



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

DOMANDA NUMERO	102007901520875
Data Deposito	09/05/2007
Data Pubblicazione	09/11/2008

Titolo

CELLA DI FLOTTAZIONE PERFEZIONATA PER LA DEPURAZIONE DI SOSPENSIONI FIBROSE.

Descrizione del brevetto per invenzione industriale avente titolo: "CELLA DI FLOTTAZIONE PERFEZIONATA PER LA DEPURAZIONE DI SOSPENSIONI FIBROSE".

A nome della ditta COMER S.P.A. – Via Vicenza, 13 – 36030

5 SAN VITO DI LEGUZZANO (VI).

DESCRIZIONE

L'invenzione concerne una cella di flottazione per la depurazione di sospensioni fibrose, particolarmente adatta all'impiego nella lavorazione della carta riciclata.

10 Com'è noto, la carta riciclata viene prodotta da una miscela acquosa di sospensioni fibrose che contiene anche impurità, principalmente inchiostri, che è necessario rimuovere dalla miscela.

Secondo una tecnica nota, la depurazione della sospensione
15 viene effettuata in opportune celle di flottazione, costituite essenzialmente da un recipiente in cui la sospensione fibrosa è miscelata ad una pluralità di microbolle d'aria che, salendo spontaneamente verso il pelo libero della sospensione, trascinano le impurità in superficie.

20 Le impurità si accumulano sul pelo libero della miscela sotto forma di schiume che vengono rimosse dal recipiente, mentre la sospensione fibrosa depurata procede verso il fondo del recipiente e viene estratta in uno o più punti per proseguire la lavorazione.

25 In alcuni casi, la sospensione depurata viene reintrodotta nel

recipiente così da realizzare in successione più cicli di depurazione.

Sono note svariate forme esecutive di celle di flottazione, peraltro ampiamente descritte in vari documenti brevettuali.

5 Il brevetto US 5571422 descrive una cella di flottazione, detta anche "reattore", che consiste in un recipiente contenente la sospensione fibrosa da depurare provvisto al suo interno di pale rotanti che, mantenendo in movimento la sospensione, ne favoriscono l'intimo contatto con le
10 microbolle d'aria.

Secondo il brevetto, la sospensione viene introdotta nel recipiente attraverso opportune tubazioni di alimentazione, ciascuna provvista di un tubo venturi che aspira aria dall'esterno e la disperde sotto forma di microbolle nella
15 sospensione da depurare.

In una variante riportata dal brevetto WO98/54403, a nome del medesimo depositante il presente brevetto, ciascuna pala rotante è provvista di un disco con feritoie avente la funzione di stabilizzare i flussi all'interno del recipiente, così
20 da migliorare il processo di depurazione.

Il suddetto brevetto è stato successivamente perfezionato dal brevetto WO98/54402, anch'esso intestato al depositante il presente brevetto, nel quale l'estrazione della sospensione depurata e la sua reintroduzione nel recipiente avvengono in
25 più punti, realizzando così un ciclo di depurazione più

raffinato che consente di ottenere risultati migliori rispetto a quelli ottenuti nei casi precedenti.

A causa del gran numero di tubazioni, questa forma esecutiva è particolarmente complessa e presenta
5 l'inconveniente di richiedere elevati costi di realizzazione della cella, oltre che costi di manutenzione notevoli, poiché la pulizia che dev'essere effettuata periodicamente richiede una manodopera maggiore.

Per ovviare a questo inconveniente è nota un'ulteriore forma
10 esecutiva descritta nella domanda di brevetto VI2004A000181 a nome del depositante, che presenta un numero minore di tubazioni di adduzione rispetto alle forme esecutive precedenti.

In questa forma esecutiva, ciascuna tubazione di adduzione
15 si estende all'interno del recipiente, dove si ramifica in una molteplicità di eiettori disposti radialmente.

Tutte le forme esecutive sopra descritte sono accomunate dal fatto che ciascuna tubazione di adduzione comprende un tubo venturi che aspira e disperde una molteplicità di
20 microbolle d'aria all'interno del flusso di sospensione introdotto nel recipiente.

Inoltre, ciascun condotto di alimentazione è associato a mezzi di pompaggio che producono la prevalenza necessaria al funzionamento del corrispondente tubo venturi.

25 Un inconveniente di tali mezzi di pompaggio associati ai tubi

venturi è che essi assorbono un'elevata potenza, poiché debbono vincere le perdite di carico introdotte dal tubo venturi, con la conseguenza che i costi di esercizio della cella di flottazione sono elevati.

5 Un ulteriore inconveniente delle celle di flottazione sopra descritte è la difficoltà ed i tempi di manutenzione derivanti dalla presenza dei tubi venturi, oltre che dei relativi mezzi di pompaggio.

