



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

DOMANDA NUMERO	102001900918295
Data Deposito	23/03/2001
Data Pubblicazione	23/09/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	04	C		

Titolo

DISPOSITIVO E METODO PER MISCELARE UN GAS CON UN LIQUIDO O UN LIQUIDO CON UN LIQUIDO.

PC 2001 A000014

Descrizione di un'invenzione avente titolo.

DISPOSITIVO E METODO PER MISCELARE UN GAS CON UN LIQUIDO O UN LIQUIDO CON UN LIQUIDO

a nome R.T.N. S.r.l. a Castelsangiovanni (PC)

5

Il presente trovato concerne un dispositivo ed il relativo metodo per miscelare un gas con un liquido o un liquido con un liquido, ed un dispositivo in attuazione di detto metodo. Detto dispositivo comprende un'elica navale al cui interno viene realizzata una canalizzazione che mette in comunicazione l'estradosso delle pale con l'ambiente in cui è contenuto un gas o un liquido da miscelare con un liquido.

10

Detto dispositivo preleva il gas, ad esempio aria dall'ambiente esterno, (oppure un liquido) utilizzando la depressione provocata sull'estradosso delle pale dell'elica immersa nel liquido, ad esempio acqua, quando viene posta in rotazione, essendo detta depressione sufficiente a risucchiare detta aria. L'aria così aspirata, si miscelerà efficacemente con la massa liquida per effetto del vortice, provocato dall'elica in rotazione, che frantumerà l'aria in una miriade di bollicine aumentando fortemente la superficie di scambio.

15

In vari sistemi industriali (industria chimica, alimentare, depurazione delle acque, acquacoltura, ecc.) si utilizzano processi nei quali è necessario miscelare due fluidi, in particolare miscelare un gas ad un liquido.

20

Nel caso di miscelazione di un gas in un liquido, vengono utilizzati vari sistemi che possono essere raggruppati in tre gruppi:

25

- Gli aeratori ad aria insufflata, sono dispositivi che comprendono un

Ing. Giorgio MILANI

compressore che, attraverso una tubazione, manda l'aria nella massa liquida attraverso un diffusore poroso, in cui passa l'aria in pressione. Detti sistemi sono relativamente complessi e necessitano di notevole manutenzione perché soggetti ad intasamenti.

5 - Gli aeratori meccanici, che creano una forte turbolenza in corrispondenza del pelo libero accentuando l'interscambio naturale fra superficie liquida e gas, comprendono le turbine che creano un vortice che risucchia aria e la mescola con l'acqua frantumandola in bollicine e le spazzole rotanti che agitano fortemente la superficie dell'acqua. Questi
10 sistemi sono molto rumorosi e creano forti spruzzi.

- Gli aeratori che sfruttano il principio di Bernoulli accelerano il liquido tramite pompe ed eiettori o turbine sommerse per creare una depressione e richiamare gas in una vena liquida. Questi dispositivi hanno la limitazione di non realizzare una grande superficie di scambio tra liquido e
15 gas, con conseguente minor efficienza della miscelazione.

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si propone di superare gli inconvenienti della tecnica nota attraverso un dispositivo di facile ed economica installazione, che necessita di poca manutenzione, non produce spruzzi, non è soggetto
20 al pericolo d'intasamenti e garantisce un'ottima miscelazione del gas o del liquido con il liquido.

Il metodo secondo l'invenzione può essere convenientemente impiegato in tutti i casi in cui occorra miscelare un liquido con un gas o con un altro fluido, citando, quali esempi non limitativi, i depuratori biologici a fanghi
25 attivi per le acque di scarico civili o impieghi nell'industria chimica.



PC 2001 A000014

L'invenzione potrà meglio essere compresa grazie alla descrizione che segue e con riferimento alle figure allegate in cui:

- le figure 1 e 2 mostrano un'elica e l'andamento della pressione sul profilo delle pale;
- 5 • la figura 3 mostra, in sezione, la pala di un'elica in un dispositivo secondo l'invenzione;
- la figura 4 mostra, in sezione, una possibile realizzazione del dispositivo secondo l'invenzione.

Nel seguito si farà riferimento al caso specifico di miscelazione di un gas
10 con un liquido, ma è chiaro che la stessa idea di soluzione potrà essere applicata al caso di miscelazione di due liquidi, pur restando compresi nell'ambito di protezione del presente trovato.

Se consideriamo l'intersezione di un'elica navale (1) con vari cilindri (2), di
15 asse coincidente a quello di detta elica, otteniamo delle sezioni (3), di profilo (3a), delle pale (4).

E' noto che i profili alari muovendosi in un fluido, generano un flusso tale che si crea una sovrappressione sull'intradosso ed una depressione sull'estradosso. La portanza è quindi dovuta all'effetto combinato di dette sovrappressione e depressione.

