



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	102015000013754
Data Deposito	04/05/2015
Data Pubblicazione	04/11/2016

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	D		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	D		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	D		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	D		

Titolo

STRUTTURA DI GIRANTE, PARTICOLARMENTE PER POMPE CENTRIFUGHE

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

STRUTTURA DI GIRANTE, PARTICOLARMENTE PER POMPE CENTRIFUGHE

a nome EBARA PUMPS EUROPE S.P.A., con sede a CLES (TN).

DESCRIZIONE

Il presente trovato si riferisce ad una struttura di girante, particolarmente per pompe centrifughe, del tipo ad uno o più stadi.

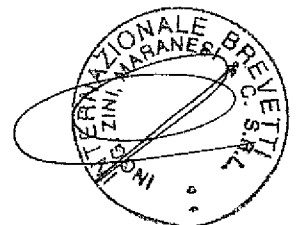
Come noto, le giranti delle pompe centrifughe sono generalmente composte da coppie di corpi discoidali, opportunamente sagomati, tra loro affacciati in modo tale da formare un'intercapedine all'interno della quale sono collocate una serie di pale che collegano i due dischi.

Centralmente a ciascuna girante è inoltre previsto un mozzo, o un equivalente dispositivo di accoppiamento, che consente di fissare la girante stessa ad un albero di trasmissione portato in rotazione da mezzi motori.

Le giranti di tipo noto, pur risultando largamente impiegate, presentano alcuni inconvenienti; tra questi forse il più importante è legato alla generazione di spinte assiali.

La girante di una pompa centrifuga è infatti sottoposta a pressioni diverse che agiscono sulle due facce: dal lato dell'aspirazione agisce generalmente una pressione inferiore a quella atmosferica, mentre sulla faccia opposta agisce una pressione pressoché pari a quella di mandata.

Ciò origina una spinta assiale che può assumere anche entità



notevole, tale da creare grandi perdite in termini di efficienza nonché sovraccarichi che vanno a danneggiare i cuscinetti del motore.

Tali criticità sono chiaramente enfatizzate nel caso delle pompe multistadio.

Nel tentativo di risolvere i problemi legati alla generazione delle spinte assiali, alcuni produttori di pompe multistadio calettano metà delle giranti in senso opposto alle rimanenti.

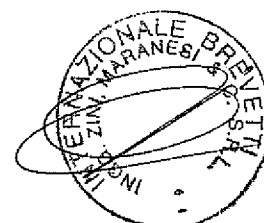
Tale soluzione crea però difficoltà non indifferenti per la realizzazione dei canali interni di passaggio.

Lo stato della tecnica comprende inoltre la struttura di girante, in particolare per pompe centrifughe, rivendicata nella domanda di brevetto italiano N. VI2014A000271 a nome del richiedente della presente domanda.

Come si è constatato, tale struttura di girante consente efficacemente di risolvere i problemi sopra esposti, ma prevede, nella realizzazione della girante, l'utilizzo di un elemento discoidale sagomato che deve avere una specifica e corretta posizione angolare rispetto all'altro e rispetto alle pale.

Ciò implica, in fase realizzativa, il ricorso a particolari accorgimenti che potrebbero allungare i tempi di costruzione ed incidere sul costo finale del prodotto.

Discorso sostanzialmente analogo vale anche per la struttura di girante modificata, in particolare per pompe centrifughe, rivendicata nella domanda di brevetto italiano N. VI2015A000081 a



nome del richiedente della presente domanda.

Anche in questo caso infatti, è previsto l'utilizzo di un elemento discoidale con particolari sagomature, che deve essere precisamente posizionato rispetto all'altro e rispetto alle pale.

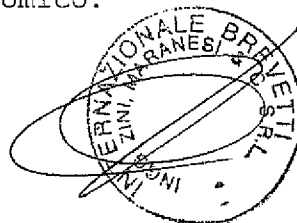
Il compito che si propone il trovato è pertanto quello di risolvere i problemi sopra esposti, realizzando una struttura di girante, particolarmente per pompe centrifughe, che consenta di ridurre le spinte assiali mantenendo la massima efficienza, e che preveda l'utilizzo di elementi discoidali montabili senza particolari accorgimenti.

