



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

UTBM

DOMANDA NUMERO	101983900000348
Data Deposito	06/07/1983
Data Pubblicazione	06/01/1985

Titolo

POMPA CENTRIFUGA PER MATERIALI E PRODOTTI MOLTO DENSII E/O VISCOSI.

46850 A/83

DESCRIZIONE

di Brevetto di Invenzione Industriale per il trovato dal titolo: "POMPA CENTRIFUGA PER MATERIALI E PRODOTTI MOLTO DENSIVI E/O VISCOSI",

a nome POMPE F.B.M. S.p.A., Società per Azioni, di nazionalità italiana, con sede in 43100 PARMA, Via Bernini, 5/A,

depositato il **6 LUG. 1983** al No.

46850 A/83

RIASSUNTO

Pompa centrifuga per materiali e prodotti molto densi e/o viscosi, comprende una girante a vite ad almeno un principio la cui ala componente, in forma di elica (8) a passo crescente nel senso di avanzamento del materiale, presenta un profilo esterno leggermente conico, è avvolta su un nocciolo fortemente conico (5) raccordato ad un disco di base (6), e nel tratto terminale a valle è svergolata verso il nocciolo (5) ad assumere la configurazione di una paletta di lancio (9) formando un angolo acuto con il disco (6) ed avente una disposizione cordale rispetto allo stesso, la quale sostiene un sovrastante anello circonferenziale (10) che definisce un condotto chiuso di lancio del materiale.

TESTO DELLA DESCRIZIONE

E' noto che in molti settori industriali esiste la necessità di far circolare, nel contesto di rispettivi impianti, dei materiali densi e viscosi che sono difficili da pompare. Ad esempio, nei moderni impianti preposti alla concentrazione

UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



46850 A/83

in continuo di sostanze liquide alimentari, così come negli impianti di processo chimici si raggiungono, in particolare negli ultimi stadi del processo, delle concentrazioni e/o delle densità talmente elevate da rendere inefficaci le normali pompe di ricircolo, fino al punto di provocarne il blocco totale. Ciò è dovuto al fatto che ad un aumento della concentrazione del prodotto corrisponde una notevole diminuzione della sua liquidità, e quindi un ragguardevole aumento dell'attrito che esso incontra durante l'attraversamento delle pompe di circolazione e dei condotti di trasferimento. Inoltre, in questi impianti molto spesso la concentrazione del prodotto viene effettuata all'interno di ambienti in depressione. Pertanto, le pompe di circolazione per la movimentazione di prodotti e materiali molto densi e/o viscosi devono presentare una elevata capacità di aspirazione e un buon rendimento idraulico, e devono avere delle superfici di attrito molto contenute, con ampi passaggi per il prodotto. Per la movimentazione di prodotti densi o viscosi si conoscono delle pompe con girante sostanzialmente a coclea avvolta con passo costante su un nocciolo conico, e col profilo esterno pure conico, in guisa che la prevalenza deriva principalmente dalla diminuzione di sezione del condotto di passaggio del fluido da valle a monte. In queste pompe note l'ala elicoidale della coclea diminuisce in altezza, grazie alle conicità diverse del bordo ester-

UN MANDATARIO
GIULIANO IIGABUE
c/o Ing. C. CAPPAROLI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I-42100 REGGIO EMILIA




46850 A/83

no e del nocciolo, sino ad annullarsi sulla base piana di quest'ultimo, con la quale si raccorda. In tal modo un canale toroidale posto alla estremità della coclea raccoglie il liquido, per consentirne lo scarico tangenziale. Detto canale toroidale, che può essere assimilato al collettore di una pompa centrifuga, ha però una mera funzione di raccolta, in assenza di palette che collaborino a lanciare il liquido ad una sufficiente velocità.

L'impiego di queste pompe note ha messo in evidenza che le stesse presentano delle buone caratteristiche di portata e rendimento idraulico, ma sono soggette a forti scompensi idraulici, quindi ad eccessivi squilibri meccanici e a conseguenti elevate sollecitazioni. Inoltre le stesse pompe sono difficilmente adattabili alle esigenze di impianti diversi poiché la diminuzione del diametro della girante comporta un inaccettabile abbassamento delle principali caratteristiche della pompa, quali la portata, la prevalenza, la capacità di aspirazione ed il rendimento.

Sono altresì note delle pompe di circolazione con girante a tre o più pale, vale a dire comprendenti tre o più eliche equidistanti che sono avvolte con passo pressochè costante su uno stesso nocciolo conico.