La presente invenzione si propone lo scopo di superare tutti
10 gli inconvenienti sopra citati.

In particolare, è un primo scopo dell'invenzione realizzare una cella di flottazione perfezionata che assorba una potenza inferiore rispetto a celle di flottazione provviste di tubi venturi per l'introduzione di aria nella sospensione e di
15 pari effetto depurante.

È ulteriore scopo dell'invenzione ridurre la complessità degli interventi di manutenzione rispetto a celle di flottazione di tipo noto.

Gli scopi suddetti vengono raggiunti da una cella di
20 flottazione perfezionata secondo la rivendicazione principale.

Altre caratteristiche di dettaglio dell'invenzione sono riportate nelle relative rivendicazioni dipendenti.

Secondo la preferita forma esecutiva che viene descritta, la
25 cella di flottazione dell'invenzione comprende un recipiente

di contenimento della sospensione da depurare, provvisto di condotti di alimentazione per l'immissione della sospensione stessa e comprendente al suo interno pale rotanti per la sua agitazione durante la depurazione.

5 Secondo l'invenzione, la cella di flottazione comprende dispersori d'aria per generare una pluralità di microbolle d'aria e disperderle nella sospensione.

In ciascun dispersore d'aria si individua una girante a flusso assiale associata a mezzi motori atti a porla in rotazione ed
10 un condotto per l'adduzione di aria esterna nella sospensione in corrispondenza della girante.

A parità di portata di sospensione, le suddette giranti a flusso assiale assorbono una potenza inferiore rispetto a quella richiesta da mezzi di pompaggio associati a tubi
15 venturi ed impiegati nelle celle di flottazione di tipo noto.

Di conseguenza, vantaggiosamente, la potenza totale installata della cella dell'invenzione è inferiore rispetto alle celle di tipo noto con tubi venturi e di pari effetto depurante, pertanto i motori sono più piccoli ed i costi di installazione
20 più contenuti.

Ancora vantaggiosamente, la minor potenza installata comporta un minor consumo energetico e, quindi, costi di esercizio inferiori.

Ancora vantaggiosamente, i dispersori d'aria richiedono una
25 manutenzione meno gravosa rispetto ai tubi venturi ed ai

relativi mezzi di pompaggio delle celle di flottazione di tipo noto.

Inoltre, i dispersori si adattano ad essere disposti sia all'esterno che all'interno del recipiente di contenimento, a
5 vantaggio della flessibilità di progettazione della cella.

Ancora vantaggiosamente, l'assenza dei tubi venturi rende la realizzazione più semplice e meno costosa rispetto alle soluzioni note.

Infine, i dispersori possono, vantaggiosamente, sostituire i
10 tubi venturi ed i relativi mezzi di pompaggio nelle celle di flottazione di tipo noto.

Questo consente, vantaggiosamente, di convertire impianti esistenti ottenendo gli stessi benefici più sopra elencati per la cella dell'invenzione, ad un costo inferiore rispetto a
15 quello richiesto per realizzare una cella di flottazione ex-novo.

Gli scopi ed i vantaggi sopra detti saranno meglio evidenziati durante la descrizione che segue, che viene data a titolo indicativo ma non limitativo, con riferimento alle tavole di
20 disegno allegate:

- la fig. 1 rappresenta una vista laterale della cella dell'invenzione, sezionata secondo il piano di traccia I – I della fig. 3;
- la fig. 2 rappresenta un dettaglio sezionato della cella di
25 fig. 1;

- la fig. 3 rappresenta una vista in pianta della cella dell'invenzione di fig. 1
- la fig. 4 rappresenta una variante esecutiva dell'invenzione;
- 5 - la fig. 5 rappresenta una variante esecutiva di un particolare dell'invenzione.

La cella di flottazione dell'invenzione è rappresentata in fig. 1 dove è indicata complessivamente con **1** e dove si osserva che essa comprende un recipiente **2** di contenimento della
10 sospensione **3** da depurare che, preferibilmente ma non necessariamente, ha una forma cilindrica.

L'immissione della sospensione **3** nel recipiente **2** avviene attraverso condotti di alimentazione **4** che, in diverse forme esecutive dell'invenzione, potranno variare nel numero e
15 nelle posizioni di sbocco, in base al flusso che si vuole creare all'interno del recipiente **2**.

Per semplicità, la fig. 1 rappresenta solamente i tre condotti di alimentazione **4** di sinistra che tuttavia, come si osserva sulla vista in pianta di fig. 3, sono disposti sull'intera
20 circonferenza del recipiente **2**.

