

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000030575
Data Deposito	02/12/2021
Data Pubblicazione	02/06/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	D	1	06
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	D	29	16
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	D	29	02
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	D	29	041
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	D	29	22
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	D	13	08
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	D	29	62

Titolo

STADIO DI POMPA CENTRIFUGA, POMPA CENTRIFUGA E USO DI UNO STADIO DI POMPA

Descrizione

STADIO DI POMPA CENTRIFUGA, POMPA CENTRIFUGA E USO DI UNO

STADIO DI POMPA

A nome: PEDROLLO S.P.A.

5 con sede a: San Bonifacio (VR)

Inventore designato: Silvano PEDROLLO

* * *

Campo tecnico

La presente invenzione ha per oggetto uno stadio di pompa destinato all'impiego
10 in una pompa centrifuga, in particolare di tipo sommerso.

Arte nota

È noto che per trasferire un liquido da un invaso a un utilizzo posto a una
prevalenza maggiore sono generalmente utilizzati organi di pompaggio, quali in
particolare le pompe sommerse. Le pompe sommerse note prevedono
15 generalmente una camicia esterna tubolare dotata di una pluralità di aperture
radiali per l'ingresso del liquido, denominate usualmente aperture di aspirazione,
e di una apertura di uscita del liquido, denominata apertura di mandata. All'interno
della camicia sono alloggiati gli organi operativi della pompa, costituiti da un
gruppo di pompaggio e da un gruppo motore, generalmente di tipo elettrico, atto
20 ad azionare il trasferimento di liquido dalle aperture di aspirazione all'apertura di
mandata.

Il gruppo di pompaggio è tipicamente costituito da uno o più stadi, ciascuno dei
quali comprendente un organo rotante o girante, atto a essere azionato in
rotazione dall'albero motore del gruppo motore, e da organi stazionari atti a
25 convogliare il liquido da uno stadio all'altro, fino all'apertura di mandata.

Il brevetto US 7,290,984 illustra ad esempio una pompa centrifuga a più stadi, in cui ciascuno stadio comprende un gruppo girante, un gruppo disco stazionario e un gruppo diffusore, disposti attorno a un albero motore o albero di girante. Più specificamente, il gruppo disco è disposto adiacente a un primo lato del gruppo girante; il gruppo diffusore è disposto adiacente a un secondo lato del gruppo girante. Il mozzo della girante è dotato di mezzi di tenuta flottanti, supportati dal gruppo diffusore, atti a ridurre la ricircolazione di liquido. Una rondella di spinta, disposta attorno all'albero motore, è atta a impegnare il mozzo della girante e i citati mezzi di tenuta del mozzo della girante. Un anello di accoppiamento strisciante, fissato al gruppo disco stazionario, impegna una corrispondente superficie della girante.

In sostanza, i mezzi di tenuta del mozzo sono costituiti da una flangia a forma di disco circolare che presenta una serie di sporgenze radiali destinate ad accoppiarsi con corrispondenti sedi conformate nel corpo del diffusore intorno all'apertura di passaggio dell'albero. La flangia racchiude una porzione di guarnizione a forma di tazza dotata di un'apertura circolare nella parte trasversale. Un problema specifico lamentato nell'uso delle pompe di tipo noto è determinato dall'usura progressiva delle parti mobili a reciproco contatto, in corrispondenza delle quali si realizza la tenuta. In particolare, la girante è usualmente sostenuta in appoggio strisciante, per una sua porzione anulare, sul disco ad essa affacciato. La spinta assiale che agisce sulla girante grava per intero sul disco e, per effetto del rasamento che si produce durante il funzionamento, provoca una usura progressiva delle parti. Ciò ovviamente limita la vita della pompa, specialmente in presenza di particelle di sabbia nel liquido pompato.

