



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

DOMANDA NUMERO	102007901544729
Data Deposito	26/07/2007
Data Pubblicazione	26/01/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	01	F		

Titolo

MISCELATORE SOMMERSO IN PARTICOLARE MISCELATORE SOMMERSO PER VASCHE DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE.

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale avente per titolo:

“MISCELATORE SOMMERSO IN PARTICOLARE MISCELATORE SOMMERSO PER VASCHE DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE”.

Titolare: **FAGGIOLATI PUMPS S.P.A.**, con sede in MACERATA, Via Papa Giovanni XXIII 31, Zona Industriale Sforzacosta.

Mandatario: **Ing. CLAUDIO BALDI** della Società “Ing. CLAUDIO BALDI S.r.l.”, con sede in JESI (AN), Viale Cavallotti 13.

DEPOSITATO IL.....

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione ha per oggetto un miscelatore sommerso, in particolare un miscelatore sommerso o sommergibile per vasche di trattamento di acque reflue e fluidi di processo industriali.

Benché note ed ampiamente utilizzate da tempo, queste macchine presentano, a tutt’oggi, alcuni inconvenienti.

Un miscelatore sommerso o sommergibile è una macchina formata da un motore, racchiuso in una custodia a tenuta ermetica, accoppiato, attraverso un albero motore, ad un’elica.

I miscelatori, in particolare quelli per acque reflue, sono atti a lavorare in ambienti con presenza di sostanze in sospensione,

materiali abrasivi, fibre lunghe, ovvero in ambienti più ostili rispetto all'acqua pulita. Per questa ragione è necessario, nella loro costruzione, seguire precise direttive volte a proteggerne il funzionamento e a prolungarne la durata.

La macchina, nella sua architettura tradizionale, è realizzata mediante un'elica, direttamente accoppiata all'albero motore. Il motore è racchiuso in una custodia a tenuta ermetica. L'ermeticità della carcassa, nella zona in cui fuoriesce l'albero motore, viene realizzata mediante una tenuta meccanica costituita da due anelli, uno mobile e l'altro fisso, tenuti accostati dalla forza di una molla.

La funzione espletata dalla tenuta meccanica è quella di chiudere, mediante un accoppiamento che risulti libero di ruotare, la zona del motore, per preservarla dall'ingresso dell'acqua e dei fluidi processati.

L'utilizzo delle tenute meccaniche, nelle loro più diverse tipologie costruttive, è uno standard ampiamente acquisito nello stato attuale dell'arte.

La zona che ospita la tenuta meccanica è particolarmente delicata e in essa si concentra la maggior parte delle criticità della macchina.

La tenuta meccanica è sostanzialmente formata da due anelli direttamente affacciati, uno rotante solidalmente con l'elica, ed uno solidale alla parte fissa del miscelatore, costituita dalla carcassa del motore. I due anelli sono mantenuti pressati,

l'uno contro l'altro, dalla spinta generata da una o più molle.

Questo tipo di tenuta meccanica è particolarmente delicato perché richiede, per funzionare correttamente, che le facce accoppiate degli anelli siano perfettamente lisce e che la molla espliciti correttamente la sua funzione.

La presenza di sostanze solide abrasive in sospensione nell'ambiente in cui il miscelatore lavora può provocare il degrado delle superfici a contatto dei due anelli e quindi lo scadimento delle prestazioni della tenuta. Eventuali fibre lunghe possono impigliarsi nella molla provocandone la deformazione e causando una diminuzione della forza che tiene a contatto gli anelli; ciò può consentire agli anelli di tenuta di staccarsi, interrompendo la loro funzione di mantenimento dell'ermeticità.

L'elica genera, al passaggio di ogni sua pala, una fluttuazione nel campo di pressione che circonda l'ogiva dell'elica stessa. La pressione raggiunge valori positivi nella zona che precede la pala e scende a valori negativi nella zona interessata dalla scia che segue la pala. Questa alternanza di pressioni, che si ripete in numero pari a quello delle pale per ogni giro completo dell'elica, induce un pompaggio ed una aspirazione di fluido e materiale in sospensione dall'esterno all'interno della camera di tenuta.