Le ulteriori pompe note sopra delineate presentano l'inconveniente di avere dei passaggi che diminuiscono con l'aumentare del numero delle eliche, quindi hanno anche delle super-

UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



fici di attrito molto estese che si oppongono alla circolazione di prodotti densi e viscosi.

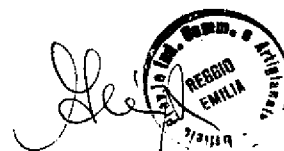
Si conoscono anche delle pompe a vortice, cosiddette a girante arretrata, le quali si sono dimostrate particolarmente adatte per la movimentazione di prodotti ad alta viscosità ma presentano una modesta capacità di aspirazione, dei rendimenti molto bassi e delle curve caratteristiche eccessivamente piatte.

In generale dunque i tipi noti di pompe di circolazione presentano un funzionamento accettabile per dei materiali relativamente poco densi o viscosi, mentre l'impiego delle medesime pompe per quei prodotti molto densi e viscosi che si ottengono con i moderni impianti di concentrazione multistadio comporta un drastico abbassamento delle loro caratteristiche di portata, prevalenza e rendimento, ed in certi casi si può anche avere, come sopra detto, il blocco della pompa, e quindi l'arresto dell'impianto con le conseguenze facilmente intuibili.

Inoltre le migliori e più efficienti pompe note presentano dei limiti di impiego poichè possono movimentare dei materiali densi o sospensioni aventi al massimo il 30% di residuo solido, e dei materiali viscosi o soluzioni presentanti una viscosità massima di 40° Engler.

Il presente brevetto rende disponibile e tutela una pompa di particolare concezione, che è atta a movimentare dei prodotti

UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



46850 A/83

densi presentanti fino al 40÷45% di residuo solido e dei prodotti viscosi aventi viscosità fino a 60÷65° Engler, e ciò con delle caratteristiche di portata, rendimento e prevalenza che sono molto prossime a quelle relative a prodotti normalmente liquidi.

Questi scopi vengono raggiunti nel contesto di una semplice e razionale soluzione costruttiva.

La pompa secondo l'invenzione è di tipo centrifugo, dotata di una girante a una o due pale, e preferibilmente a due pale, le quali si sviluppano verso monte in due ali elicoidali avvolte su un nocciolo conico e con un passo decrescente verso il vertice del nocciolo. In altre parole ogni pala è costituita per un primo tratto a partire dall'ingresso del materiale da una elica a passo crescente da monte a valle avvolta intorno ad un nocciolo fortemente conico, la quale presenta il proprio profilo esterno leggermente conico; detta elica, in prossimità della base del nocciolo, dove esso si raccorda ad un piatto ortogonale all'asse della girante, si svergola, sino ad assumere nell'ultimo tratto la forma di una paletta di lancio che forma un angolo acuto con detto piatto ortogonale, e che è disposta lungo una corda di questo ultimo che è molto prossima al suo bordo circonferenziale.

La pala è compresa tra detto piatto e un anello superiore che definiscono la sezione di lancio del prodotto pompato.

Grazie alla preferibile adozione di due eliche e rispettive

UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4. VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA

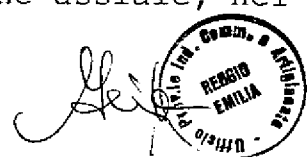


palette la girante risulta perfettamente equilibrata mentre la parte d'ingresso della stessa, dove le eliche presentano i tratti a passo minore, rende disponibile una elevata capacità di aspirazione che le consente di operare correttamente anche quando essa è collegata in aspirazione con un ambiente in depressione.

Inoltre, i tratti intermedi a passo maggiore di dette due eliche realizzano un organo per la spinta assiale del materiale che viene così alimentato in forma compatta alle palette cordali inclinate che costituiscono, assieme a detto anello superiore, un organo centrifugo di lancio estremamente efficace. Il fatto poi che i profili esterni delle eliche siano leggermente conici mentre il nocciolo di attacco è fortemente conico, rende disponibili due passaggi particolarmente ampi a sezione decrescente che consentono alla pompa, come sopra detto, di movimentare dei prodotti molto densi e molto viscosi senza peraltro alterare in modo significativo le proprie caratteristiche di portata, prevalenza e rendimento. Le caratteristiche e i pregi costruttivi del trovato verranno meglio evidenziati nel corso della particolareggiata descrizione che segue, fatta con riferimento alle figure delle allegate tavole-disegni che ne illustrano, a titolo puramente esemplificativo e non limitativo, una particolare e preferita forma di realizzazione.