20 Si precisa che con il termine "profili alari" si intende qualsiasi profilo che muovendosi in un fluido genera una depressione.

Un'elica navale funziona sfruttando lo stesso effetto poiché la pala ha un profilo (3a) che genera nel liquido lo stesso tipo di flusso e quindi, ruotando, crea una depressione sull'estradosso delle pale di detta elica.

25 L'invenzione si basa sullo sfruttamento di questo principio.

Ing. Giorgio MILANI

Stampa circolare con il testo "UFFICIO REGIONALE" e una firma manoscritta.

Ponendo in comunicazione mediante un condotto l'estradosso di dette pale con un ambiente in cui è contenuto un gas, questo gas viene aspirato per effetto della depressione creata sull'estradosso delle pale.

Il gas, risucchiato nel modo descritto, entra nella massa liquida e si
5 miscela ad essa, la miscelazione essendo favorita dal fatto che detto gas viene a trovarsi in un fluido molto vorticoso e, quindi, la superficie di scambio è molto grande.

In fig. 2 è diagrammato il verso e il modulo delle forze agenti sul profilo
10 (3a) di detta sezione (3) della pala (4) quando quest'ultima avanza nel liquido con la velocità V , avendo un angolo d'incidenza α .

La risultante F di dette forze può essere scomposta in una forza P , che costituisce la spinta propulsiva, ed una forza R , che costituisce la frazione dovuta alla generazione della portanza, della resistenza all'avanzamento della pala nel liquido.

15 Sulla pala inoltre agisce un'altra forza R' , dovuta alla viscosità del liquido, concorde con R in direzione e verso.

Essendo l'elica mantenuta ferma, per reazione dette forze P ed R' agiscono sul liquido determinando rispettivamente un flusso di liquido e un vortice coassiali con detta elica.

20 In fig. 3 è diagrammato l'andamento della pressione lungo il profilo (3a) di detta sezione (3), essendo detto andamento della pressione correlato all'andamento delle forze indicato in fig. 2.

Da questa figura, si vede che sull'estradosso della pala rigenera una depressione di valore elevato.

25 Realizzando allora un'apertura (7) in una zona (5) dell'estradosso della

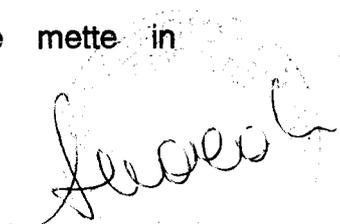
PC 2001 A000014

pala e ponendo detta apertura in comunicazione con l'ambiente contenente il gas tramite il condotto (6) che corre lungo la pala, quando l'elica è posta in rotazione la depressione che si genera in detta zona (5) produce l'effetto di risucchiare il gas che si trova a pressione più elevata.

5 Una forma possibile di realizzazione di un dispositivo secondo l'invenzione, che è mostrata a scopo esemplificativo e non limitativo in fig. 4, comprende:

- un'elica (1), che reca una pluralità di pale (4) e ruota su un cuscinetto (16), essendo ricavati in dette pale (4) condotti (6) ed aperture (7) che
10 mettono in comunicazione il liquido nel quale sono immerse le pale (4), con una cavità (14a), che si trova all'interno del mozzo (14) di detta elica (1);
- un elemento tubolare (8), di asse (17), che funge anche da struttura portante del sistema, solidale con una prima estremità ad un supporto
15 (10) e che reca ad una seconda estremità detto cuscinetto (16) su cui ruota l'elica (1), essendo la cavità (13) di detto tubo (9) in comunicazione con detta cavità (14a);
- un albero di trasmissione (8), posto nella cavità (13) del tubo (9), che pone in rotazione l'elica (1), collegata ad un motore (non illustrato),
20 essendo il centraggio di detto albero di trasmissione (8) realizzato ad una prima estremità dal cuscinetto (15) del supporto (10) e ad una seconda estremità dal mozzo (14) di detta elica (1), essendo detto mozzo (14) centrato, rispetto a detto asse (17), da detto cuscinetto (16) che si interpone tra detti mozzo (14) e tubo (9);
- 25 • un'apertura (12), ricavata nel supporto (10), che mette in

Ing. Giorgio MILANI



comunicazione l'ambiente contenente il gas con un'intercapedine (18) esistente tra detti tubo (9) e albero (8).

Con riferimento all'esempio di realizzazione descritto, il gas segue il percorso indicato dalle frecce (19), (19a) e (19b), entra nell'apertura (12) del supporto (10) e giunge alle pale (4), da cui esce attraverso le aperture (7), passando attraverso l'intercapedine (18), la cavità (14a) del mozzo (14) e i condotti (6) esistenti all'interno delle pale (4).