Un approccio della tecnica nota è quello di limitare il più possibile l'avvicinamento alla tenuta meccanica del materiale

intasante e dannoso.

A questo scopo si sono sviluppati diversi progetti che possono essere ricondotti a due principali filosofie ispiratrici. In un primo caso si cerca di limitare il più possibile l'accesso alla zona tenuta di dette sostanze realizzando schermi e tenute dinamiche; in un secondo caso si cerca di favorire al meglio l'allontanamento delle particelle dannose aprendo al massimo la zona intorno all'elica.

Nel primo caso la tenuta meccanica viene alloggiata in una camera provvista di schermi che, quando la macchina è in funzione, realizzano una tenuta dinamica ed ostacolano l'ingresso di sostanze intasanti e/o abrasive dall'esterno.

Questo tipo di protezione è efficace quando l'elica è posta in rotazione. Se la macchina è ferma si ha una naturale circolazione di fluido (e di particelle sospese) attraverso il meato che mette in comunicazione la camera con l'ambiente esterno, da dentro a fuori e viceversa. Quando la macchina riparte nel meato si instaura nuovamente la tenuta.

La tenuta descritta funziona tanto verso le particelle che tendono ad entrare quanto verso quelle che dovrebbero essere evacuate dall'interno, con il non desiderato risultato che ciò che entra non riesce ad uscire.

All'interno della camera di tenuta la rotazione dell'elica genera un campo di velocità diretto in senso radiale che tenderebbe a "pulire" la zona più interna.

Per via della presenza di una superficie fissa posta dietro l'elica, ovvero dove l'anello stazionario della tenuta meccanica è installato, viene ad originarsi una serie di vortici secondari che "trasportano" il materiale intasante proprio a ridosso della tenuta meccanica provocandone l'intasamento.

Questa soluzione costruttiva è sicuramente adeguata qualora si abbiano fluidi con presenza di materiale fibroso e lungo ma non è adatta se detti fluidi portano in sospensione notevoli quantità di materiale intasante finemente suddiviso.

La seconda architettura secondo l'arte nota è contraddistinta dall'assenza di una camera di tenuta vera e propria. La tenuta meccanica viene lasciata scoperta e a diretto contatto con il fluido esterno. Questa disposizione ovvia agli inconvenienti che si presentano con la disposizione precedente in quanto la zona tenuta viene pulita continuamente dall'effetto "lavante" della forza centrifuga.

Si nota, in questo caso, una minore incidenza degli eventi di intasamento ma si ha una vulnerabilità molto alta nei confronti delle fibre filamentose e lunghe che potrebbero trovarsi in sospensione nel fluido.

Tali fibre, come esposto in precedenza, possono impigliarsi nella molla riuscendo a deformarla e riducendo la pressione che essa esercita per tenere le facce della tenuta meccanica a contatto.

Oggetto della presente invenzione è un miscelatore

sommerso, in particolare un miscelatore sommerso o sommergibile per vasche di trattamento delle acque reflue; detto miscelatore è provvisto almeno di un'elica e di un motore operativamente associato all'elica mediante almeno un albero e contenuto in una carcassa ermetica, e comprende inoltre una camera di tenuta, realizzata tra la parte mobile associata all'elica e la parte fissa associata alla cassa del motore, in cui la detta camera di tenuta sbocca sull'ambiente esterno con un meato e la camera di tenuta presenta un volume interno sostanzialmente toroidale e concentrico con l'asse dell'elica.

Secondo una ulteriore caratteristica vantaggiosa il meato è delimitato da due corone anulari contrapposte, una associata alla parte mobile ed una associata alla parte fissa, in cui le due corone anulari contrapposte sono parallele fra loro e preferibilmente ortogonali all'asse dell'elica.

Vantaggiosamente si ottiene, in questo modo, un buon effetto lavante della camera di tenuta affidato ad una positiva distribuzione dei sistemi di flussi secondari (vortici secondari) responsabili del trasporto di materia in direzione centripeta.