Nell'ambito del compito sopra esposto, uno scopo particolare del trovato è quello di realizzare una struttura di girante nella quale i due elementi discoidali non necessitino di avere una specifica posizione angolare reciproca.

Un altro scopo del trovato è quello di realizzare una struttura di girante che permetta di risolvere i problemi legati alla trazione che abitualmente si genera sull'albero di trasmissione.

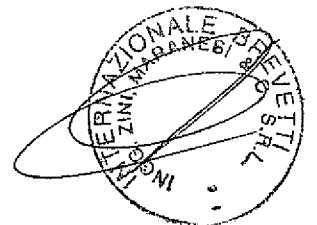
Altro scopo ancora del trovato è quello di realizzare una struttura di girante che consenta di preservare i cuscinetti del motore.

Non ultimo scopo del trovato è quello di mettere a disposizione una struttura di girante che sia realizzabile con un basso numero di componenti e che risulti pertanto vantaggiosa anche da un punto di vista puramente economico.



Il compito sopra esposto, nonché gli scopi accennati ed altri che meglio appariranno in seguito, vengono raggiunti da una struttura di girante, particolarmente per pompe centrifughe, comprendente un primo elemento discoidale, operativamente disposto verso l'aspirazione, il quale è coassiale ed affacciato ad un secondo elemento discoidale con diametro inferiore, operativamente disposto verso la mandata; detto secondo elemento discoidale è rigidamente collegato a detto primo elemento discoidale tramite una serie di pale angolarmente distanziate ed è provvisto centralmente di mezzi di fissaggio ad un albero di trasmissione; detta struttura di girante è caratterizzata dal fatto che dette pale comprendono appendici, in forma di lamine piatte, adiacenti a detto secondo elemento discoidale; dette appendici sono collocate sostanzialmente in corrispondenza delle aree soggette a minor spinta assiale.

La presente invenzione è altresì relativa ad una pompa centrifuga, comprendente un corpo sostanzialmente cavo che accoglie al suo interno almeno una struttura di girante fissata ad un albero di trasmissione, girevole attorno ad un asse di rotazione; detto albero di trasmissione essendo portato in rotazione da mezzi motori; detta struttura di girante comprendendo un primo elemento discoidale, operativamente disposto verso l'aspirazione, il quale è coassiale ed affacciato ad un secondo elemento discoidale con diametro inferiore, operativamente disposto verso la mandata; detto secondo elemento discoidale



essendo rigidamente collegato a detto primo elemento discoidale tramite una serie di pale angolarmente distanziate ed essendo provvisto centralmente di mezzi di fissaggio ad un albero di trasmissione; detta struttura di girante modificata essendo caratterizzata dal fatto che dette pale comprendono appendici, in forma di lamine piatte, adiacenti a detto secondo elemento discoidale, realizzate secondo i principi dell'invenzione stessa; dette appendici sono collocate sostanzialmente in corrispondenza delle aree soggette a minor spinta assiale.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi risulteranno maggiormente dalla descrizione di forme di esecuzione preferite, ma non esclusive, di una struttura di girante secondo il trovato, illustrata a titolo indicativo e non limitativo negli uniti disegni in cui:

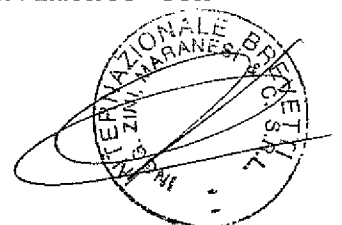
la figura 1 è una vista anteriore di una struttura di girante secondo il trovato;

la figura 2 è una vista prospettica ingrandita di un particolare della struttura di girante di figura precedente;

la figura 3 è una vista anteriore di una struttura di girante secondo il trovato, realizzata secondo una variante costruttiva;

la figura 4 è una vista anteriore di una struttura di girante secondo il trovato, realizzata secondo un'altra variante costruttiva.

Con riferimento alle figure 1 e 2, una struttura di girante, particolarmente per pompe centrifughe, è indicata globalmente con



il numero di riferimento 1.

Nella fattispecie, la struttura di girante 1 è stata ideata per una pompa centrifuga multistadio; risulterà tuttavia evidente alla persona esperta del ramo che la struttura di girante oggetto della presente invenzione è adatta anche a pompe di altra tipologia.