Detto gas effettua detto percorso, indicato dalle frecce (19), (19a) e (19b), per effetto della differenza di pressione esistente tra l'ambiente da cui detto gas è prelevato e la zona (5) dell'estradosso delle pale (4), essendo detta differenza di pressione dovuta alla rotazione dell'elica (1), che riceve la potenza necessaria dall'albero (8), che collega detta elica (1) con il motore.

Il liquido all'esterno dell'elica, soggetto alla forza P (fig. 2), dovuta alla differenza di pressione esistente fra intradosso ed estradosso delle pale (4), segue un percorso rettilineo (20), di avvicinamento all'elica (1). A detto movimento rettilineo (20), giunto in prossimità dell'elica, si sovrappone il vortice (21), provocato dalla forza viscosa R', dovuta al movimento relativo di dette pale (4) rispetto al liquido.

Il gas, che esce dalle aperture (7) delle pale (4), si mescola al liquido proprio nella zona di massima vorticità, con la conseguenza di frantumarsi in una miriade di bollicine, che realizzano la massima superficie di contatto tra liquido e gas.

Un dispositivo in attuazione del metodo secondo l'invenzione presenta diversi vantaggi rispetto alla tecnica nota, in particolare non è soggetto ad

PC 2001 A000014

intasamenti e, grazie al fatto che lavora totalmente immerso nel liquido e che il passaggio del gas avviene attraverso un condotto, senza creare quindi superfici di scambio liquido-gas in comunicazione con il pelo libero, non provoca spruzzi ed è anche notevolmente più silenzioso.

- 5 Da un punto di vista impiantistico inoltre, è di facile installazione e, grazie all'efficienza della miscelazione, richiede una potenza inferiore a parità di effetto.

- 10 Il dispositivo secondo l'invenzione potrà trovare applicazione in tutti quei settori è necessario miscelare intimamente un gas con un liquido, come accade, ad esempio, nel settore della depurazione delle acque.

Un esperto del ramo potrà poi prevedere numerose modifiche e varianti, che dovranno però ritenersi tutte comprese nell'ambito del presente trovato.

Ing. Giorgio MILANI



PC 2001 A 0000014

RIVENDICAZIONI

- 1) Dispositivo per miscelare un fluido, gassoso o liquido, con un liquido, caratterizzato dal fatto di prevedere un elemento immerso nel liquido che, interagendo con detto liquido, crea una depressione atta ad aspirare il
5 fluido gassoso o liquido da un ambiente che contiene detto fluido.
- 2) Dispositivo per miscelare un fluido, gassoso o liquido, con un liquido secondo la rivendicazione precedente caratterizzato dal fatto che:
- detto elemento che interagisce con detto liquido è una pala di sezione avente un profilo alare (3a) che, traslando all'interno di detto liquido, genera delle zone di depressione in corrispondenza dell'estradosso di
10 detto profilo alare (3a);
 - dette zone di depressione sono poste in comunicazione con detto ambiente tramite una canalizzazione.
- 3) Dispositivo per miscelare un fluido, gassoso o liquido, con un liquido
15 secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che:
- detta pala, di sezione avente un profilo alare (3a), è una pala (4) di un'elica (1),
 - detta canalizzazione che collega dette zone di depressione con detto ambiente che contiene detto gas, comprende una o più aperture (7) e
20 condotti (6) ricavati nelle pale (4) dell'elica (1), e un condotto che pone in comunicazione i condotti (6) con l'ambiente che contiene il gas.
- 4) Dispositivo per miscelare un fluido, gassoso o liquido, con un liquido, caratterizzato dal fatto di prevedere:
- un'elica (1), che prende il moto da un albero di trasmissione (8), che
25 ruota all'interno di un elemento tubolare (9), che costituisce una

Ing. Giorgio MILANI

PC. 2001 A000014

struttura di supporto di detta elica (1) e di detto albero di trasmissione (8);

- una o più aperture (7) ricavate sull'estradosso delle pale di detta elica;
- dei condotti (6), (14a), (18) ricavati rispettivamente nelle pale (4), nel mozzo (14) di detta elica (1) e nel tubo di supporto (9), che mettono in comunicazione dette aperture (7), ricavate nelle pale (4), con l'apertura (12), che mette in comunicazione il dispositivo secondo l'invenzione con l'ambiente che contiene il gas da miscelare al liquido.

Ing. Giorgio MILANI

5) Metodo per miscelare un fluido, gassoso o liquido, con un liquido, caratterizzato dal fatto che si pone in movimento, all'interno di detto liquido, almeno una pala avente un profilo alare e si mette in comunicazione l'estradosso di detta pala con l'ambiente ove si trova il gas da miscelare con il liquido.

6) Metodo per miscelare un fluido, gassoso o liquido, con un liquido secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che si pone in rotazione un'elica immersa nel liquido e si mette in comunicazione l'estradosso delle pale di detta elica con l'ambiente ove si trova il gas da miscelare con il liquido.