Ulteriori caratteristiche vantaggiose e varianti sono oggetto delle allegate rivendicazioni e sottorivendicazioni.

La presente invenzione sarà meglio compresa con riferimento agli allegati disegni relativi ad un esempio esecutivo, ma non

limitativo, della presente invenzione in cui:

la fig. 1 illustra una vista in sezione di un miscelatore secondo la presente invenzione;

la fig. 2 illustra un particolare della camera di tenuta del miscelatore di fig. 1;

la fig. 3 illustra una vista in sezione di una forma esecutiva preferita del miscelatore secondo la presente invenzione;

la fig. 4 illustra un particolare della camera di tenuta del miscelatore di fig. 3;

la fig. 5 illustra l'andamento delle linee di corrente in una sezione diametrale della camera di tenuta secondo la presente invenzione;

la fig. 6 illustra le linee di corrente di una sezione della camera di tenuta in un piano ortogonale all'asse dell'elica in una camera di tenuta di un miscelatore secondo la presente invenzione.

Con riferimento alla fig. 1 e 2 si può notare un miscelatore sommerso, in particolare miscelatore sommerso o sommergibile per vasche di trattamento delle acque reflue.

Il miscelatore è provvisto di un'elica (1) e di un motore (2) operativamente associato all'elica (1) mediante almeno un albero (3) e contenuto in una cassa (4).

La cassa (4) del motore (2) è illustrata solo mediante la sua parete affacciata all'elica (1).

È visibile inoltre la camera di tenuta (5), realizzata tra la parte

mobile (6) associata all'elica (1) e la parte fissa (7) associata alla cassa (4) del motore (2).

In particolare la camera di tenuta (5) è realizzata tra la faccia interna (7a) della parte fissa (7) e la faccia interna (6a) della parte mobile (6), e la camera di tenuta (5) presenta un volume interno sostanzialmente toroidale e concentrico con l'asse di rotazione (L) dell'albero (3).

La camera di tenuta (5) sbocca sull'ambiente esterno (8) attraverso un meato (9).

Come illustrato in fig. 1 e 2, secondo gli insegnamenti della presente invenzione, la camera di tenuta (5) presenta un volume interno la cui altezza, misurata in direzione parallela a quella dell'asse (L), risulta non essere crescente in senso di allontanamento dall'albero (3), verso il meato (9).

La parte fissa (7) è associata alla cassa (4) del motore (2), o è essa stessa parte della cassa (4) del motore (2).

Con riferimento alla fig. 2 il meato (9) è anulare e si realizza come una apertura del volume della camera di tenuta (5) tra i tratti terminali (6b, 7b) delle facce interne (6a, 7a) della parte mobile (6) e della parte fissa (7).

Con particolare riferimento alla fig. 2, che è una vista in sezione della camera di tenuta mediante un piano appartenente al fascio di rette di asse coincidente con l'asse di rotazione dell'albero (3), si fa notare che la camera di tenuta (5) presenta una altezza (H,h) non crescente e preferibilmente

decescente a partire dal centro - coincidente con l'asse di rotazione dell'albero (3) - verso i bordi, coincidenti con il meato (9) anulare.

Il meato è delimitato pertanto da due corone anulari contrapposte, una associata alla parte mobile (6) ed una associata alla parte fissa (7), in cui le due corone anulari contrapposte sono parallele fra loro.

È inoltre presente una tradizionale tenuta meccanica (10) associata all'albero (3), provvista di due anelli e di una molla, secondo l'arte nota.

L'andamento delle linee generatrici delle facce interne (6a,7a) delle parti mobile (6) e fissa (7) può essere curvo, come illustrato nelle figg. 1 e 2, o rettilineo, o secondo una spezzata o in alternativa in una qualunque combinazione di questi.

Una forma esecutiva preferita è illustrata in fig. 3, in cui sono utilizzati gli stessi numeri di riferimento delle figg. 1 e 2 per le parti coincidenti.

Nelle figg. 3 e 4 si può notare che l'altezza del volume interno della camera di tenuta (5), misurata in direzione parallela a quella dell'asse (L), è decrescente dal centro alla periferia, ovvero dall'albero (3) verso il meato anulare (9) con un andamento regolare, in particolare con un andamento decrescente lineare.

