastico stabilizzante viene versato in uno stato caldo cioè fuso scorrente in strati sottili, riempiendo così gli spazi inevitabilmente molto stretti che risultano fra la superficie a contatto rettificata del magnete 8 e la superficie a contatto pressofusa 12 nella cavità nei punti dove il magnete non si impegna direttamente contro la superficie 12 della cavità. Dopo che il materiale plastico si è indurito, la superficie 6 del rotore viene lavorata a macchina definitivamente, per esempio mediante tornitura. Grazie all'azione stabilizzante dello strato di plastica e della superficie di supporto del magnete 8, il materiale del rotore può essere lavorato a macchina così vicino alla ca-

vità 11 da fare rimanere soltanto una parete sottile con uno spessore di alcuni decimi di millimetro. Questo spessore può essere normalmente fra 0,3 e 0,5 mm, ma può superare e andare al di sotto di questo intervallo, e può quindi variare fra 0,2 e 1,0 mm in casi appropriati.

Le Figure 3 e 4 illustrano una ulteriore forma di attuazione del volano secondo l'invenzione. La porzione principale del volano in questo caso comprende anche un rotore includente una flangia anulare cilindrica 21, una piastra per rotore 22 e una porzione per mozzo 23. Il rotore è fornito di una pluralità di palette di ventilazione 24, aventi estensione radiale nella Figura 2, sebbene queste palette possano anche essere curvate nella direzione di rotazione del volano. La flangia 21 è in questo caso formata da due sporgenze diametralmente opposte 25, ciascuna delle quali contiene un magnete permanente 27, per collaborare con un rotore coassiale esterno (non mostrato) con avvolgimenti per generare impulsi di accensione al passaggio del magnete. Le porzioni sporgenti 25 sono definite radialmente verso l'esterno da superfici cilindriche 26 verso il traferro fra il rotore e lo statore. Il magnete 27 ha una superficie cilindrica rettificata esterna 28

in contatto con una superficie cilindrica 32 esterna radialmente di una cavità 31 nella sporgenza 25. Come nel caso precedente, questa cavità è aperta verso la superficie di estremità illustrata del rotore ed è altrimenti definita da due superfici di estremità 33,33 e da una superficie interna arcuata. La cavità 31 è separata dalla superficie cilindrica 26 definente il traferro per mezzo di una parete sottile 34. Una piastra di appoggio 35 è attaccata alla superficie arcuata interna 29 del magnete. Come nella forma di attuazione precedentemente descritta, la distanza fra le superfici di estremità del magnete 30,30 è minore della distanza fra le superfici di estremità 33,33 della cavità 31. Il magnete 27 è disposto nella cavità 31 con la sua superficie di estremità 30 in impegno contro una superficie di estremità 33 della cavità, la superficie 30 risultando all'estremità anteriore del magnete nella direzione di rotazione (indicata dalla freccia nella Figura 3). Come nella forma di attuazione precedentemente descritta, la larghezza radiale della cavità 31 è maggiore della larghezza radiale del magnete con la sua piastra di appoggio 35, in modo che sia lasciato spazio fra la piastra di appoggio e la superficie cilindrica interna radialmente della cavità.

Rispetto alle sue proprietà magnetiche e alla rimanente esecuzione, il magnete permanente 27 corrisponde al magnete di Figura 5. Come nella forma di attuazione precedente esso viene formato, cioè bloccato, entro la cavità 31 con l'aiuto di un opportuno materiale plastico polimerizzante 16. Si noterà, tuttavia, che la piastra di appoggio 35 per il magnete 27 secondo la Figura 3 sorge, cioè si prolunga, entro le superfici di estremità 33 della cavità 31. Questa esecuzione contribuisce alla stabilizzazione del magnete nella sua posizione dentro la cavità, poichè il magnete è cementato alla piastra di appoggio in presa con il rotore. Quando il volano ruota, la forza centrifuga agente sul magnete sarà trasmessa in misura maggiore attraverso la piastra di appoggio alla sporgenza 25 sul rotore, non sottoponendo perciò la parete sottile 34 ad alcuna forza centrifuga rilevante dovuta al magnete.