Il brevetto US 3,265,001 descrive una pompa centrifuga multistadio in cui la

girante di ciascuno stadio è supportata flottante in corrispondenza del relativo gruppo diffusore. Il mozzo della girante è infatti montato scorrevole assialmente sull'albero motore dal quale è portata in rotazione; la corsa della girante flottante è limitata da appositi mezzi di fermo, ad esempio di forma anulare, montati
5 sull'albero motore. La girante è supportata in contatto strisciante, lungo una porzione anulare, in corrispondenza del citato coperchio del gruppo diffusore, in modo da realizzare una zona di tenuta fra la parte rotante e quella statica dello stadio. Più in particolare, la girante è supportata per mezzo di un cuscinetto di spinta, collocato al di sotto del mozzo della stessa girante, in appoggio su un
10 inserto del diffusore sottostante.

Tale soluzione consente di ridurre l'usura e l'abrasione degli organi operativi, in particolare nel caso in cui sabbia o altre particelle abrasive siano presenti nel liquido da pompare. Il montaggio flottante della girante consente infatti di impedire che particelle abrasive si arrestino in corrispondenza delle zone di tenuta a
15 contatto strisciante, evitando in tal modo che tali particelle abrasive accrescano i fenomeni d'usura.

Al contempo è però necessario limitare per quanto possibile i fenomeni di trafilamento del liquido fra la parte rotante e quella statica di ciascuno stadio della pompa centrifuga, per evitare una riduzione delle prestazioni della pompa. Per tale
20 motivo deve essere garantita una sufficiente tenuta fra la parte rotante e quella statica di ciascuno stadio della pompa centrifuga.

Il brevetto EP3123031, a nome della medesima richiedente, descrive uno stadio di pompa centrifuga, una pompa centrifuga e l'uso di uno stadio di pompa.

Le soluzioni note nel settore specificato non soddisfano pienamente le esigenze
25 sopra descritte, in particolare nel caso in cui nel liquido da pompare vi sia

un'elevata concentrazione di sabbia o di altre particelle abrasive.

Presentazione dell'invenzione

Il compito della presente invenzione è quello di risolvere i problemi citati, escogitando uno stadio di pompa che assicuri un elevato livello di prestazioni e di
5 durata nel tempo in qualsiasi condizione di funzionamento.

Nell'ambito di tale compito, è ulteriore scopo della presente invenzione quello di fornire uno stadio di pompa che presenti ridotti livelli di usura delle parti rotanti e statoriche a reciproco contatto, in modo da aumentare la vita della pompa, in particolare nel caso in cui nel liquido da pompare vi sia un'elevata concentrazione
10 di sabbia o di altre particelle abrasive.

Un altro scopo della presente invenzione quello di fornire uno stadio di pompa che agevoli il montaggio del gruppo di pompaggio.

Un altro scopo ancora dell'invenzione è quello di fornire uno stadio di pompa di semplice concezione costruttiva e funzionale, dotato di funzionamento
15 sicuramente affidabile, di impiego versatile, nonché di costo relativamente economico.

Gli scopi citati vengono raggiunti, secondo la presente invenzione, dallo stadio di pompa secondo la rivendicazione 1.

Lo stadio di pompa comprende un gruppo girante che è supportato flottante
20 all'interno di un relativo gruppo diffusore mediante un anello di rasamento montato solidale su un mozzo assiale del gruppo girante e supportato in uso in appoggio strisciante su una rondella alloggiata in posizione fissa in una corrispondente sede del gruppo diffusore di uno stadio di pompa adiacente.

Il gruppo girante è adiacente, lungo una porzione anulare estesa in
25 corrispondenza di una seconda faccia del gruppo girante, a una scatola di

aspirazione associata al detto gruppo diffusore.

Secondo un aspetto vantaggioso dell'invenzione, in una fase iniziale o di rodaggio, fra detto anello di rasamento e detta rondella alloggiata in posizione fissa in una corrispondente sede del gruppo diffusore di uno stadio di pompa adiacente è
5 definito un piccolo gioco, tale da rendere minime le perdite idrauliche per trafilamento senza che vi sia contatto.