La cella di flottazione **1** dell'invenzione comprende inoltre mezzi di intercettazione **5** della sospensione depurata che scende per gravità verso il fondo del recipiente **2**, associati a mezzi di estrazione **6** della sospensione stessa dal
25 recipiente **2**.

Secondo l'invenzione, è previsto un dispersore d'aria **10** disposto in ciascuna tubazione di alimentazione, che genera e disperde una pluralità di microbolle d'aria **22** nella sospensione da depurare che vi fluisce.

5 In altre forme esecutive dell'invenzione, potrà essere presente più di un dispersore d'aria **10** in ciascun condotto di alimentazione **4**.

In ulteriori forme esecutive e come descritto più oltre, i dispersori d'aria **10** potranno essere disposti all'interno del
10 recipiente, in aggiunta o in sostituzione di quelli disposti nei condotti di alimentazione **4**.

Sono altresì presenti mezzi di scarico **7** per l'eliminazione delle schiume che si accumulano sul pelo libero **3a** della sospensione, contenenti le impurità catturate e trascinate
15 dalle microbolle d'aria **22** durante la loro risalita spontanea attraverso la sospensione.

Come si osserva in fig. 2, ciascun dispersore d'aria **10** comprende una girante **11** a flusso assiale immersa nella sospensione ed associata a mezzi motori **12**, costituiti
20 preferibilmente da un motore elettrico, atti a porla in rotazione secondo un asse **X**, preferibilmente coassiale al rispettivo condotto di alimentazione **4**.

In varianti esecutive dell'invenzione, ciascun dispersore d'aria **10** potrà essere provvisto di più di una girante **11** a
25 flusso assiale, a seconda della portata che è necessario

realizzare attraverso i condotti di alimentazione **4**.

Ciascun dispersore d'aria **10** comprende inoltre un condotto per l'adduzione **13** di aria esterna nella sospensione, provvisto di una bocca di presa che comunica con l'esterno
5 del condotto di alimentazione e di una bocca di mandata **13a** disposta all'interno del condotto di alimentazione **4** stesso, in prossimità della girante **11**.

Preferibilmente, la bocca di mandata **13a** del condotto di adduzione **13** sarà disposta in corrispondenza della zona
10 centrale della corrispondente girante **11**.

I dispersori d'aria **10** con giranti assiali consentono di raggiungere lo scopo di realizzare una cella **1** che assorba una potenza inferiore rispetto ad una cella con tubi venturi e pari effetto depurante.

15 Infatti, nella cella di flottazione **1** dell'invenzione, l'aria proveniente dall'esterno si miscela con il flusso della sospensione da depurare per effetto del moto vorticoso creato dalla girante **11** durante la rotazione.

Viceversa, nelle celle con tubi venturi, l'aria viene aspirata
20 per la depressione creata nella sospensione al suo passaggio nei tubi venturi stessi, attraverso i quali dev'essere spinta da pompe ad elevata prevalenza che assorbono potenze sensibilmente maggiori rispetto ai suddetti dispersori d'aria.

25 Preferibilmente, le giranti **11** dei dispersori d'aria **10** sono

del tipo ad elica, pur potendo essere impiegate giranti qualsivoglia purché atte a realizzare un moto sostanzialmente assiale della sospensione fibrosa all'interno del rispettivo condotto di alimentazione **4**, assorbendo una
5 limitata potenza.

Per quanto concerne i mezzi di intercettazione **5**, essi comprendono due vasche di intercettazione, una prima vasca **14** disposta sul fondo del recipiente **2** ed una seconda vasca **15** disposta in una posizione intermedia dello stesso.

10 Altre forme esecutive dell'invenzione non rappresentate potranno comprendere una sola vasca di intercettazione **14** disposta sul fondo del recipiente **2**, alle quali si potranno eventualmente aggiungere due o più vasche di intercettazione in posizioni intermedie del recipiente.

15 Ciascuna vasca di intercettazione **14**, **15** comprende una cappa **16**, **17** con conicità convergente verso l'alto, che impedisce che il flusso prelevato dalle vasche di intercettazione **14**, **15** perturbi il processo di depurazione nel recipiente **2**.

20 I mezzi di estrazione **6** comprendono un condotto di uscita **17** associato a ciascuna vasca **14**, **15**, qui rappresentato a titolo esemplificativo solo per la seconda vasca **15**.

I condotti di uscita **17** sono provvisti di mezzi di pompaggio, non rappresentati, che aspirano la sospensione depurata e
25 la portano all'esterno del recipiente **2**.

In altre forme esecutive dell'invenzione, qui non rappresentate, uno o più condotti di estrazione **17** potranno essere posti in comunicazione con almeno uno dei suddetti condotti di alimentazione **4**, così che sia possibile effettuare
5 un riciclo della sospensione per sottoporla a più depurazioni successive.