Soltanto un magnete permanente 27 è rappresentato in dettaglio nella Figura 3, mentre un magnete diametralmente opposto è semplicemente indicato dal contorno tratteggiato della cavità corrispondente 31. In casi appropriati il rotore è fornito soltanto di un magnete, il magnete diametralmente opposto, mostrato in Figura 3, essendo in tal caso, assente e sostituito

tuito da un contrappeso o da una configurazione opportunamente adattata del rotore.

Come si vede nella Figura 3, una pluralità di magneti permanenti 41 sono disposti in un anello intorno ad una superficie cilindrica interna 40, definendo un traferro verso uno statore non illustrato. In collaborazione con lo statore, questi magneti formano un generatore per fornire corrente di generatore. I magneti 41 sono formati nello stesso modo del magnete 7 in Figura 5. Di conseguenza, essi hanno una superficie interna cilindrica rettificata 42 per impegnarsi contro una superficie cilindrica 45, costituente la superficie cilindrica continua, interna radialmente, di una scanalatura anulare 44 nel rotore 20. Questa scanalatura è separata dalla superficie cilindrica 40, definente il traferro, da una parete sottile 46. La scanalatura anulare costituisce quindi un'estensione continua delle cavità per i magneti nelle forme di attuazione delle cavità descritte sopra. Lungo la loro superficie arcuata esterna 43, i magneti 41 sono collegati ad una comune piastra di appoggio anulare 47. Questa piastra di appoggio si impegna contro la parete esterna radialmente della scanalatura 44. I magneti sono stabilizzati nelle loro posizioni per essere ivi formati, cioè bloccati, con

un materiale plastico 16, del genere descritto sopra.

Il magnete-volano secondo le Figure 3 e 4 è costituito in modo simile a quello descritto con riferimento alle Figure 1 e 2. Il rotore 20 è pressofuso in relazione allo scopo, con il sovrametallo 17 sulla superficie cilindrica esterna 16 che definisce il traferro verso lo statore esterno, e sulla superficie cilindrica interna 40 definente il traferro verso lo statore interno. Il magnete permanente 27 per generare gli impulsi di accensione sarà piazzato esattamente nello stesso modo come sopra descritto nella sua corretta posizione radiale e periferica mediante contatto con le rispettive superfici 32 e 30 della cavità 31. La piastra di appoggio 35 viene inserita in una scanalatura ottenuta precedentemente nella porzione 25 del rotore durante la pressofusione. Per l'assemblaggio dei magneti 41 del generatore, viene montato un cuneo paramagnetico contro la superficie libera del sovrametallo interno 17, in modo che i magneti sono attirati verso la superficie cilindrica 41 della scanalatura anulare.

DESCRIZIONE DEI

1) Il magnete-volano secondo le Figure 3 e 4 è pressofuso in modo simile a quello descritto con riferimento alle Figure 1 e 2. Il rotore 20 è pressofuso in relazione allo scopo, con il sovrametallo 17 sulla superficie cilindrica esterna 16 che definisce il traferro verso lo statore esterno, e sulla superficie cilindrica interna 40 definente il traferro verso lo statore interno. Il magnete permanente 27 per generare gli impulsi di accensione sarà piazzato esattamente nello stesso modo come sopra descritto nella sua corretta posizione radiale e periferica mediante contatto con le rispettive superfici 32 e 30 della cavità 31. La piastra di appoggio 35 viene inserita in una scanalatura ottenuta precedentemente nella porzione 25 del rotore durante la pressofusione. Per l'assemblaggio dei magneti 41 del generatore, viene montato un cuneo paramagnetico contro la superficie libera del sovrametallo interno 17, in modo che i magneti sono attirati verso la superficie cilindrica 41 della scanalatura anulare.

traverso un traferro con uno statore coassiale al rotore, caratterizzato dal fatto che il magnete permanente (7, 27, 41) si impegna con una superficie cilindrica (8, 28, 42) contro una superficie cilindrica complementare (12, 32, 43) coassiale all'asse (A-A) del rotore (1, 20), una sottile parete (14, 34, 45) del materiale del rotore separando il magnete dal traferro.