Preferibilmente detto gioco è dell'ordine di qualche decimo di millimetro.

Preferibilmente detto gioco è compreso fra 0,2 mm e 0,4 mm.

Inoltre, in detta fase iniziale o di rodaggio, il gruppo girante è in contatto strisciante,
10 lungo detta porzione anulare estesa in corrispondenza di detta seconda faccia, con detta scatola di aspirazione associata al detto gruppo diffusore.

Vantaggiosamente, al termine di detta fase iniziale o di rodaggio, il gruppo girante è in appoggio con detto anello di rasamento su detta rondella del gruppo diffusore dello stadio di pompa adiacente.

15 Preferibilmente l'anello di rasamento è sporgente per una sua parte dal mozzo assiale del gruppo girante e attraversa assialmente detta scatola del gruppo diffusore per impegnare in appoggio strisciante detta rondella del gruppo diffusore dello stadio di pompa adiacente.

Preferibilmente detta rondella è alloggiata in una sede praticata in corrispondenza
20 di un'apertura circolare realizzata assialmente dal detto gruppo diffusore.

Secondo l'invenzione, l'anello di rasamento è realizzato in elastomero, ad esempio NBR o simili, ed è supportato, in uso, in appoggio strisciante su detta rondella.

Secondo l'invenzione, detta rondella è realizzata in carburo o ceramica, ad esempio carburo di silicio o simili.

25 Preferibilmente detta rondella è alloggiata in una sede praticata in corrispondenza

di un'apertura circolare realizzata assialmente dal detto gruppo diffusore.

Preferibilmente la scatola comprende un disco di materiale metallico o parzialmente metallico presentante centralmente un'apertura circolare con un bordo rialzato su cui, in detta fase iniziale o di rodaggio, è in contatto strisciante
5 detta porzione anulare del detto gruppo girante.

L'invenzione concerne anche una pompa centrifuga comprendente un gruppo di pompaggio costituito da una pluralità di stadi di pompa secondo quanto indicato in precedenza.

Forma oggetto dell'invenzione anche l'uso di uno stadio di pompa centrifuga che
10 prevede una fase iniziale o di rodaggio in cui detto gruppo girante è disposto in appoggio con detta porzione anulare del detto gruppo girante su detta scatola e in cui fra detto anello di rasamento e detta rondella alloggiata in posizione fissa in una corrispondente sede del gruppo diffusore di uno stadio di pompa adiacente è
definito un meato, l'ampiezza di detto meato subendo una progressiva riduzione
15 per effetto dell'usura della detta porzione anulare, fino ad annullarsi in una condizione di normale funzionamento o di regime, in cui detto anello di rasamento è in appoggio sulla detta rondella alloggiata in posizione fissa in detta corrispondente sede del gruppo diffusore di uno stadio di pompa adiacente.

Breve descrizione dei disegni

20 I particolari dell'invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione dettagliata di una forma di esecuzione preferita dello stadio di pompa secondo l'invenzione, illustrata a titolo indicativo negli uniti disegni, in cui:

la figura 1 mostra una vista in sezione assiale dello stadio di pompa in oggetto;

la figura 2 mostra una vista prospettica in esploso del medesimo stadio di pompa;

25 la figura 3 mostra una vista in sezione assiale di una coppia di stadi di pompa in

posizione di montaggio.

Forme di realizzazione dell'invenzione

Con particolare riferimento a tali figure, si è indicato nell'insieme con 1 lo stadio di pompa destinato all'impiego in una pompa centrifuga, in particolare di tipo
5 sommerso, di per sé nota e pertanto non rappresentata in disegno.