Per quanto concerne i mezzi di scarico **7**, essi comprendono una lama sfioratrice rotante **8** disposta nel recipiente **2** al di sopra del pelo libero **3a** della sospensione, come si osserva
10 anche in fig. 3.

I mezzi di scarico **7** comprendono inoltre una vasca di raccolta **9** disposta internamente al recipiente **2** al di sotto del pelo libero **3a** della sospensione, associata a condotti di raccolta **18** che comunicano con l'esterno del recipiente **2**.

15 Evidentemente, in altre forme esecutive dell'invenzione, potrà essere presente più di una lama sfioratrice rotante **8** e/o più di una vasca di raccolta **9**.

La cella di flottazione **1** dell'invenzione comprende inoltre una serie di pale rotanti **19**, disposte all'interno del
20 recipiente **2** lungo un albero **20** posto in rotazione da mezzi motori **21** e preferibilmente orientato verticalmente, che agitano la sospensione fibrosa **3** da depurare.

Preferibilmente e come si osserva in fig. 1, le pale rotanti **19** sono disposte a vari livelli del recipiente **2** pur potendo, in
25 varianti esecutive dell'invenzione, presentarsi in numero e

disposizione qualsivoglia.

Preferibilmente, ciascuna pala **19** comprende un disco **19a** con una serie di feritoie, che consente vantaggiosamente di stabilizzare il moto della sospensione realizzando per essa
5 un miglior contatto con le microbolle d'aria **22**.

Secondo una variante esecutiva dell'invenzione, rappresentata schematicamente in fig. 4 ed indicata con **30**, i dispersori d'aria **32** sono disposti all'interno del recipiente **31**, ove sono supportati da strutture di sostegno **33**.

10 Ciascun dispersore **32** è associato ad un condotto di adduzione **40** dell'aria esterna, provvisto di una bocca di presa comunicante con l'esterno del recipiente **31** e di una bocca di mandata disposta in prossimità della girante **11** del dispersore **32** stesso, preferibilmente in corrispondenza della
15 zona centrale.

In fig. 4 sono anche visibili un condotto di alimentazione **34** per l'immissione nel recipiente **31** della sospensione da depurare **3**, i mezzi di intercettazione **35** per il suo prelievo dal recipiente **31** e le pale rotanti **36** associate a mezzi
20 motori **37** mediante un albero **38**.

Evidentemente, il numero e la disposizione dei dispersori d'aria **32** può essere qualsivoglia e viene stabilita dal costruttore in base al flusso di microbolle d'aria **22** da ottenere.

25 E' altresì evidente che, in varianti esecutive dell'invenzione,

i dispersori d'aria **32** potranno essere supportati dalla parete interna del recipiente **31** anziché da strutture di sostegno **33**. Secondo l'esempio riportato in fig. 5, il motore **47** del dispersore d'aria **42** è fissato alla parete esterna **43** del
5 recipiente, preferibilmente mediante una flangia **44**, e presenta la girante **45** disposta all'interno del recipiente ed immersa nella sospensione **3**.

Anche in questo caso, è presente un condotto di adduzione **46** per l'aria, avente una bocca di mandata **46a** disposta in
10 corrispondenza alla zona centrale della girante **45**.

Vantaggiosamente, la disposizione appena descritta si presta particolarmente bene al ricondizionamento di impianti esistenti, in quanto non richiede interventi gravosi né sui condotti né all'interno del recipiente.

15 Ancora vantaggiosamente, la manutenzione del motore **47** è particolarmente semplice, essendo esso disposto esterno al recipiente.

Per lo stesso motivo, vantaggiosamente, il motore **47** è sottoposto a condizioni operative meno severe.

20 E' comunque evidente che, in ulteriori varianti esecutive dell'invenzione, non illustrate, i dispersori d'aria **42** potranno essere fissati alla parete interna del recipiente anziché a quella esterna.

Le posizioni dei dispersori d'aria **10**, **32** sin qui menzionate
25 per le forme esecutive delle celle **1**, **30** potranno anche

essere combinate tra loro, ad esempio disponendo alcuni dispersori d'aria **10, 32** nei condotti di alimentazione **4, 34** ed altri all'interno del recipiente **2, 31** di contenimento.

Naturalmente, quanto descritto in precedenza rimane valido
5 qualsiasi sia la disposizione dei dispersori d'aria **10, 32**.

Operativamente, con particolare riferimento alla cella di flottazione **1** rappresentata in fig. 1, la sospensione fibrosa **3** da depurare viene introdotta nel recipiente **2** attraverso i condotti di alimentazione **4** per mezzo delle giranti **11**
10 presenti nei dispersori d'aria **10**.