La FIG. 1 mostra il trovato secondo una sezione assiale, nel-

UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA

A handwritten signature in dark ink is written over a circular stamp. The stamp contains the text "Ufficio di Registro e Archiviazione" around the perimeter and "REGGIO EMILIA" in the center.

la realizzazione con due eliche.

La FIG. 2 è una vista prospettica latero-anteriore della girante della pompa.

La FIG. 3 è una sezione longitudinale della girante.

La FIG. 4 mostra la stessa secondo una vista anteriore.

Dalle citate figure, vedi in particolare la FIG. 1, si rileva come il trovato comprenda un elemento statorico o carcassa (1) dentro cui è prevista una camera troncoconica (2) che presenta una bocca di aspirazione (3). Alla estremità contrapposta di questa ultima si trova una usuale chiocciola (4) per la raccolta e l'evacuazione del materiale o prodotto. I due corpi fissi dove sono realizzati la camera operativa (2) e la chiocciola di raccolta (4), sono uniti assieme tramite rispettive flange, tra le quali sono interposte adatte guarnizioni di tenuta. Nella camera troncoconica (2) è coassialmente impostato, dalla parte della chiocciola (4), un nocciolo conico (5) che alla propria base è raccordato ad un disco trasversale (6), questo ultimo trascinato da un albero di comando (7) che è montato folle sulla carcassa (1). Lo sviluppo longitudinale del nocciolo (5) interessa sostanzialmente i 2/3 della camera (2) e lo stesso presenta una conicità al vertice che è dell'ordine dei $30+40^{\circ}$ sessagesimali e che, preferibilmente, è di 36° sessagesimali.

Il nocciolo (5) costituisce l'anima da cui si derivano due ali a sviluppo elicoidale (8), uguali tra di loro, il cui

UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



passo di avvolgimento è crescente nel senso che va dalla bocca di aspirazione (3) alla chiocciola di mandata (4). Inoltre, vedi meglio la FIG. 2, le estremità anteriori di dette due eliche (8) sono poste a sbalzo rispetto al vertice o punta del nocciolo (5), per terminare immediatamente a lato della bocca di aspirazione (3), mentre i loro tratti terminali posteriori si svergolano gradualmente a mano a mano che si avvicinano al disco (6), ripiegandosi verso il nocciolo (5), a così rendere disponibili due palette diametralmente contrapposte (9), che terminano con due smussi (99) posti a filo con il bordo circonferenziale del disco (6). Detta ripiegatura è chiaramente visibile in FIG. 4. Dalle FIGG. 3 e 4 si nota anche che le due palette (9) formano un angolo acuto con il disco di base (6) e sono disposte secondo due corde che sono molto prossime al bordo circonferenziale di detto disco. Inoltre, le stesse palette (9) sono poste davanti alla imboccatura della chiocciola (4) e presentano uno sviluppo assiale che è praticamente uguale alla larghezza di detta imboccatura (FIG. 1).

Immediatamente a monte di questa ultima, vale a dire sulla parte terminale a valle della camera operativa (2), è previsto un recesso circonferenziale (11) che realizza una sede per il ricevimento di un anello (10) la cui superficie interna costituisce la diretta prosecuzione della camera operativa (2), e l'elemento di raccordo tra questa ultima e la

UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA

A handwritten signature in black ink is written over a circular stamp. The stamp contains the text "Regio Emilia" and "Camera di Commercio e Industria".

46850A/83

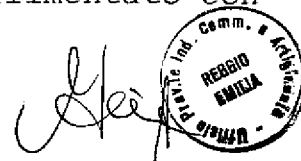
chiocciola (4). Lo stesso anello (10) è posto a sovrastare le due palette cordali diametralmente contrapposte (9) e presenta una curvatura trasversale interna che segue esattamente il corrispondente profilo esterno delle porzioni svergolate delle eliche (8), alle quali è solidale.

Ancora, come è chiaramente mostrato in FIG. 1 l'anello (10) e la parte terminale delle palette (9) si trovano all'esterno della superficie conica definita dalla camera operativa (2), a così realizzare un organo di lancio di grosso diametro, quindi molto efficace con riferimento alla prevalenza. Infine, i bordi o profili esterni delle due eliche (8) sono inseriti di misura dentro alla camera (2) la cui conicità al vertice è compresa tra 13° e 19° sessagesimali e, preferibilmente, è di 16° sessagesimali.