2) Volano come rivendicato nella rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il magnete (7, 41) è alloggiato in una cavità (11, 44) nel rotore (1, 20) disposta radialmente all'esterno del traferro, con una piastra di appoggio (15, 47) in impegno contro la superficie arcuata esterna (9, 43) del magnete.

3) Volano come rivendicato nella rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il magnete (27) è alloggiato in una cavità (31) nel rotore (20) disposta radialmente all'interno del traferro, con una piastra di appoggio (35) in impegno contro la superficie arcuata (29) del magnete.

4) Volano come rivendicato nella rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la piastra di appoggio (15) è in impegno contro la superficie di

estremità (33) della cavità (31).

5. Volano come rivendicato nella rivendicazione 2 o 3, caratterizzato dal fatto che il magnete (7,27) si impegna contro una superficie di estremità (13,33) della cavità (11,31) nella direzione periferica del rotore (1,20).

6. Volano come rivendicato nella rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che una pluralità di magneti permanenti (41) sono disposti in una scanalatura annulare (44) nel rotore (20), la piastra di appoggio⁽⁴⁴⁾ formando un anello in impegno con le superfici arcuate esterne (43) dei magneti.

7. Volano come rivendicato in una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che gli spazi liberi fra il magnete e le pareti circostanti del rotore sono riempiti con un materiale plastico stabilizzante (16).

8. Volano come rivendicato nella rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il rotore comprende una lega di alluminio.

9. Volano come rivendicato nella rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la parete sottile (14,34,46) del materiale del rotore ha uno spessore di 0,2-1,0 mm, preferibilmente 0,3-0,5 mm.

10. Un metodo di fabbricazione di un magnete-vo-

lano secondo la rivendicazione 1, detto volano avente un rotore provvisto di almeno un magnete permanente arcuato, che si impegna con una superficie cilindrica contro una superficie cilindrica sul rotore coassiale con l'asse di questo, essendovi una parete sottile del materiale del rotore separante il magnete permanente da un traferro fra il rotore e uno statore cooperante con questo, caratterizzato dalle fasi di:

- produrre per pressofusione uno sbizzo (o fusione grezza) del rotore con almeno una cavità (11, 31, 44) definita da una superficie cilindrica (12, 32, 45) per impegno contro il magnete (7, 27, 41) e con un sovrametallo (17) sulla superficie del rotore (6, 26, 40) definente il traferro;

- montare il magnete nella cavità con la sua superficie cilindrica (8, 28, 42) contro la superficie cilindrica (12, 32, 45) del rotore (1, 20);

- inserire una piastra di appoggio (15, 35, 47) nella cavità contro la superficie arcuata (9, 29, 43) del magnete dalla parte opposta rispetto al traferro;

- riempire lo spazio rimanente nella cavità con materiale plastico stabilizzante (16); e

- tagliare mediante lavorazione a macchina il sovrametallo (17) sulla superficie del rotore de-

finente il traferro, in modo che rimanga una parete sottile (14,34,46) del materiale del rotore fra il magnete e il traferro.

11. Metodo come rivendicato nella rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che un'ancora od armatura arcuata di materiale magnetico è posta contro la superficie libera del sovrametallo al momento dell'alloggiamento del magnete in modo che il magnete venga attratto verso la superficie cilindrica (12,32,45) del rotore.

12. Metodo come rivendicato nella rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che il magnete (7,27,41) è cementato alla piastra di appoggio (15,35,47) al momento di essere alloggiato nella cavità.