Il condotto di adduzione **13** connesso a ciascun dispersore d'aria **10** introduce nella sospensione un flusso di aria dall'esterno che, in virtù della turbolenza della sospensione in prossimità della girante **11**, si disperde in essa sotto
15 forma di microbolle **22**.

Le microbolle **22**, trasportate all'interno del recipiente **2** assieme alla sospensione, salgono spontaneamente verso il suo pelo libero **3a** catturando, nel loro flusso ascendente **Fa**, le impurità in essa contenute e trasportandole in superficie
20 sotto forma di schiuma.

La cattura delle impurità è coadiuvata da sostanze chimiche opportunamente disciolte nella sospensione **3**, mentre le pale rotanti **19** favoriscono l'intimo contatto tra le microbolle **22** e la sospensione **3** stessa.

25 La sospensione **3** procede con flusso discendente **Fd** verso il

fondo del recipiente **2** e viene raccolta in corrispondenza di ciascuna vasca di intercettazione **14, 15**, dove i mezzi di estrazione **6** la convogliano all'esterno del recipiente **2**.

La sospensione depurata potrà, tutta o in parte, con
5 continuità oppure ad intermittenza, essere reintrodotta nel recipiente **2** per subire ulteriori depurazioni.

Si comprende che la presenza dei dispersori d'aria **10** in sostituzione dei tubi venturi e delle relative pompe consente di raggiungere lo scopo di limitare la complessità della cella
10 di flottazione **1**.

Di conseguenza, è anche raggiunto lo scopo di rendere più agevole la manutenzione e la pulizia della cella di flottazione **1** rispetto alle celle di tipo noto di pari effetto depurante.

Inoltre, i dispersori **10** sono esterni e quindi facilmente
15 accessibili, a ulteriore vantaggio della semplicità di manutenzione.

Per la cella di flottazione **30** rappresentata in fig. 4, vale sostanzialmente quanto descritto in precedenza, con la differenza che i dispersori d'aria **32** sono disposti all'interno
20 del recipiente **31**, dove generano e disperdono le microbolle d'aria **22**.

In questo caso, sono previsti mezzi di pompaggio **39** per l'immissione della sospensione **3** nel recipiente **31** che, non dovendo tuttavia alimentare tubi venturi, presentano un
25 assorbimento di potenza vantaggiosamente inferiore rispetto

a quello corrispondente alle celle di flottazione di tipo noto con tubi venturi.

Per quanto detto sopra, l'invenzione raggiunge tutti gli scopi prefissati.

- 5 In particolare, è raggiunto lo scopo di realizzare una cella di flottazione perfezionata di potenza installata inferiore rispetto ai sistemi noti.

Vantaggiosamente, tale minor potenza installata comporta anche una maggior efficienza, ovvero un minor consumo
10 energetico specifico.

Questo è confermato da prove sperimentali condotte dall'inventore, che hanno evidenziato un consumo specifico per la cella di flottazione dell'invenzione di circa 20 kW/ton di prodotto trattato, contro i circa 50 kW/ton di prodotto
15 trattato con celle di flottazione con tubi venturi ed effetto depurante equivalente.

È altresì raggiunto lo scopo di realizzare una cella di flottazione in cui, data l'assenza di tubi venturi e la loro sostituzione con dispersori d'aria, la manutenzione sia meno
20 gravosa rispetto alle celle di flottazione di tipo noto.

In fase esecutiva alla cella di flottazione oggetto dell'invenzione potranno essere apportate ulteriori modifiche o varianti esecutive che, quantunque non descritte e non rappresentate nei disegni, qualora dovessero rientrare
25 nell'ambito delle rivendicazioni che seguono, si dovranno

ritenere tutte protette dal presente brevetto.

5

10

15

20

25

RIVENDICAZIONI

1) Cella di flottazione (1; 30) per la depurazione di sospensioni fibrose mediante dispersione di microbolle d'aria (22), del tipo comprendente:

- 5 - un recipiente (2; 31) di contenimento di detta sospensione da depurare (3);
- uno o più condotti di alimentazione (4; 34) per l'immissione in detto recipiente (2; 31) di detta sospensione da depurare (3);
- 10 - mezzi di intercettazione (5; 35) della sospensione depurata durante la sua discesa (Fd) per gravità verso il fondo di detto recipiente (2; 31);
- mezzi di estrazione (6) da detto recipiente (2; 31) della sospensione depurata, associati a detti mezzi di
- 15 intercettazione (5 ; 35);
- mezzi di scarico (7) delle schiume formate dalle impurità contenute in detta sospensione (3) catturate da dette microbolle d'aria (22) durante la risalita (Fa) verso il pelo libero (3a) di detta sospensione (3);
- 20 - una o più pale rotanti (19; 36) disposte all'interno di detto recipiente (2; 31) per l'agitazione di detta sospensione (3) durante la depurazione;

caratterizzata dal fatto di comprendere una pluralità di dispersori d'aria (10; 32; 42) per la generazione di dette

25 microbolle d'aria (22) e la loro dispersione in detta

sospensione (3), in ciascuno dei quali si individua almeno una girante (11; 45) a flusso assiale associata a mezzi motori (12; 47) atti a porla in rotazione ed almeno un condotto di adduzione di aria esterna (13; 40; 46) in
5 corrispondenza di detta girante (11; 45).