Il senso di rotazione della girante è quello indicato con la freccia (R) nelle FIGG. 2 e 4.

A questo punto è evidente che la doppia palettatura (8) rende perfettamente equilibrata la girante sopra descritta mentre i tratti anteriori a passo corto delle due eliche (8) rendono disponibile una elevata capacità di aspirazione che permette alla pompa di operare correttamente anche quando è collegata, in aspirazione, con ambienti in forte depressione. Inoltre, i tratti intermedi a passo maggiore e ad altezza crescente di dette due eliche rendono disponibile un organo per la spinta assiale del materiale che viene alimentato con

UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



continuità e/o in forma compatta all'organo di lancio costituito dalle due palette (9) e dall'anello (10), onde consentire al trovato di movimentare dei prodotti molto densi e/o molto viscosi.

Ciò è anche dovuto al fatto che la combinazione tra la modesta conicità del profilo esterno delle eliche (8) e la accentuata conicità del nocciolo (5) rende disponibile una coppia di ampi passaggi a sezione decrescente (FIG. 1) che assicurano la compatezza al materiale in fase di pompaggio.

In sostanza grazie alle caratteristiche su esposte il fluido pompato è costretto a seguire un percorso che inizialmente è praticamente assiale, e che diventa sempre più radiale a mano a mano che esso si avvicina alla zona di lancio definita dall'anello (10).

Da prove effettuate si è riscontrato che la pompa in esame è capace di movimentare dei prodotti molto densi e/o molto viscosi mantenendo le proprie caratteristiche principali di rendimento, portata e prevalenza praticamente uguali a quelle relative a materiali molto meno densi e molto meno viscosi, cioè a dire sostanzialmente liquidi.

Le stesse prove hanno evidenziato che il trovato è in grado di movimentare senza problemi dei prodotti densi o sospensioni presentanti fino al 40-45% di residuo secco e dei prodotti viscosi o soluzioni aventi viscosità fino a 60:

UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



The image shows a handwritten signature in dark ink, which appears to be 'Ligabue'. To the right of the signature is a circular stamp. The stamp contains the text 'Ligabue & C. s.r.l.' around the perimeter and 'REGGIO EMILIA' in the center. There is also some smaller, less legible text within the stamp.

65° Engler.

Si hanno le stesse caratteristiche di funzionamento allorchè la girante del trovato presenta una sola elica, ovviamente del tipo sopra detto e combinata con un anello (10).

S'intende che l'invenzione non è limitata alle sole forme di realizzazione sopra descritte e che varianti e perfezionamenti possono esservi apportati senza peraltro uscire dall'ambito del trovato le cui caratteristiche principali si riassumono nelle seguenti

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

1) Pompa centrifuga per materiali e prodotti molto densi e/o viscosi, del tipo comprendente una camera operativa di forma troncoconica (2) e dotata di una bocca di aspirazione (3) e di una chiocciola di scarico (4), caratterizzata per il fatto di comprendere una girante a vite ad almeno un principio, girevolmente montata dentro alla camera (2), la cui ala per un primo tratto si sviluppa secondo una elica (8) a passo crescente da monte a valle ed avente il profilo esterno leggermente conico, ed avvolta attorno ad un nocciolo fortemente conico (5) che è raccordato ad un disco di base (6) ortogonale all'asse di rotazione (7), la quale nell'ultimo tratto si svergola ripiegandosi verso il nocciolo (5) fino ad assumere la forma di una paletta di lancio (9), sovrastata da un anello (10) ad essa solidale, la quale forma un angolo acuto con il disco di base (6) ed

UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA

The image shows a handwritten signature in black ink over a circular official stamp. The stamp contains the text 'TRIBUNALE REGIONALE' around the perimeter, 'REGGIO EMILIA' in the center, and 'P. 100' at the bottom. The signature is written in a cursive style.

ed è orientata secondo una corda che è molto prossima al bordo circonferenziale di questo ultimo.

2) Pompa secondo la rivendicazione 1, caratterizzata per il fatto che l'estremità libera di detta almeno una paletta di lancio (9) termina con uno smusso (99) posto a filo con il bordo circonferenziale del disco di base (6), si trova di fronte alla imboccatura della chiocciola di mandata (4), e presenta uno sviluppo longitudinale che è conforme alla larghezza di detta imboccatura.