Fig.1

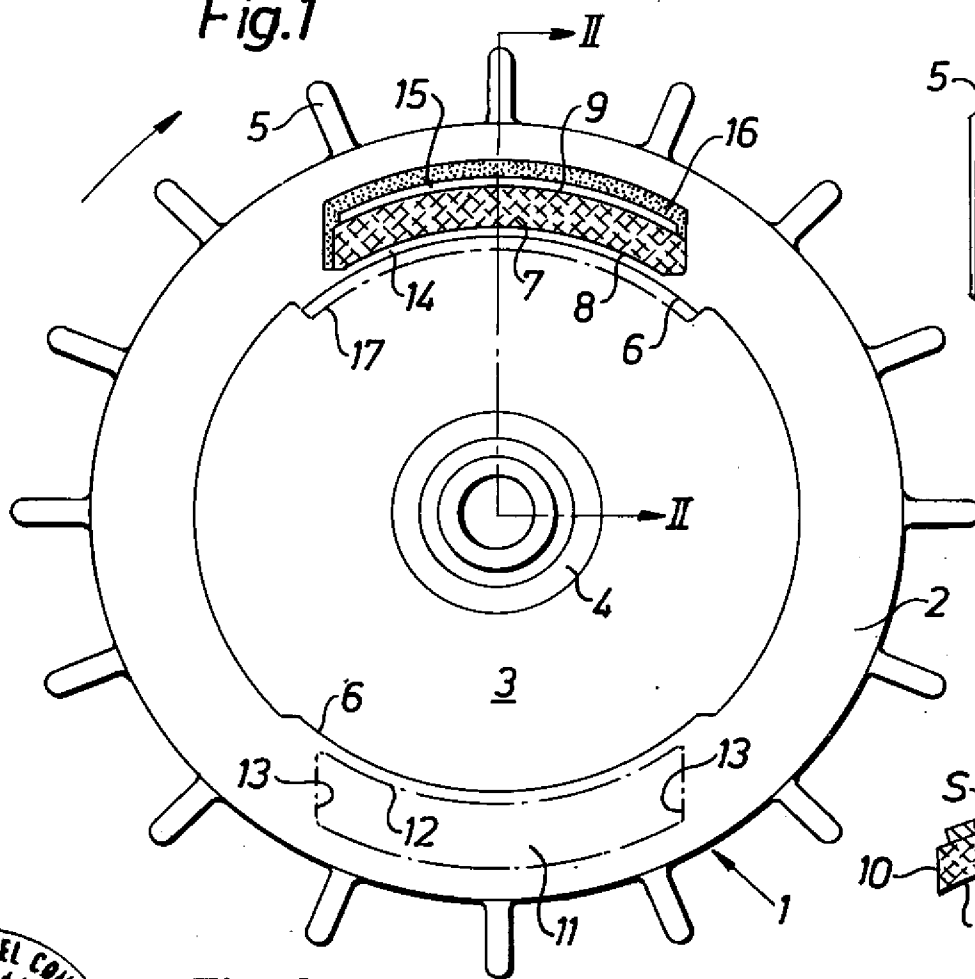


Fig.2

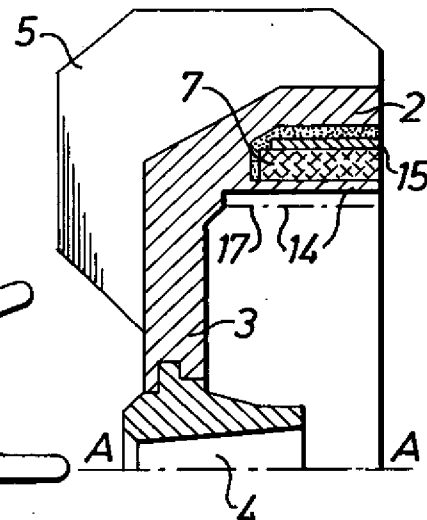


Fig.5