7) Metodo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che l'estradosso della pala viene messo in comunicazione con l'esterno per mezzo di condotti che passano all'interno della pala e dei relativi supporti.

8) Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, così come descritto e illustrato e per gli scopi specificati.

9) Metodo secondo le rivendicazioni precedenti, così come descritto e illustrato e per gli scopi specificati.



Ing. Giorgio Milani
per lui

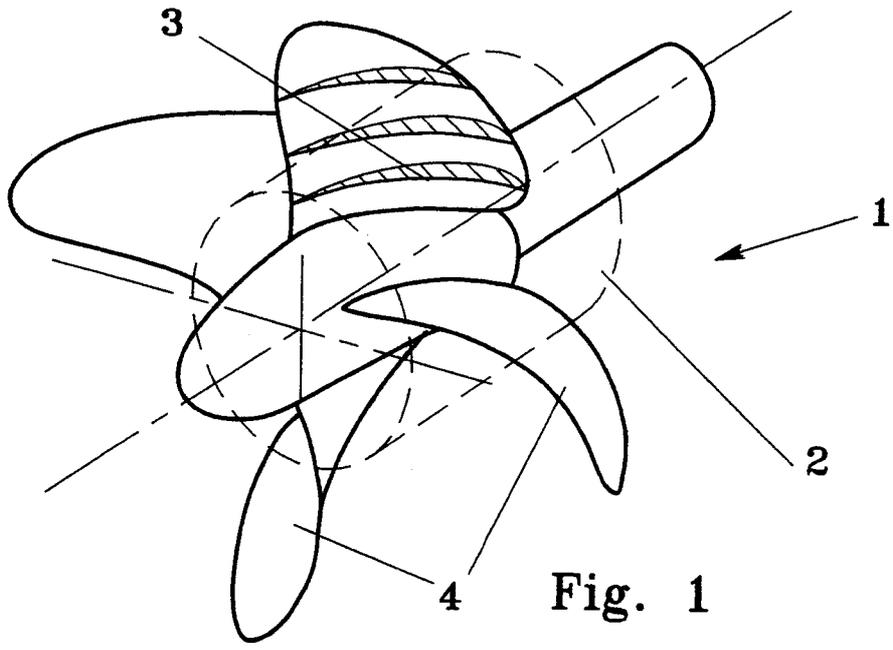


Fig. 1

Luciani

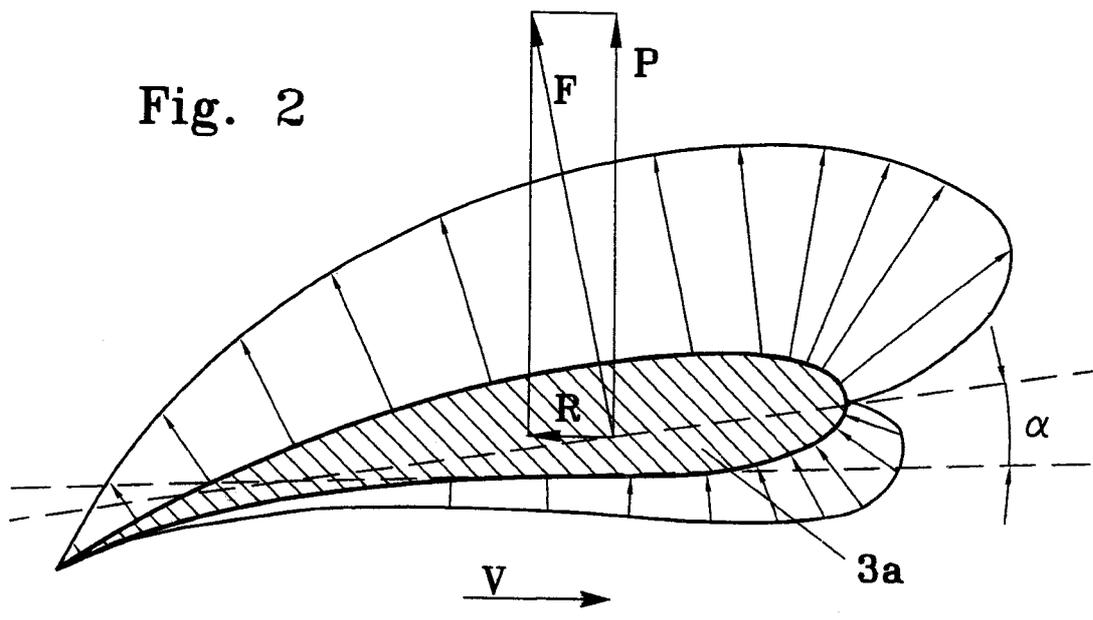


Fig. 2

Luciani
Milani