Lo stadio di pompa 1 comprende un gruppo girante 10 presentante un mozzo assiale 11 che è destinato ad essere associato all'albero motore della elettropompa, non rappresentato. Il gruppo girante 10 è montato flottante all'interno di un corrispondente gruppo diffusore 20, al quale è resa solidale una
10 scatola di aspirazione 30. Il gruppo diffusore 20 si estende in corrispondenza di una prima faccia del gruppo girante 10; la scatola 30 si estende in corrispondenza di una contrapposta seconda faccia del gruppo girante. In posizione di lavoro verticale, la prima faccia del gruppo girante 10 è disposta superiormente, sostanzialmente orizzontale, mentre la seconda faccia è disposta inferiormente.

15 Più in particolare, il gruppo girante 10 è costituito da una parte superiore 12 che si estende trasversalmente dal mozzo assiale 11 e una parte inferiore 13 sostanzialmente di forma discoidale. Le parti 12, 13 del gruppo girante 10 sono realizzate preferibilmente di un materiale plastico dotato di elevata rigidità e resistenza all'abrasione, del tipo ad esempio del poliossimetilene e simili. La parte
20 superiore 12 definisce la suddetta prima faccia del gruppo girante 10; la parte inferiore 13 definisce la suddetta seconda faccia del gruppo girante 10. La parte superiore 12 del gruppo girante 10 conforma, in posizioni angolarmente distribuite, una serie di pareti 14 che si estendono in forma di spirale dalla zona centrale verso la zona periferica del gruppo girante 10. Le pareti 14 realizzano, in cooperazione
25 con la parte inferiore 13 del gruppo girante 10, rispettivi canali di flusso 15 per il

liquido da pompare.

Sul gruppo diffusore 20 si estende verso l'interno un piatto sagomato 22 presentante centralmente un'apertura circolare 23. Superiormente al piatto 22 sono sagomate, in posizioni angolarmente distribuite, una serie di alette 24 che si
5 estendono in forma di spirale dalla zona centrale verso la zona periferica del gruppo diffusore 20. Le alette 24 realizzano rispettivi canali di flusso 25 per il liquido da pompare.

Il piatto 22 sagoma, in corrispondenza dell'apertura 23, una sede di alloggiamento 26 per una rondella 27. La rondella 27 è realizzata in carburo o ceramica,
10 preferibilmente carburo di silicio (SiC) o simili. La rondella 27 ha diametro interno inferiore a quello dell'apertura 23.

La scatola di aspirazione 30 presenta centralmente un'apertura circolare 31 e presenta altresì una porzione cilindrica esterna 21; la scatola 30 è realizzata preferibilmente di materiale metallico o almeno parzialmente metallico, ad
15 esempio acciaio inossidabile. In corrispondenza dell'apertura 31, la scatola 30 presenta una svasatura atta a definire un bordo 32 rialzato rispetto al piano della stessa scatola 30. La scatola di aspirazione 30, lungo il margine superiore della porzione cilindrica 21, si impegna perifericamente in un corrispondente spallamento praticato nel gruppo diffusore 20.

20 Al mozzo assiale 11 del gruppo girante 10 è associato inferiormente un anello di rasamento 40 atto a impegnare, in uso, la faccia superiore della rondella 27 di uno stadio adiacente, con funzioni di reggispinta. L'anello di rasamento 40 è reso solidale al mozzo 11. Più specificamente, l'anello di rasamento 40 si innesta su una porzione di diametro ridotto 16 del mozzo 11, in modo da risultare sporgente
25 per una sua parte dallo stesso mozzo 11. L'anello di rasamento 40 è realizzato in

elastomero, preferibilmente NBR o simili.

Il funzionamento dello stadio di pompa risulta facilmente comprensibile dalla descrizione che precede.

In posizione di montaggio all'interno della camicia tubolare della pompa, i singoli
5 stadi di pompa formanti il gruppo di pompaggio sono accoppiati l'uno all'altro
mediante l'innesto in serie sull'albero motore. Più in particolare, la porzione
cilindrica 21 esterna della scatola 30 si innesta alla base sul gruppo diffusore
sottostante (si veda fig. 3). In tale configurazione, il gruppo diffusore 20 che chiude
superiormente lo stadio di pompa risulta a sua volta serrato contro la porzione
10 cilindrica 21 della scatola 30 sottostante.