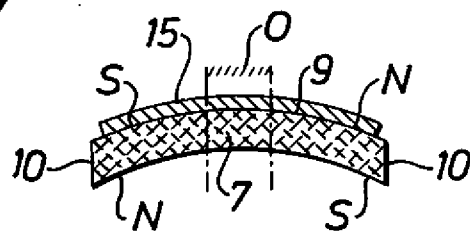


Fig.3

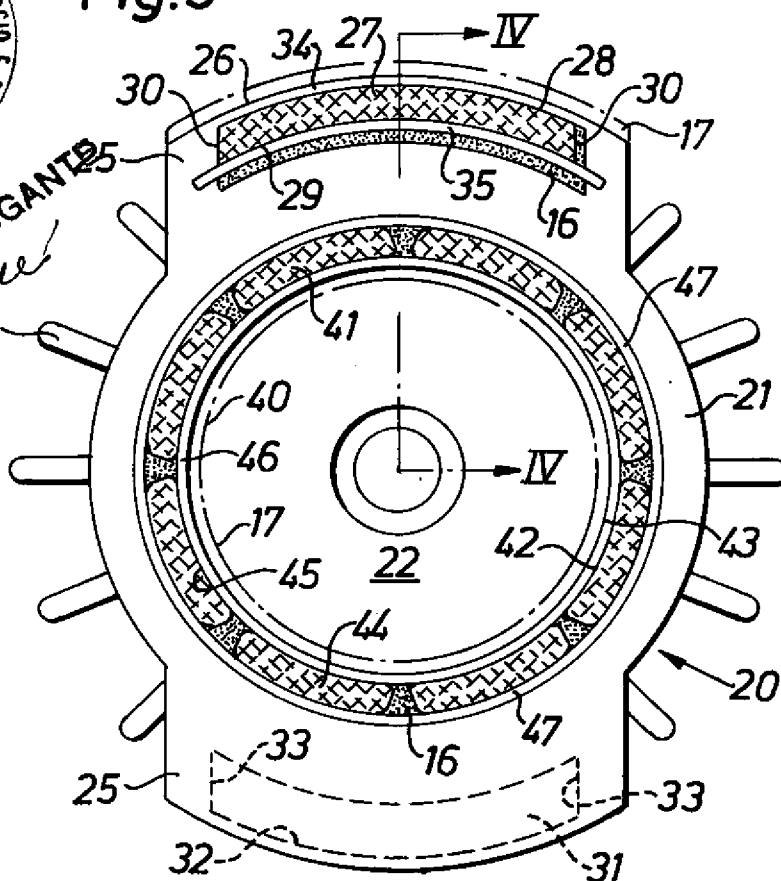
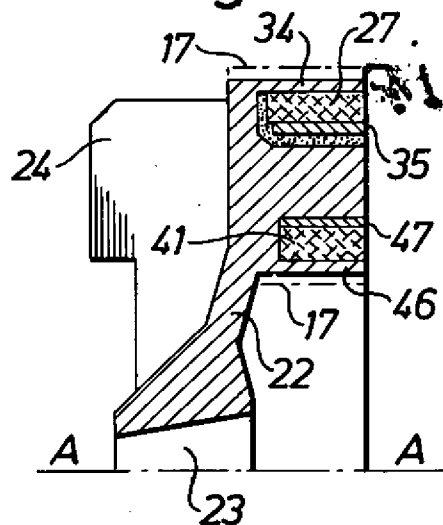