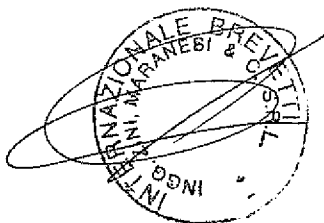
La suddetta pompa centrifuga multistadio, che essendo di per sé nota non è rappresentata nelle figure, comprende un corpo sostanzialmente cavo che accoglie al suo interno una serie di giranti, realizzate secondo la presente invenzione, le quali sono montate coassialmente su un albero di trasmissione portato in rotazione da mezzi motori.

Più in dettaglio, la struttura di girante 1 comprende un primo elemento discoidale 2, operativamente disposto verso l'aspirazione, ed un secondo elemento discoidale 3, operativamente disposto verso la mandata.

Il diametro del secondo elemento discoidale 3 è inferiore al diametro del primo elemento discoidale 2.

I due elementi discoidali 2 e 3 sono coassiali ad un asse di rotazione 1000 e risultano tra loro affacciati in modo tale da formare un'intercapedine di forma sostanzialmente cilindrica.

All'interno dell'intercapedine sono collocate una serie di pale 4, sostanzialmente piane ed oblunghe, che collegano rigidamente il primo elemento discoidale 2 al secondo elemento discoidale 3.



Le pale 4 sono angolarmente distribuite attorno all'asse di rotazione 1000 e si prolungano dal centro verso la zona periferica dei due elementi discoidali 2 e 3.

Più particolarmente, le pale 4 si sviluppano seguendo un profilo arcuato sostanzialmente spiraliforme, senza debordare dal primo elemento discoidale 2, in modo tale da formare condotti divergenti, disposti radialmente.

Vantaggiosamente, il secondo elemento discoidale 3 è munito di mezzi di fissaggio ad un albero di trasmissione, non illustrato nelle figure, il quale è girevole attorno all'asse di rotazione 1000.

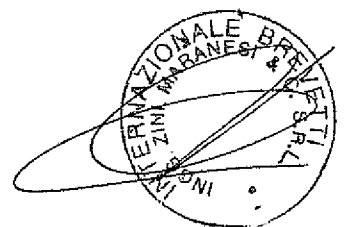
Nell'esempio illustrato, i mezzi di fissaggio sono essenzialmente costituiti da un mozzo 5 ricavato al centro del secondo elemento discoidale 3.

Contrapposto al mozzo 5, sul primo elemento discoidale 2 è definito centralmente un foro passante 6 con diametro più grande rispetto a quello dell'albero di trasmissione.

Il foro passante 6 di fatto costituisce la bocca di aspirazione della struttura di girante 1.

Secondo la presente invenzione, ciascuna pala 4 comprende un'appendice 7, in forma di lamina piatta, posta alla sua estremità periferica.

Vantaggiosamente, l'appendice 7 forma un pezzo unico con la corrispondente pala 4 e consiste essenzialmente in una porzione sagomata di quest'ultima, che viene piegata lungo una linea di



piegatura 8.

Le piegature vengono effettuate in modo tale che ciascuna appendice 7 si sviluppi trasversalmente alla corrispondente pala 4.

In pratica, quando le pale 4 sono montate sulla struttura di girante 1, le appendici 7 risultano parallele e complanari al secondo elemento discoidale 3.

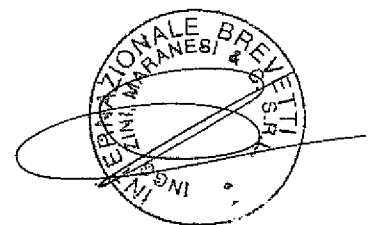
Più in dettaglio, le appendici 7 si appoggiano con un lato 9 al secondo elemento discoidale 3 e si estendono all'interno di una corona circolare complanare a quest'ultimo, compresa tra circonferenze con diametri rispettivamente coincidenti con quelli dei due elementi discoidali 2 e 3.

È importante evidenziare che le appendici 7 risultano collocate sostanzialmente in corrispondenza delle aree soggette a minor spinta assiale individuabili all'interno della suddetta corona circolare.