Questo è ottenuto mediante un andamento rettilineo delle generatrici delle facce interne (6a,7a) delle parti mobile e

fissa (6 e 7) dal centro fino al meato (9).

I migliori vantaggi si ottengono quando le facce interne sono così disposte: la faccia interna (7a) della parte fissa (7) giacente su un piano ortogonale all'asse dell'albero (3) e la faccia interna (6a) della parte mobile (6) posizionata in modo che la sua generatrice formi con il piano su cui giace la faccia interna (7a) un angolo (α) compreso sostanzialmente tra 15° e 20° .

Il meato (9) in questa forma esecutiva particolarmente vantaggiosa è realizzato rettilineo, ovvero i tratti terminali generatori, nella rotazione intorno all'asse (L), delle superfici (6b, 7b) delle facce interne (6a, 7a) della parte mobile (6) e della parte fissa (7) sono paralleli tra loro e i migliori vantaggi si realizzano quando tali tratti terminali sono ortogonali all'asse di rotazione dell'albero (3).

Il meato (9) è delimitato pertanto da due corone anulari contrapposte, una associata alla parte mobile (6) ed una associata alla parte fissa (7), in cui le due corone anulari contrapposte sono parallele fra loro e giacciono su piani ortogonali all'asse di rotazione dell'albero (3).

L'altezza (X) del meato esplica i suoi migliori effetti quando è compresa tra 2mm e 3mm ed in particolare quando è di 2,5 mm.

In questa soluzione preferita le superfici (7a) e (7b) sono piane e complanari.

L'effetto di schermo per l'ingresso di materiale si palesa nella zona periferica della camera di tenuta, verso il meato (9).

Si genera in corrispondenza del meato una zona ad alta pressione che è originata dalla forma delle superfici di collegamento tra il meato (9) e le superfici (6a) e (7a).

La realizzazione appena indicata fornisce un buon andamento delle linee di corrente e del campo di pressione. Nelle figg. 5 e 6. si può valutare visivamente il vantaggio della presente soluzione.

La figura 5 rappresenta una sezione diametrale della camera di tenuta. Le linee evidenziate e le frecce mostrano l'andamento delle linee di corrente che si instaurano all'interno della camera di tenuta. Come si vede si ha uno spostamento coerente e diretto verso l'esterno senza vortici secondari rilevanti.

Le misurazioni delle pressioni nella camera di tenuta (5) rivelano che la pressione, in corrispondenza del meato (9), è sostenuta e capace di ostacolare l'ingresso di nuovo materiale in camera di tenuta.

Qualora del materiale dovesse filtrare questo non potrebbe penetrare in profondità nella camera in quanto si è mostrato che le linee di corrente spingono le particelle verso l'esterno.

La figura 6 mostra una sezione della camera di tenuta ottenuta mediante un piano ortogonale all'asse di rotazione dell'albero

(3) e posizionato ad una distanza di 1,25 mm dalla superficie fissa (7a) della camera di tenuta (5) nella sua versione di fig. 3 e 4 e quindi passante attraverso il meato (9).

Il piano di sezione si trova a metà altezza del meato. Nella figura si apprezzano le linee di corrente viste “dall’alto” e si vede come siano dirette verso l’esterno. Anche in questo caso la pressione aumenta dall’interno fino al massimo raggiunto alla periferia.

La presente invenzione offre, pertanto, il vantaggio di evacuare il materiale presente dentro la camera di tenuta e di presentare una notevole resistenza all’ingresso di nuovo materiale dall’esterno.

L’effetto pulente viene assicurato dalla distribuzione dei flussi secondari (vortici secondari) che si instaurano nel fluido racchiuso nella camera di tenuta.

Vantaggiosamente l’ostacolo all’ingresso di sostanze intasanti dall’esterno si realizza grazie al campo di pressioni che si instaura all’interno della camera e che è fortemente sfavorevole alla raccolta di nuovo materiale.