Il gruppo girante 10, disposto all'interno del vano definito fra il gruppo diffusore 20
e la scatola 30 dello stadio di pompa, è in uso in appoggio tramite l'anello di
rasamento 40 sulla rondella 27 alloggiata nella corrispondente sede 26 del gruppo
diffusore sottostante. In pratica durante il funzionamento a regime il gruppo girante
15 10 dello stadio di pompa è supportato in appoggio strisciante sulla rondella 27 del
gruppo diffusore 20 dello stadio di pompa sottostante.

Inoltre, in una fase iniziale o di rodaggio, la parte inferiore 13 del gruppo girante
10 è in contatto strisciante lungo una sua porzione anulare 13a, sostanzialmente
interna, con il bordo 32 rialzato della scatola 30 che chiude inferiormente il gruppo
20 diffusore 20.

In pratica, nell'uso, il gruppo girante 10 è supportato flottante in corrispondenza
del relativo gruppo diffusore 20 dello stadio di pompa mediante l'anello di
rasamento 40 in elastomero, preferibilmente NBR o simili, solidale al mozzo 11 e
supportato in appoggio strisciante sulla rondella 27 in carburo o ceramica,
25 preferibilmente carburo di silicio o simili vincolata in maniera rigida sul gruppo

diffusore dello stadio di pompa sottostante.

Più in particolare, durante la fase di primo avviamento in pressione della pompa, sostanzialmente di rodaggio, la spinta idraulica che agisce sul gruppo girante 10 grava sulla porzione anulare 13a; viceversa fra l'anello di rasamento 40 e la
5 rondella 27 alloggiata in posizione fissa in una corrispondente sede 26 del gruppo diffusore 20 di uno stadio di pompa adiacente è definito un meato ovvero un piccolo gioco, dell'ordine ad esempio di qualche decimo di millimetro, sicché sono rese minime le perdite idrauliche per trafilamento pur senza che vi sia contatto. In particolare, l'ampiezza iniziale di tale meato è preferibilmente compresa fra 0,2
10 mm e 0,4 mm.

Il rodaggio della pompa fa sì che si produca una leggera usura della porzione anulare 13a che in tal modo si consuma. Il consumo della porzione anulare 13a riduce progressivamente il gioco fra l'anello di rasamento 40 e la rondella 27 alloggiata in posizione fissa nella corrispondente sede 26 del gruppo diffusore 20
15 di uno stadio di pompa adiacente, fino a che l'anello di rasamento 40 si porta a contatto della rondella 27 alloggiata in posizione fissa nella corrispondente sede 26 del gruppo diffusore 20 di uno stadio di pompa adiacente. In questo modo vengono eliminate quasi completamente le perdite idrauliche per trafilamento fra le superfici di tenuta, con miglioramento sia del rendimento che delle prestazioni
20 di portata e prevalenza.

Inoltre, in tal modo la spinta idraulica agente sul gruppo 10 viene ripartita sulla scatola 30 e sul gruppo diffusore 20, riducendo così l'usura delle parti rotanti e statoriche a reciproco contatto.

Lo stadio di pompa secondo la presente invenzione raggiunge pertanto lo scopo
25 di assicurare un elevato livello di prestazioni in qualsiasi condizione di

funzionamento, oltre che di facilitare il montaggio del gruppo di pompaggio.

È da osservare che i materiali utilizzati per gli accoppiamenti striscianti fra l'anello di rasamento 40 e la rondella 27 consentono di minimizzare gli effetti dell'attrito, pur assicurando una efficace tenuta al passaggio del liquido. Tali materiali
5 vengono opportunamente scelti anche tenendo in considerazione la possibile presenza nel liquido di un'elevata quantità di sabbia e simili.