3) Pompa secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto anello (10) presenta una configurazione trasversale arcuata che all'interno si sposa esattamente con il profilo esterno di detta almeno una elica (8), è ricevuto in una rispettiva sede circonferenziale (11) che è posta immediatamente a monte della chiocciola (4), a così costituire la diretta prosecuzione della camera operativa (2) e la superficie di raccordo tra questa ultima e la chiocciola (4), e presenta uno sviluppo longitudinale che interessa la porzione terminale svergolata di detta almeno una elica (8).

4) Pompa secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che l'anello (10) e la porzione terminale di detta almeno una paletta di lancio (9) si trovano all'esterno ed in prosecuzione della superficie conica della camera operativa (2), a realizzare un organo di lancio di diame-

UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA




tro relativamente grande.

5) Pompa secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che l'angolo al vertice del profilo esterno di detta almeno una elica (8) è compreso tra 13 e 19° sessagesimali mentre l'angolo al vertice del nocciolo (5) è compreso tra 30 e 40° sessagesimali.

UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
VIA DANTE ALIGHIERI
1 - 41100 REGGIO EMILIA

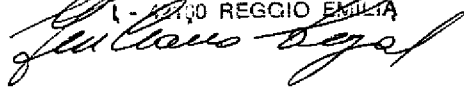
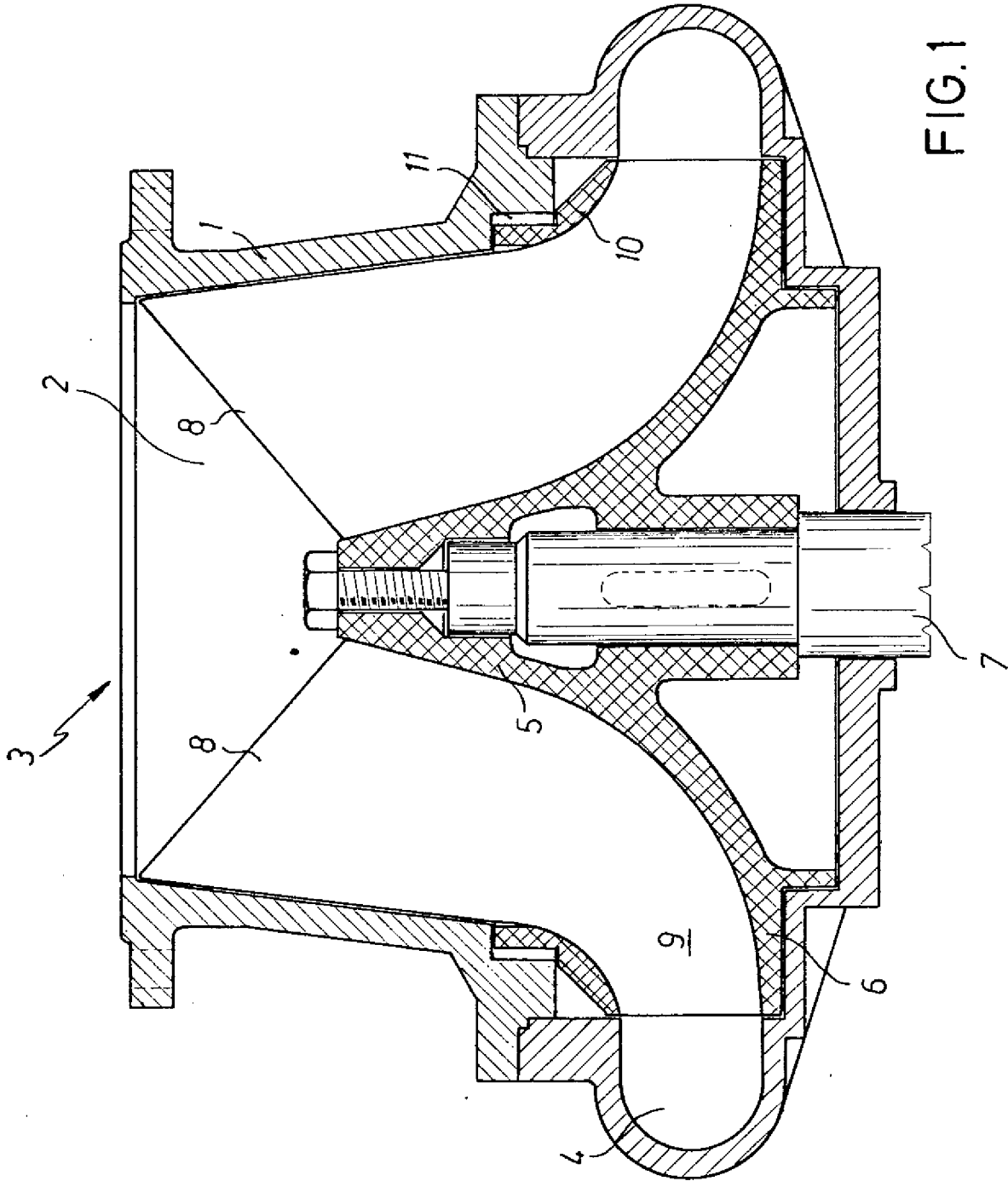