RIVENDICAZIONI

1. Miscelatore sommerso, in particolare miscelatore sommerso o sommergibile per vasche di trattamento delle acque reflue, detto miscelatore essendo provvisto almeno di un'elica (1) e di un motore (2) operativamente associato all'elica (1) mediante almeno un albero (3) e contenuto in una cassa (4), e comprendente inoltre una camera di tenuta (5), realizzata tra la parte mobile (6) associata all'elica (1) e la parte fissa (7) associata alla cassa (4) del motore (2), caratterizzato per il fatto che detta camera di tenuta (5) sbocca sull'ambiente esterno (8) con un meato anulare (9) e la camera di tenuta (5) presenta una altezza (H, h), misurata in direzione parallela a quella dell'asse (L) dell'albero (3), non crescente nel senso di allontanamento dall'albero (3).
2. Miscelatore sommerso secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che detto meato (9) è delimitato da due corone anulari contrapposte, una associata alla detta parte mobile (6) ed una associata alla parte fissa (7), dette corone anulari essendo realizzate dai tratti terminali (6b, 7b) delle facce interne (6a, 7a) della detta parte mobile e della detta parte fissa (6, 7).
3. Miscelatore sommerso secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che

detta camera di tenuta (5) presenta un'altezza (H,h), misurata in direzione parallela a quella dell'asse (L), non crescente, e preferibilmente decrescente a partire dal centro, coincidente con l'asse dell'albero (3), verso i bordi, coincidenti con il meato (9) anulare.

4. Miscelatore sommerso secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che presenta inoltre una tenuta meccanica (10) associata all'albero (3), provvista di due anelli e di una molla.
5. Miscelatore sommerso secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che l'andamento delle linee generatrici, nella rotazione intorno all'asse (L), delle facce interne (6a,7a) delle parti mobile (6) e fissa (7) può essere curvo, o rettilineo, o secondo una spezzata o in una combinazione di questi.
6. Miscelatore sommerso secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che l'altezza, misurata nella direzione parallela all'asse (L), risulti decrescente dal centro alla periferia, ovvero dall'albero (3) verso il meato anulare (9) con un andamento regolare, in particolare con un andamento decrescente lineare.
7. Miscelatore sommerso secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che le

tracce delle dette facce interne (6a,7a) delle parti mobile e fissa (6 e 7), individuate da un piano meridiano passante per l'asse (L), nella porzione che va dal centro fino al meato (9), sono rettilinee, ed in particolare la traccia della faccia interna (7a) della parte fissa (7) è posizionata ortogonale rispetto all'asse (L) e la traccia della faccia interna (6a) della parte mobile (6) è posizionata inclinata rispetto alla faccia interna (7a) di un angolo (α) compreso sostanzialmente tra 15° e 20° .

8. Miscelatore sommerso secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detto meato (9) è realizzato rettilineo, ovvero i tratti terminali (6b, 7b) delle facce interne (6a, 7a) della parte mobile (6) e della parte fissa (7), sono generati dalla rotazione intorno all'asse (L) di due segmenti paralleli fra loro e ortogonali all'asse (L).
9. Miscelatore sommerso secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detto meato (9) è delimitato da due corone anulari contrapposte, una associata alla parte mobile (6) ed una associata alla parte fissa (7), in cui le due corone anulari contrapposte sono parallele fra loro e giacenti su rispettivi piani ortogonali all'asse dell'albero (3).
10. Miscelatore sommerso secondo una o più delle