Fig.4



L'UFFICIALE ROGANTE
Luigi

OFFICIO TECNICO ING. A. MANUCCI

PER INCARICO

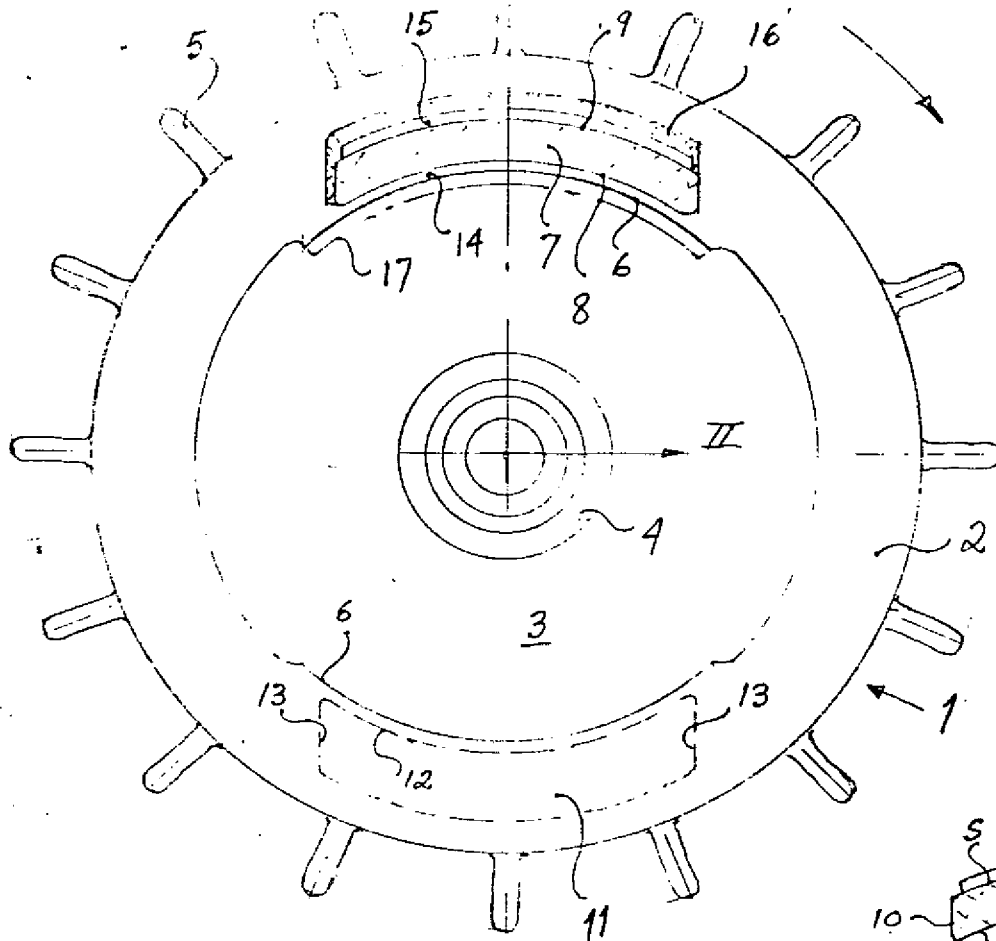


FIG. 1

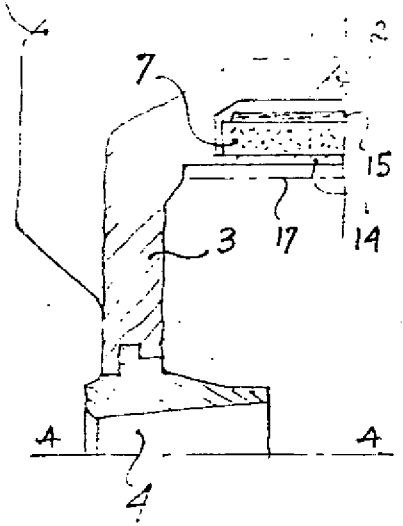