FIG.1



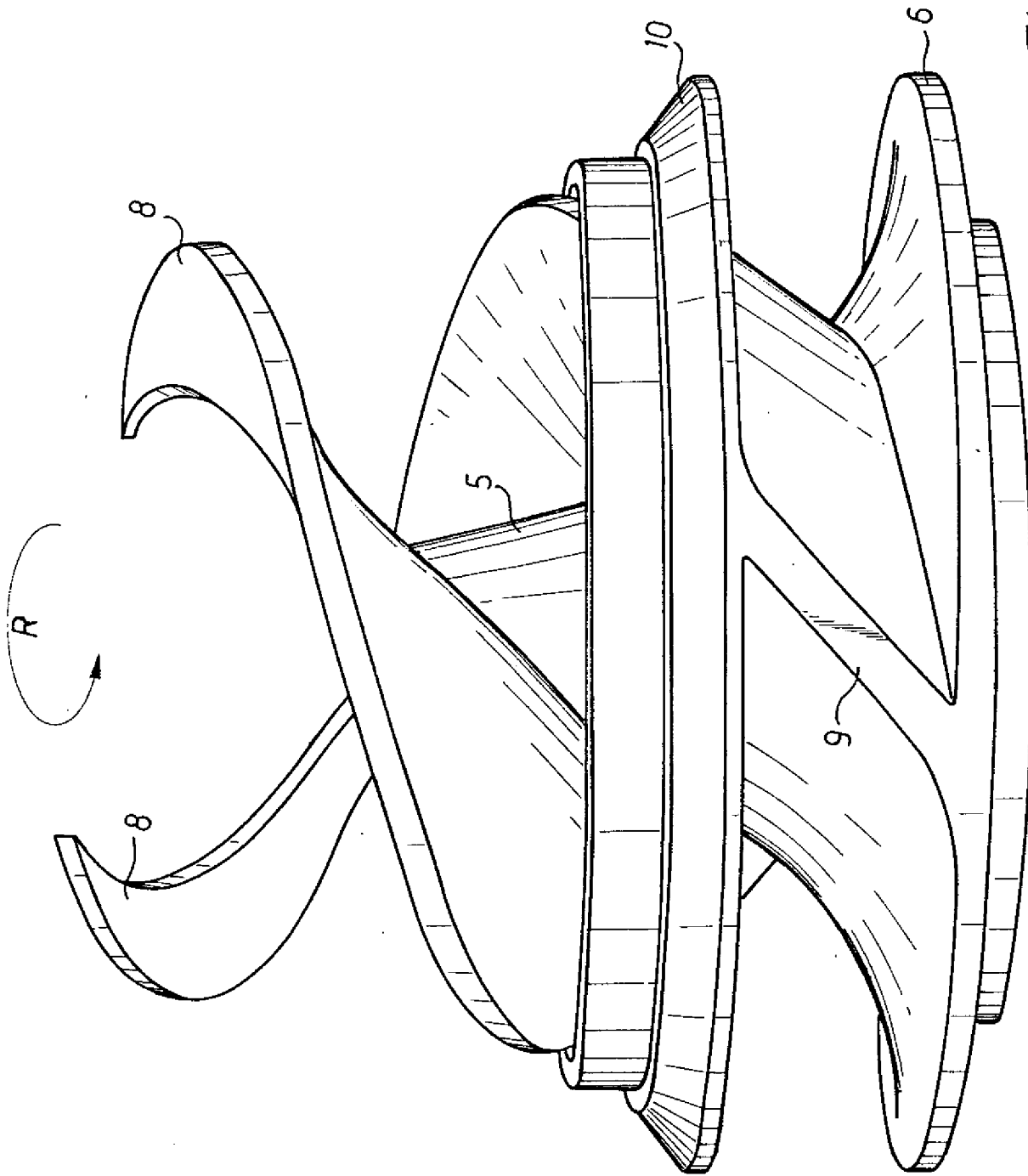
TAV. I-4

Handwritten signature

Ufficio Provinciale di Proprietà Industriale
 REGGIO EMILIA

UN MANDATARIO
 GIULIANO LIGABUE
 c/o Ing. C. CORRADI & C. s.r.l.
 1 - 42100 REGGIO EMILIA

FIG. 2