In particolare, i test comparativi di laboratorio eseguiti dalla richiedente hanno sorprendentemente dimostrato che la particolare scelta dei materiali, cioè l'elastomero, preferibilmente NBR o simili, per l'anello di rasamento 40 e il carburo
10 o la ceramica, preferibilmente carburo di silicio o simili per la rondella 27, consente, nel caso di elevata concentrazione di sabbia o altre particelle abrasive nel liquido pompato, di ridurre il consumo dei componenti in contatto strisciante dalle tre alle otto volte rispetto ai materiali correntemente utilizzati nell'arte nota.

Un ulteriore vantaggio offerto dallo stadio di pompa in oggetto è costituito dalla
15 notevole semplificazione del sistema di tenuta interno e di conseguenza dei minori costi che esso comporta, anche in termini di montaggio.

Lo stadio di pompa descritto a titolo esemplificativo è suscettibile di numerose modifiche e varianti a seconda delle diverse esigenze.

Nella pratica attuazione dell'invenzione, i materiali impiegati, nonché la forma e le
20 dimensioni, possono essere qualsiasi a seconda delle esigenze.

Laddove le caratteristiche tecniche menzionate in ogni rivendicazione siano seguite da segni di riferimento, tali segni di riferimento sono stati inclusi al solo scopo di aumentare la comprensione delle rivendicazioni e di conseguenza essi non hanno alcun valore limitativo sullo scopo di ogni elemento identificato a titolo
25 d'esempio da tali segni di riferimento.

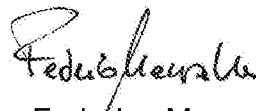
Rivendicazioni

- 1) Stadio di pompa per una pompa centrifuga, comprendente
un gruppo girante (10) dotato di un mozzo assiale (11) atto ad essere montato
su un albero della pompa centrifuga ad esso coassiale;
- 5 un gruppo diffusore (20) esteso in corrispondenza di una prima faccia del detto
gruppo girante (10);
una scatola di aspirazione (30) associata al detto gruppo diffusore (20) ed
estesa in corrispondenza di una seconda faccia del detto gruppo girante (10);
una rondella (27) alloggiata in posizione fissa in una sede (26) del gruppo
10 diffusore (20);
detto gruppo girante (10) essendo in uso adiacente a detta scatola (30), lungo
una porzione anulare (13a) estesa in corrispondenza di detta seconda faccia,
e flottante all'interno di detto gruppo diffusore (20);
in cui a detto gruppo girante (10) è associato un anello di rasamento (40)
15 montato solidale sul detto mozzo assiale (11) e configurato in modo tale che
in uso sia supportato in appoggio strisciante su una rondella (27) alloggiata in
posizione fissa in una corrispondente sede (26) del gruppo diffusore (20) di
uno stadio di pompa adiacente;
- caratterizzato dal fatto che** detto anello di rasamento (40) è realizzato in
20 elastomero e dal fatto che detta rondella (27), alloggiata in posizione fissa in
una sede (26) del gruppo diffusore (20), e detta rondella (27) alloggiata in
posizione fissa in una corrispondente sede (26) del gruppo diffusore (20) di
uno stadio di pompa adiacente, sono realizzate in carburo o ceramica.
- 2) Stadio di pompa secondo la rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto che** è
25 configurato in modo tale che in una fase iniziale o di rodaggio, fra detto anello