2) Cella di flottazione (1; 30) secondo la rivendicazione 1) **caratterizzata dal fatto** che detto condotto di adduzione d'aria (13; 40; 46) presenta una bocca di presa comunicante con l'ambiente esterno ed una bocca di mandata (13a; 46a)
10 disposta in corrispondenza alla zona centrale di detta girante (11; 45) di detto dispersore d'aria (10; 32; 42).

3) Cella di flottazione (1; 30) secondo la rivendicazione 2) **caratterizzata dal fatto** che detta girante (11; 45) è di tipo ad elica.

15 4) Cella di flottazione (1) secondo la rivendicazione 3) **caratterizzata dal fatto** che uno o più di detti dispersori d'aria (10) è disposto in detti condotti di alimentazione (4).

5) Cella di flottazione (30) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 3) o 4) **caratterizzata dal fatto** che uno o più
20 di detti dispersori d'aria (32) è disposto all'interno di detto recipiente (31).

6) Cella di flottazione (30) secondo la rivendicazione 5) **caratterizzata dal fatto** che uno o più di detti dispersori d'aria (32) è supportato da strutture di sostegno (33).

25 7) Cella di flottazione (30) secondo la rivendicazione 5)

caratterizzata dal fatto che uno o più di detti dispersori d'aria (32) è supportato dalla parete interna di detto recipiente (31).

8) Cella di flottazione secondo la rivendicazione 3) **caratterizzata dal fatto** che uno o più di detti dispersori d'aria (42) è supportato dalla parete esterna (43) di detto recipiente.

9) Cella di flottazione (1; 30) secondo la rivendicazione 1) **caratterizzata dal fatto** che detto recipiente (2; 31) ha forma cilindrica.

10) Cella di flottazione (1; 30) secondo la rivendicazione 1) **caratterizzata dal fatto** che detti mezzi di intercettazione (5; 35) comprendono almeno una vasca di intercettazione (14, 15; 41) disposta in detto recipiente (2; 31).

11) Cella di flottazione (1) secondo la rivendicazione 10) **caratterizzata dal fatto** che detti mezzi di intercettazione (5) comprendono una prima vasca di intercettazione (14) disposta sul fondo di detto recipiente (2) ed una seconda vasca di intercettazione (15) disposta in posizione intermedia in detto recipiente (2).

12) Cella di flottazione (1; 30) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 10) o 11) **caratterizzata dal fatto** che ciascuna di dette vasche di intercettazione (14, 15; 41) comprende una cappa (16, 17; 41a) con conicità convergente

verso l'alto.

13) Cella di flottazione (1; 30) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 10) a 12) **caratterizzata dal fatto** che detti mezzi di estrazione (6) comprendono almeno un
5 condotto di uscita (17) associato a ciascuna di dette vasche (14, 15; 41) e mezzi di pompaggio associati a detto condotto di uscita (17).