FIG. 2

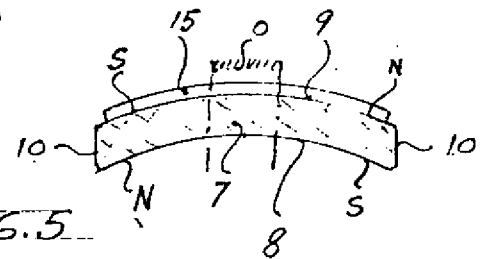


FIG. 5

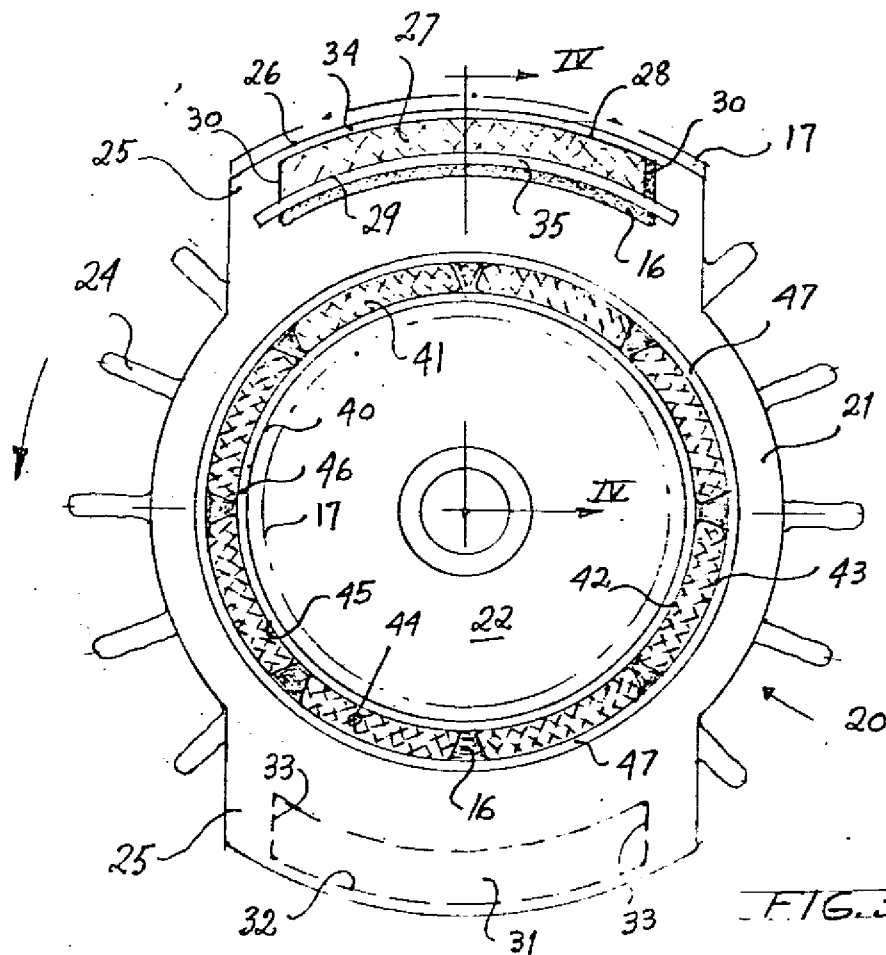


FIG. 3

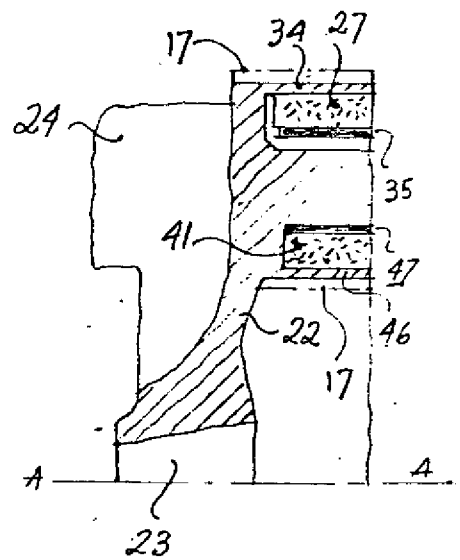


FIG. 4