- di rasamento (40) e detta rondella (27) alloggiata in posizione fissa in una corrispondente sede (26) del gruppo diffusore (20) di uno stadio di pompa adiacente è definito un piccolo gioco, tale da rendere minime le perdite idrauliche per trafilamento senza che vi sia contatto.
- 5 3) Stadio di pompa secondo la rivendicazione 1 o 2, **caratterizzato dal fatto che** detto anello di rasamento (40) è sporgente per una sua parte da detto mozzo assiale (11) del gruppo girante (10) e attraversa assialmente detta scatola (30) del gruppo diffusore (20) per impegnare in appoggio strisciante detta rondella (27) del gruppo diffusore (20) dello stadio di pompa adiacente.
- 10 4) Stadio di pompa secondo la rivendicazione 2 o 3, **caratterizzato dal fatto che** è configurato in modo tale che al termine di detta fase iniziale o di rodaggio, detto gruppo girante (10) può essere in appoggio con detto anello di rasamento (40) su detta rondella (27) del gruppo diffusore (20) dello stadio di pompa adiacente e con detta porzione anulare (13a) su detta scatola (30).
- 15 5) Stadio di pompa secondo una delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detta rondella (27) è alloggiata in una sede (26) praticata in corrispondenza di un'apertura circolare (23) realizzata assialmente dal detto gruppo diffusore (20).
- 20 6) Stadio di pompa secondo una delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detta scatola (30) comprende un disco di materiale metallico o parzialmente metallico presentante centralmente un'apertura circolare (31) con un bordo (32) rialzato adiacente a detta porzione anulare (13a) del detto gruppo girante (10).
- 25 7) Stadio di pompa secondo una delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detto anello di rasamento (40) è realizzato in NBR e/o detta

- rondella (27), alloggiata in posizione fissa in una sede (26) del gruppo diffusore (20), e detta rondella (27) alloggiata in posizione fissa in una corrispondente sede (26) del gruppo diffusore (20) di uno stadio di pompa adiacente, sono realizzate in carburo di silicio.
- 5 8) Pompa centrifuga comprendente un gruppo di pompaggio costituito da una pluralità di stadi di pompa secondo una delle rivendicazioni precedenti.
- 9) Uso di uno stadio di pompa centrifuga secondo la rivendicazione 8, **caratterizzato dal fatto che** prevede una fase iniziale o di rodaggio in cui detto gruppo girante (10) è disposto in appoggio con detta porzione anulare
- 10 (13a) del detto gruppo girante (10) su detta scatola (30) e in cui fra detto anello di rasamento (40) e detta rondella (27) alloggiata in posizione fissa in una corrispondente sede (26) del gruppo diffusore (20) di uno stadio di pompa adiacente è definito un meato, l'ampiezza di detto meato subendo una progressiva riduzione per effetto dell'usura della detta porzione anulare (13a),
- 15 fino ad annullarsi in una condizione di normale funzionamento o di regime, in cui detto anello di rasamento (40) è in appoggio sulla detta rondella (27) alloggiata in posizione fissa in una corrispondente sede (26) del gruppo diffusore (20) di uno stadio di pompa adiacente.
- 10) Uso di una pompa secondo la rivendicazione 9, **caratterizzato dal fatto**
- 20 **che** l'ampiezza iniziale di detto meato è compresa fra 0,2 mm e 0,4 mm.