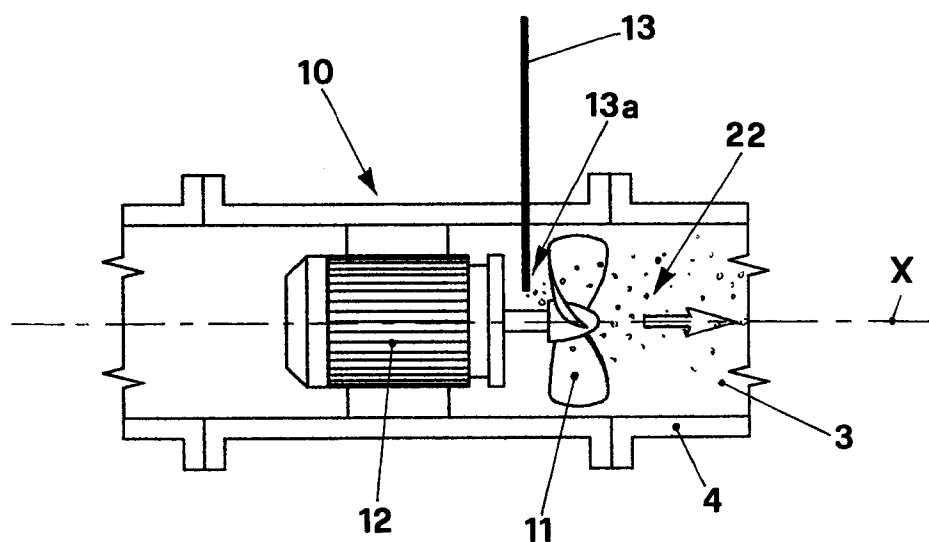
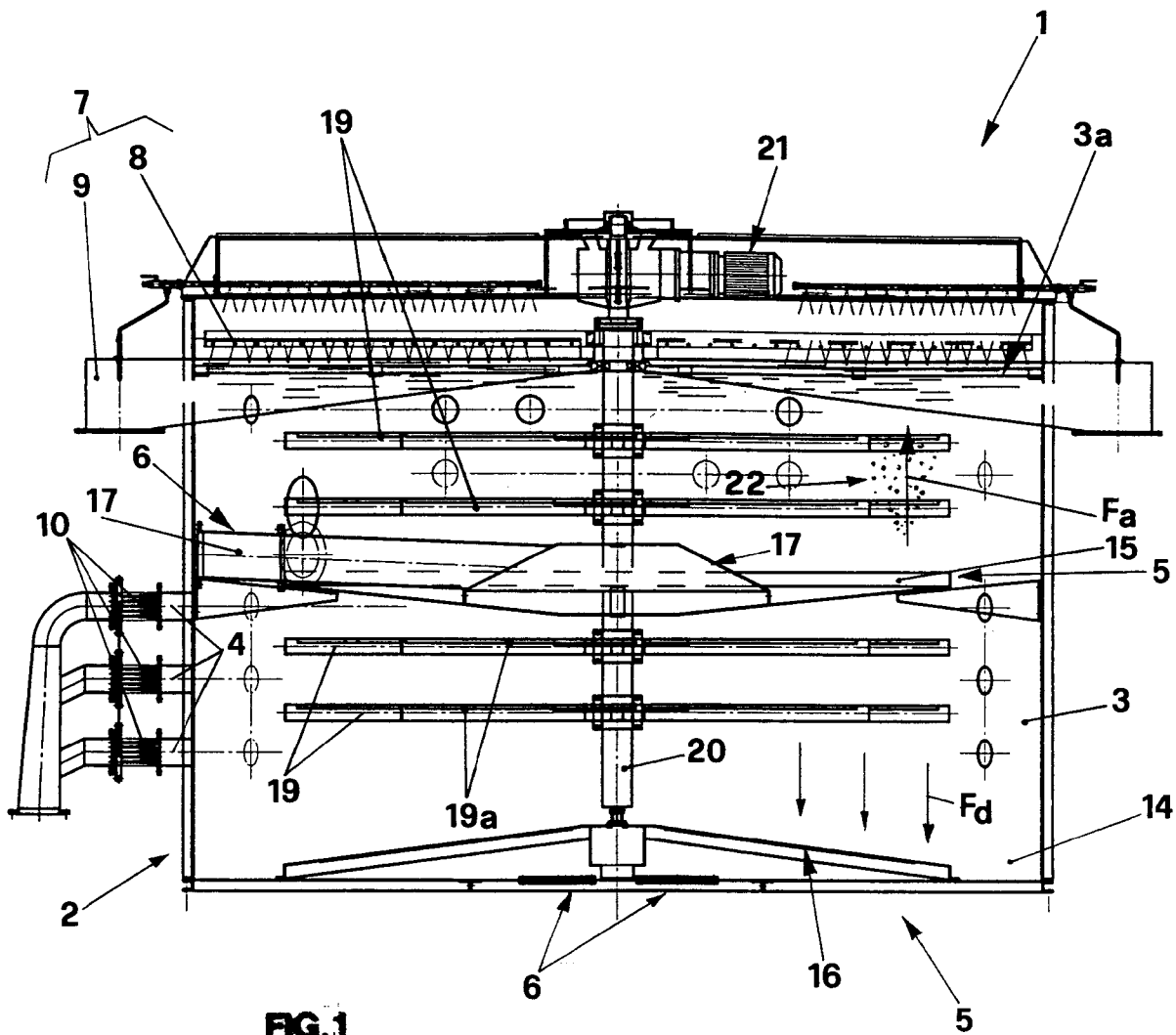
14) Cella di flottazione (1; 30) secondo la rivendicazione 1) **caratterizzata dal fatto** che detti mezzi di
10 scarico (7) comprendono almeno una lama sfioratrice rotante (8) disposta al di sopra del pelo libero (3a) di detta sospensione (3) ed almeno una vasca di raccolta (9) disposta internamente a detto recipiente (2; 31) al di sotto di detto pelo libero (3a), associata ad almeno un condotto di
15 raccolta (18) comunicante con l'esterno di detto recipiente (2; 31).