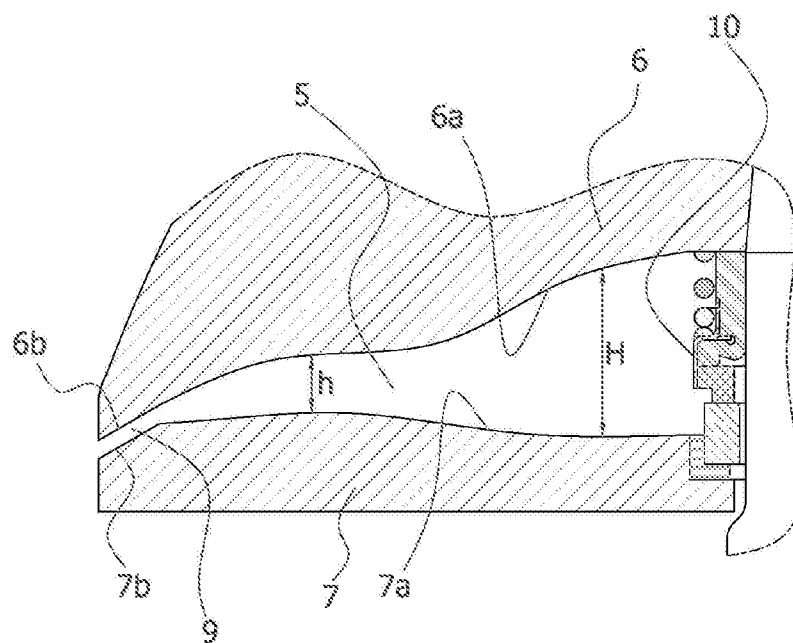
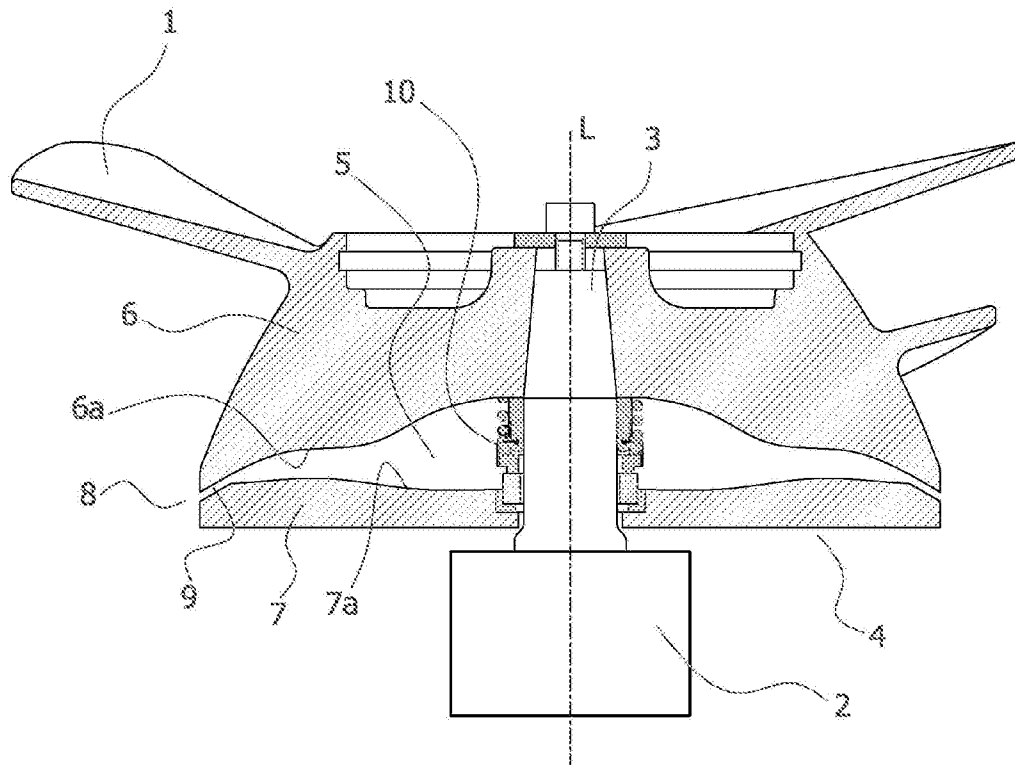
rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detto meato (9) presenta una altezza (X) compresa tra 2mm e 3mm ed in particolare di 2,5 mm..

11. Miscelatore sommerso secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detta superficie fissa (7a) è costituita da una superficie completamente piana.