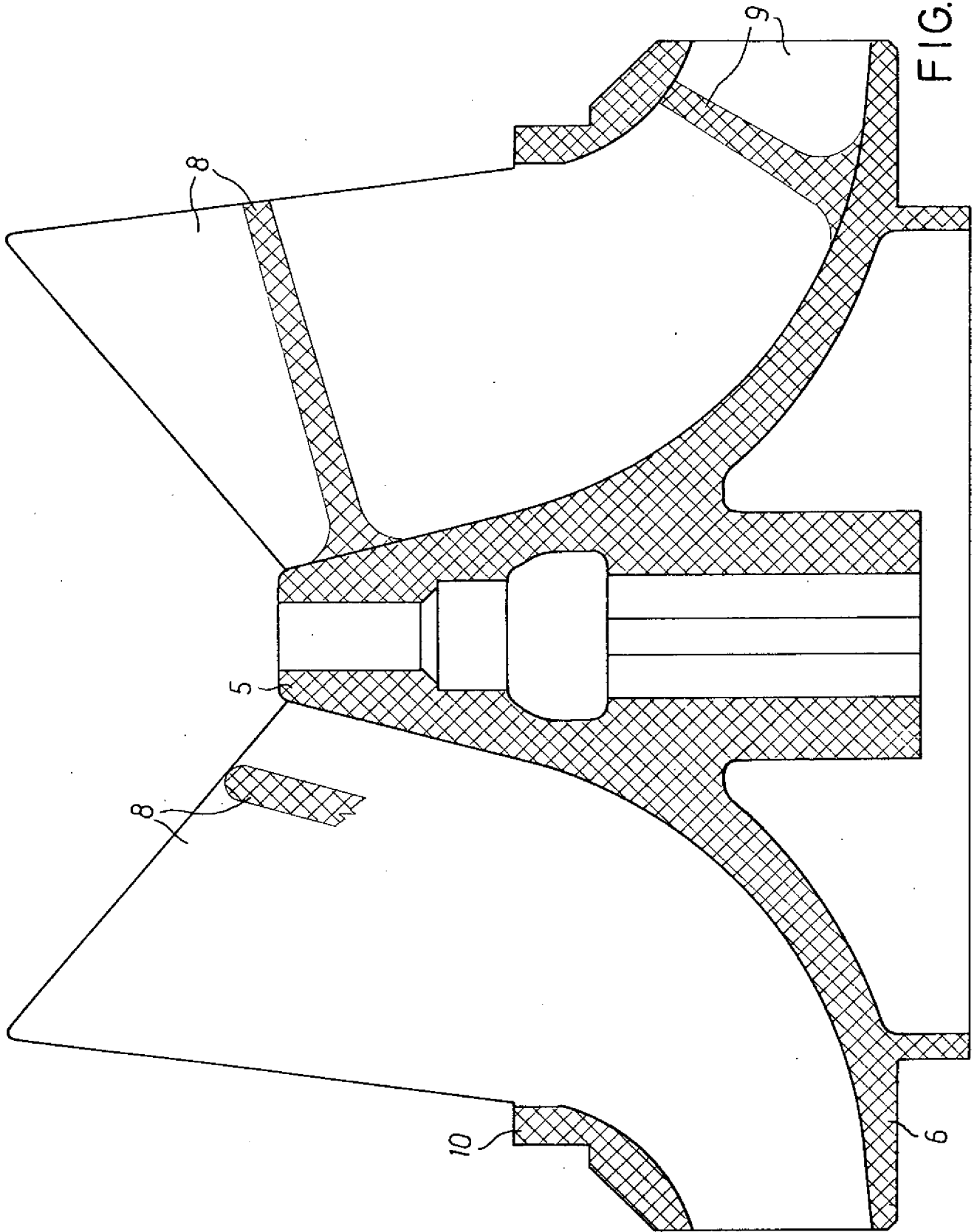
TAV. II-4

Handwritten signature

Provincia Ind. Comm. e Artigianato
REGGIO EMILIA

UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. CAPPADINI & C. s.r.l.
Handwritten signature
I - 42100 REGGIO EMILIA