Oltre al lato che coincide con la linea di piegatura 8 ed al lato 9 che appoggia sul bordo del secondo elemento discoidale 3, le appendici 7 sono delimitate anche da un lato sagomato che si unisce ai primi due.

Nella forma realizzativa illustrata nelle figure 1 e 2, il lato sagomato è costituito da una coppia di segmenti 10a e 10b, consecutivi e trasversali tra loro.

In pratica, il perimetro di ciascuna appendice 7 assume sostanzialmente la forma di un settore di corona circolare.



Tuttavia, come apparirà evidente al tecnico del ramo, le suddette appendici possono variare non solo nelle dimensioni ma anche nella forma, senza uscire dall'ambito dell'idea di soluzione adottata.

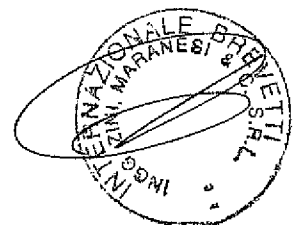
Infatti, ad esempio, la figura 3 illustra una struttura di girante, indicata globalmente con il numero di riferimento 101, sostanzialmente analoga alla struttura di girante 1 ma in cui ogni appendice 107 è dotata di un lato sagomato composto da due segmenti 110a e 110b che si susseguono con diversa angolatura.

Si consideri inoltre che il suddetto lato sagomato potrebbe essere discretizzato in una serie di segmenti consecutivi diversamente posizionati tra loro, i quali, al limite, potrebbero anche assumere l'aspetto di una porzione curva.

La figura 4, ad esempio, illustra una struttura di girante, indicata globalmente con il numero di riferimento 201, sostanzialmente analoga alle strutture di girante 1 e 101, nella quale però le appendici 207 sono dotate di un lato sagomato che comprende una porzione rettilinea 210a ed una porzione curva 210b, con la concavità rivolta verso l'esterno del secondo elemento discoidale 3.

In base ad un'altra variante realizzativa, non illustrata negli esempi, il lato sagomato potrebbe invece comprendere una porzione convessa.

Appare quindi evidente, come le suddette appendici possano variare in maniera sostanzialmente equivalente nella forma,



dimensioni e proporzioni, senza peraltro uscire dall'ambito dell'idea di soluzione adottata.

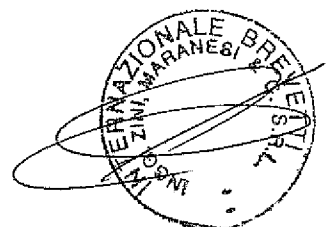
Per le varianti realizzative illustrate nelle figure 3 e 4, gli elementi che corrispondono agli elementi già descritti in riferimento alla forma di esecuzione illustrata nelle figure 1 e 2 sono stati contrassegnati con gli stessi numeri di riferimento.

La struttura di girante, secondo l'invenzione, può essere costruita mediante varie tecnologie, utilizzando materiali metallici quali, ad esempio, acciaio, acciaio inossidabile e simili, o altri materiali provvisti delle necessarie caratteristiche tecnologiche.

Riguardo al funzionamento della struttura di girante oggetto dell'invenzione, prove sperimentali ed un'attenta analisi dei risultati hanno permesso di constatare che la presenza delle suddette appendici implica un maggior rendimento fluidodinamico ed una buona prevalenza a parità di riduzione delle spinte assiali.

Si è in pratica constatato come la struttura di girante, particolarmente per pompe centrifughe, secondo il trovato, assolva pienamente il compito prefissato, in quanto consente di ridurre notevolmente le spinte assiali ma al contempo garantisce la massima efficienza e prevalenza.


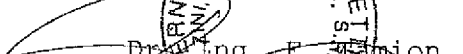
Ciò è possibile andando a coprire con le suddette appendici solamente le aree soggette a minor spinta assiale relative alla corona circolare complanare al secondo elemento discoidale e compresa tra circonferenze con diametri rispettivamente



La soluzione proposta, che prevede di realizzare tali appendici in un sol pezzo con le pale della girante consente di utilizzare due elementi discoidali che non prevedono di essere montati rispettando precise posizioni angolari reciproche.