Il Mandatario



Ing. Federico Manzella

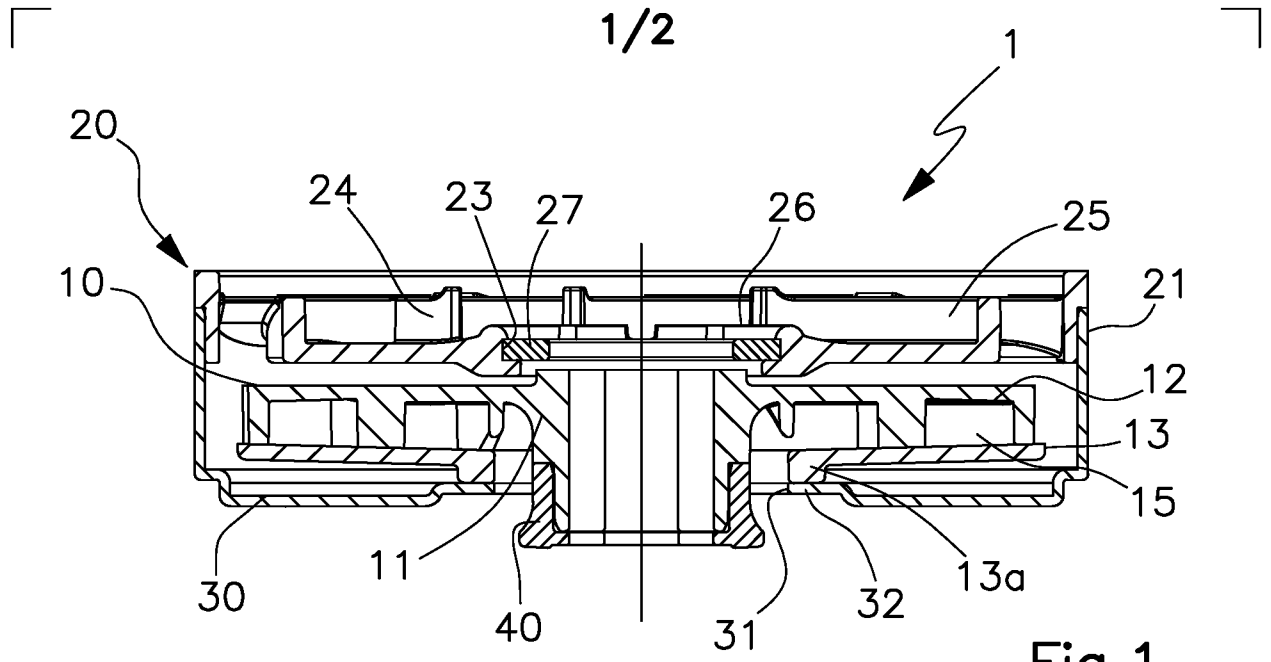


Fig.1

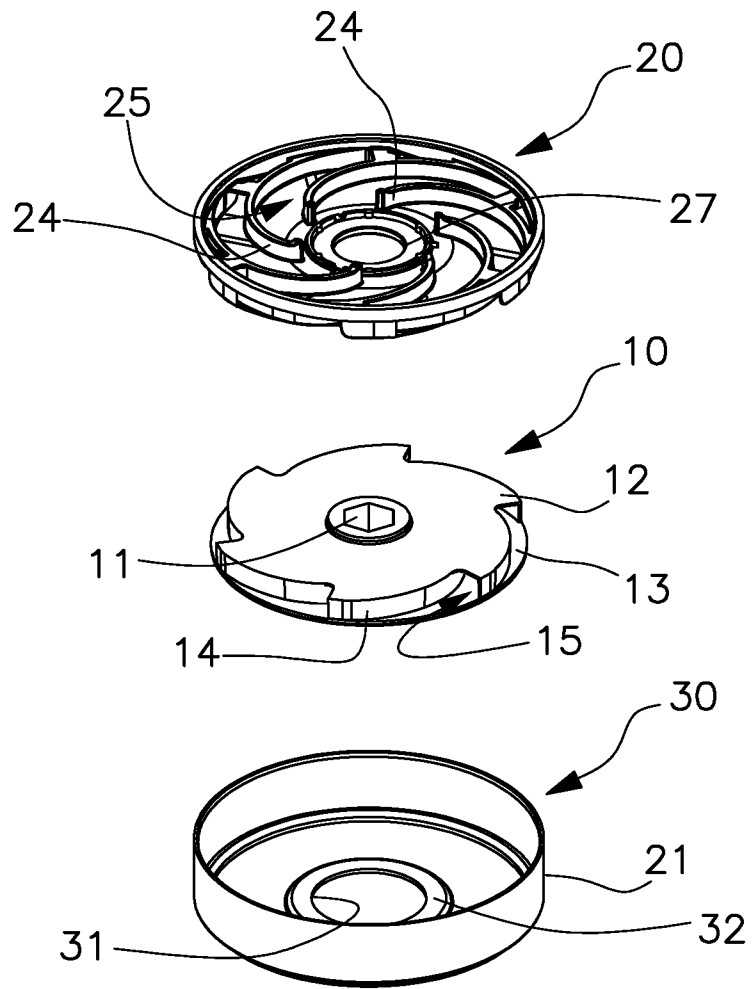


Fig.2