IL MANDATARIO

DR. ING. CLAUDIO BALDI
MANDATARIO ABILITATO
ISCR. ALBO N. 299

DR. ING. CLAUDIO BALDI
MANDATARIO ABILITATO
ISCR. ALBO N. 299



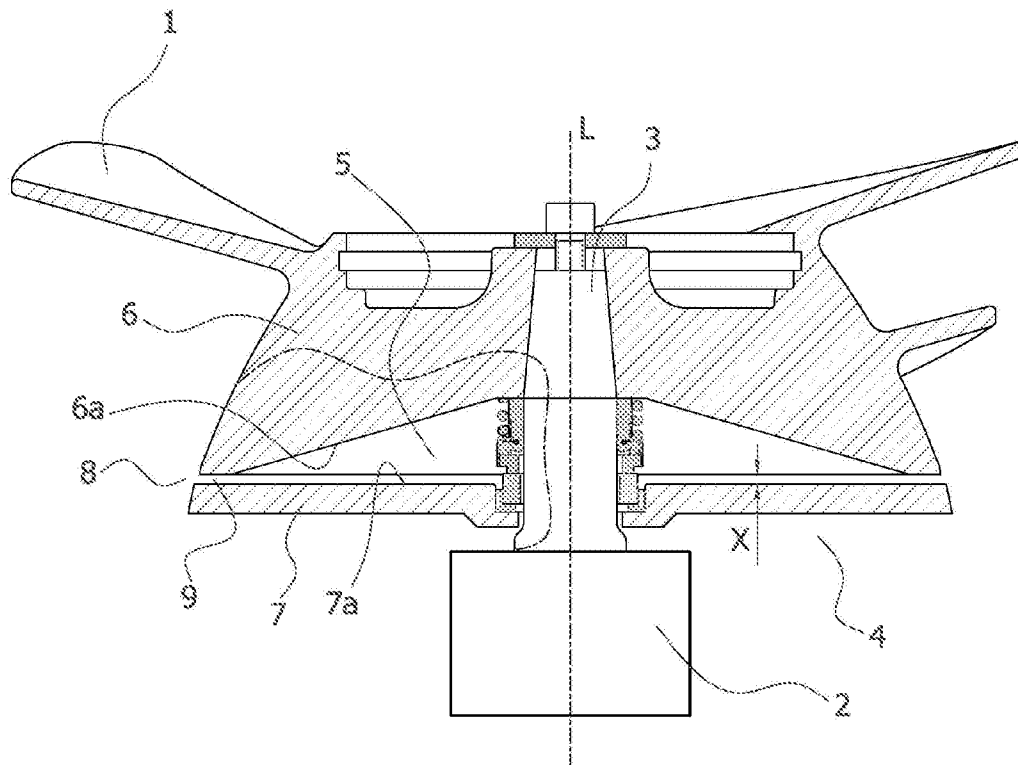