FIG.3



TAV. III-4

Handwritten signature

Ufficio Provinciale Ind. Comm. e Artigianato
REGGIO EMILIA

UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. BERTADINI & C. S.P.A.
I - 42100 REGGIO EMILIA

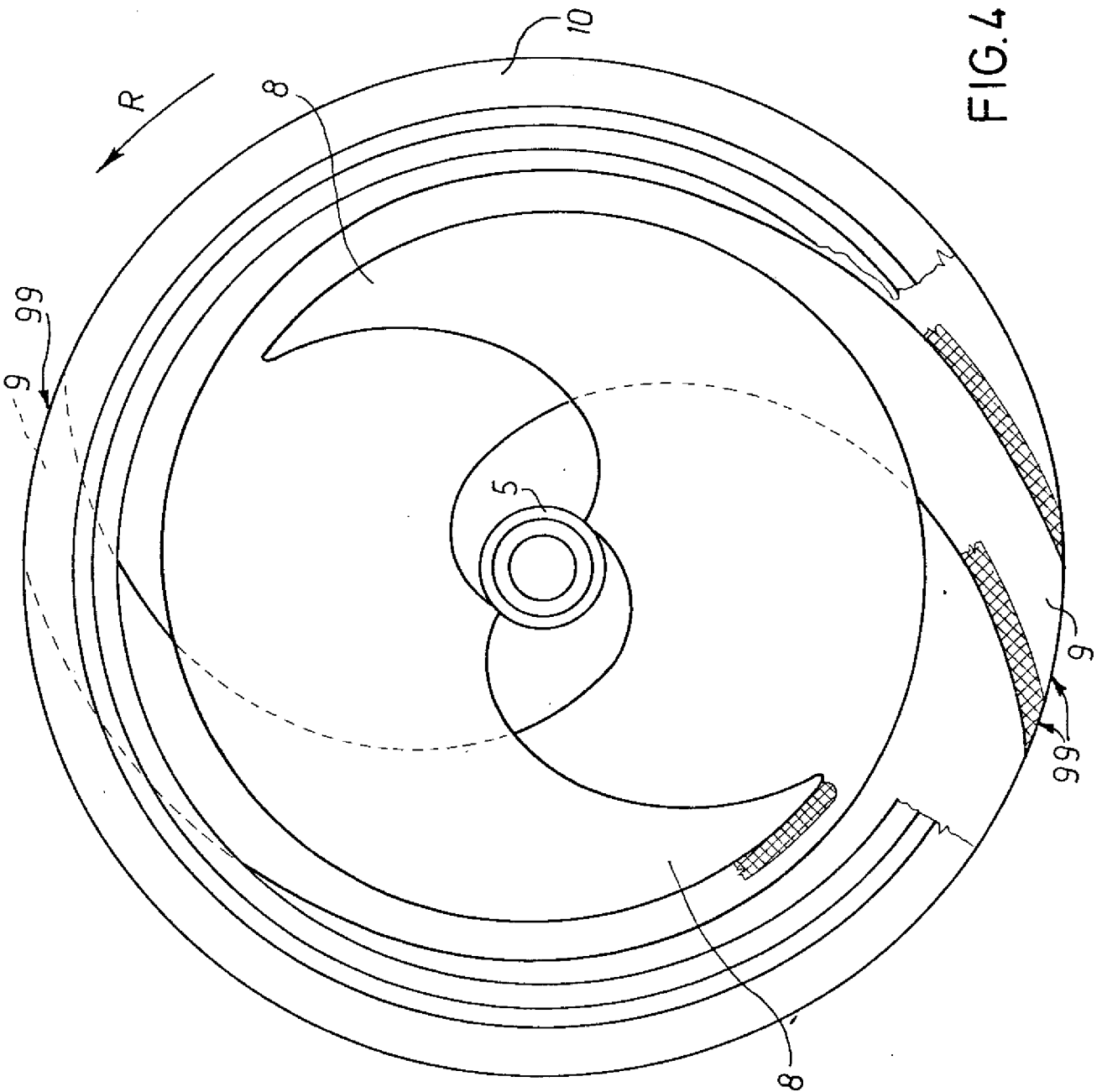


FIG. 4

TAV. IV - 4

[Handwritten signature]



UN MANDATARIO
GIULIANO LIGABUE
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
VIA DANTE ALIGHIERI
41010 REGGIO EMILIA