La struttura di girante, particolarmente per pompe centrifughe, e la pompa centrifuga così concepite sono suscettibili di numerose modifiche e varianti tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo; inoltre, tutti i dettagli potranno essere sostituiti da altri elementi tecnicamente equivalenti.

p. EBARA PUMPS EUROPE S.P.A.


 Mandato n. 10
 Dr. Ing. F. Ramon


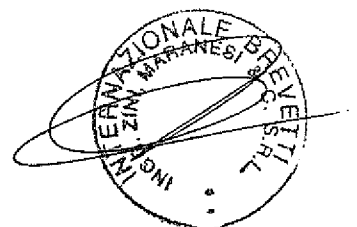
R I V E N D I C A Z I O N I

1. Struttura di girante, particolarmente per pompe centrifughe, comprendente un primo elemento discoidale, operativamente disposto verso l'aspirazione, il quale è coassiale ed affacciato ad un secondo elemento discoidale con diametro inferiore, operativamente disposto verso la mandata; detto secondo elemento discoidale è rigidamente collegato a detto primo elemento discoidale tramite una serie di pale angolarmente distanziate ed è provvisto centralmente di mezzi di fissaggio ad un albero di trasmissione; detta struttura di girante è caratterizzata dal fatto che dette pale comprendono appendici, in forma di lamine piatte, adiacenti a detto secondo elemento discoidale; dette appendici sono collocate sostanzialmente in corrispondenza delle aree soggette a minor spinta assiale.

2. Struttura di girante, secondo la rivendicazione precedente, caratterizzata dal fatto che ciascuna di dette appendici è realizzata in un sol pezzo con la corrispondente pala.

3. Struttura di girante, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che ciascuna di dette appendici è costituita da una porzione piegata della corrispondente pala; detta porzione piegata si sviluppa trasversalmente a detta pala sostanzialmente in corrispondenza di una linea di piegatura posta all'estremità periferica di detta pala.

4. Struttura di girante, secondo una o più delle



rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che ciascuna di dette appendici è delimitata da almeno un primo lato definito da detta linea di piegatura, almeno un secondo lato adiacente al bordo periferico di detto secondo elemento discoidale, ed almeno un lato sagomato unito a detti primo e secondo lato.

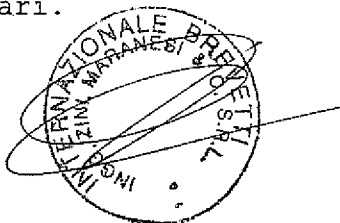
5. Struttura di girante, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto lato sagomato comprende almeno due segmenti consecutivi e trasversali tra loro.

6. Struttura di girante, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto lato sagomato comprende una successione di segmenti sostanzialmente rettilinei.

7. Struttura di girante, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto lato sagomato comprende una porzione curva con la concavità rivolta verso l'esterno di detto secondo elemento discoidale.

8. Struttura di girante, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto lato sagomato comprende una porzione curva con la convessità rivolta verso l'esterno di detto secondo elemento discoidale.

9. Struttura di girante, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che dette appendici e detto secondo elemento discoidale sono sostanzialmente complanari.



10. Pompa centrifuga, comprendente un corpo sostanzialmente cavo che accoglie al suo interno almeno una struttura di girante fissata ad un albero di trasmissione, girevole attorno ad un asse di rotazione; detto albero di trasmissione essendo portato in rotazione da mezzi motori; detta struttura di girante comprendendo un primo elemento discoidale, operativamente disposto verso l'aspirazione, il quale è coassiale ed affacciato ad un secondo elemento discoidale con diametro inferiore, operativamente disposto verso la mandata; detto secondo elemento discoidale essendo rigidamente collegato a detto primo elemento discoidale tramite una serie di pale angolarmente distanziate ed essendo provvisto centralmente di mezzi di fissaggio ad un albero di trasmissione; detta struttura di girante essendo caratterizzata dal fatto che dette pale comprendono appendici, in forma di lamine piatte, adiacenti a detto secondo elemento discoidale, realizzate secondo una qualunque rivendicazione precedente; dette appendici essendo collocate sostanzialmente in corrispondenza delle aree soggette a minor spinta assiale.

p. EBARA PUMPS EUROPE S.P.A.

INVALE BREVE
Il Mandatario
Dr. Ing. F. Tampion
E. T. S. N. I.