Fig. 3

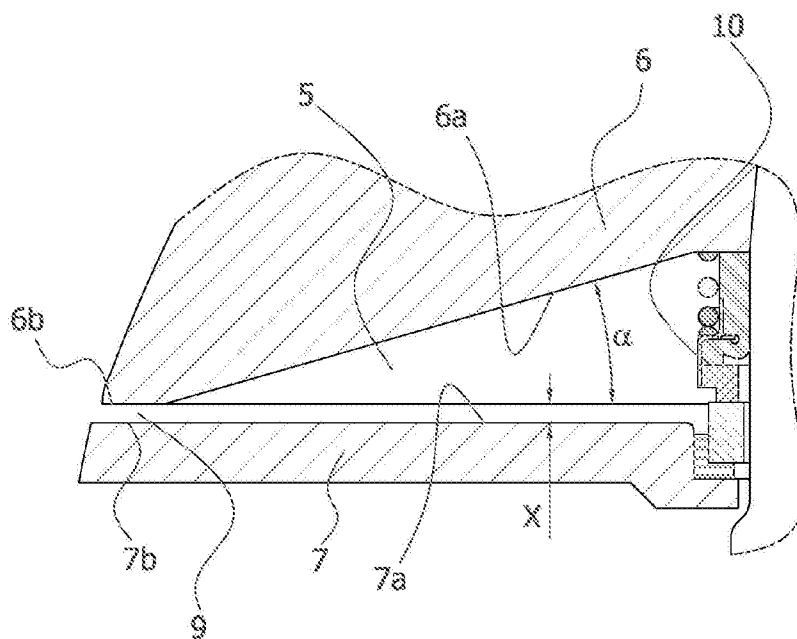


Fig. 4

3/3

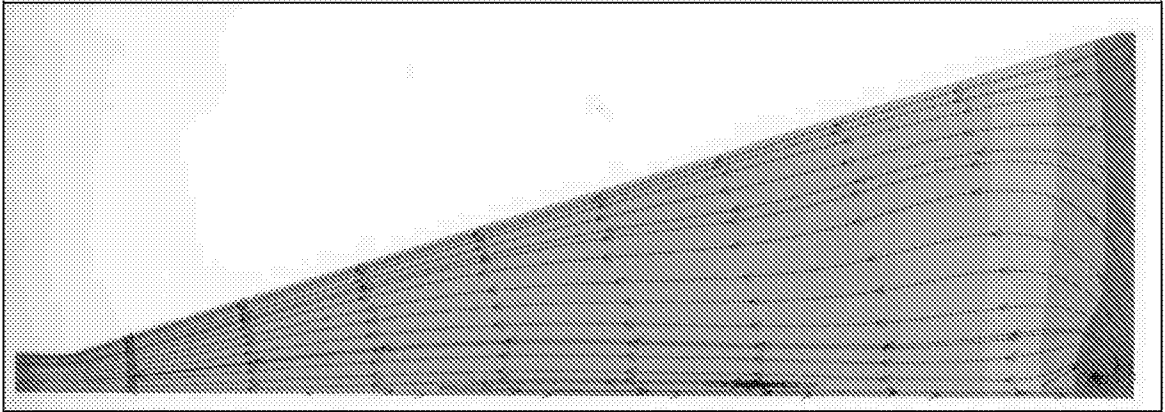


Figura 5

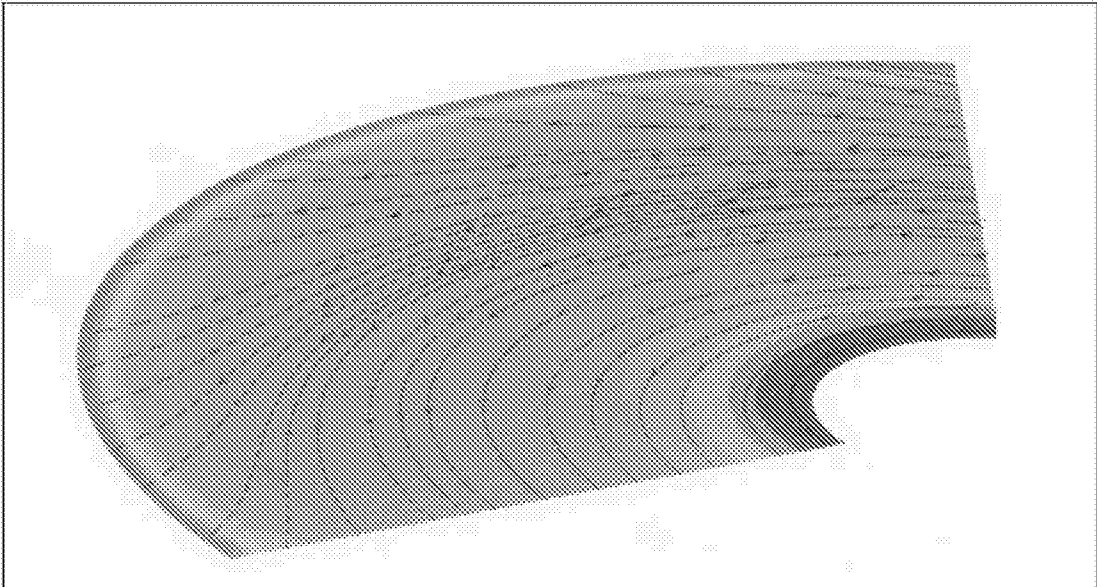


Figura 6