15) Cella di flottazione (1; 30) secondo la rivendicazione 1) **caratterizzata dal fatto** che dette pale rotanti (19; 36) sono associate ad un albero (20; 38) posto in
20 rotazione da mezzi motori (21; 37).

16) Cella di flottazione secondo quanto descritto e rappresentato.

Per incarico.

25



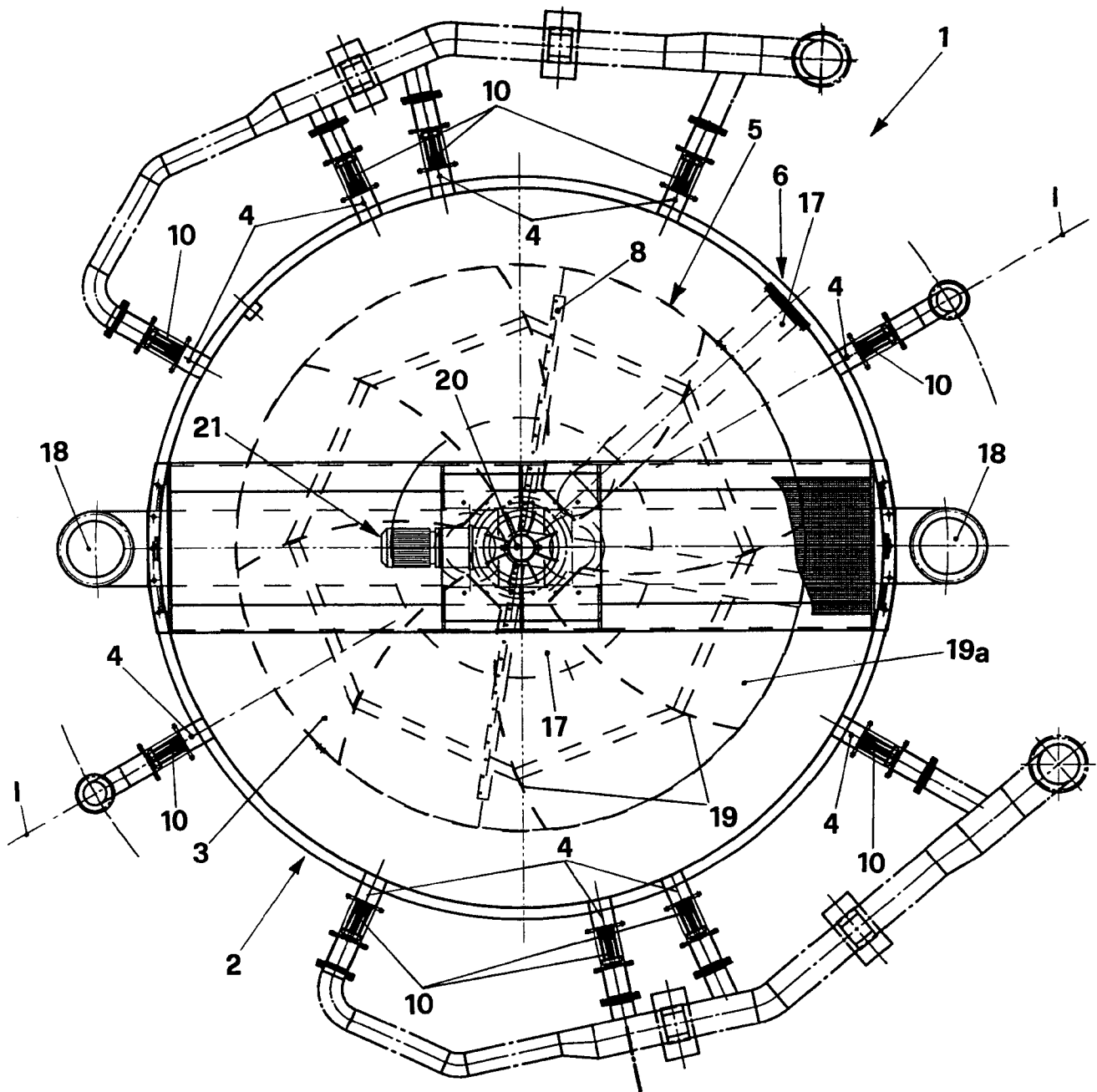


FIG. 3

IL MANDATARIO
Ing. Ercole Bonini
(Studio Bonini srl)

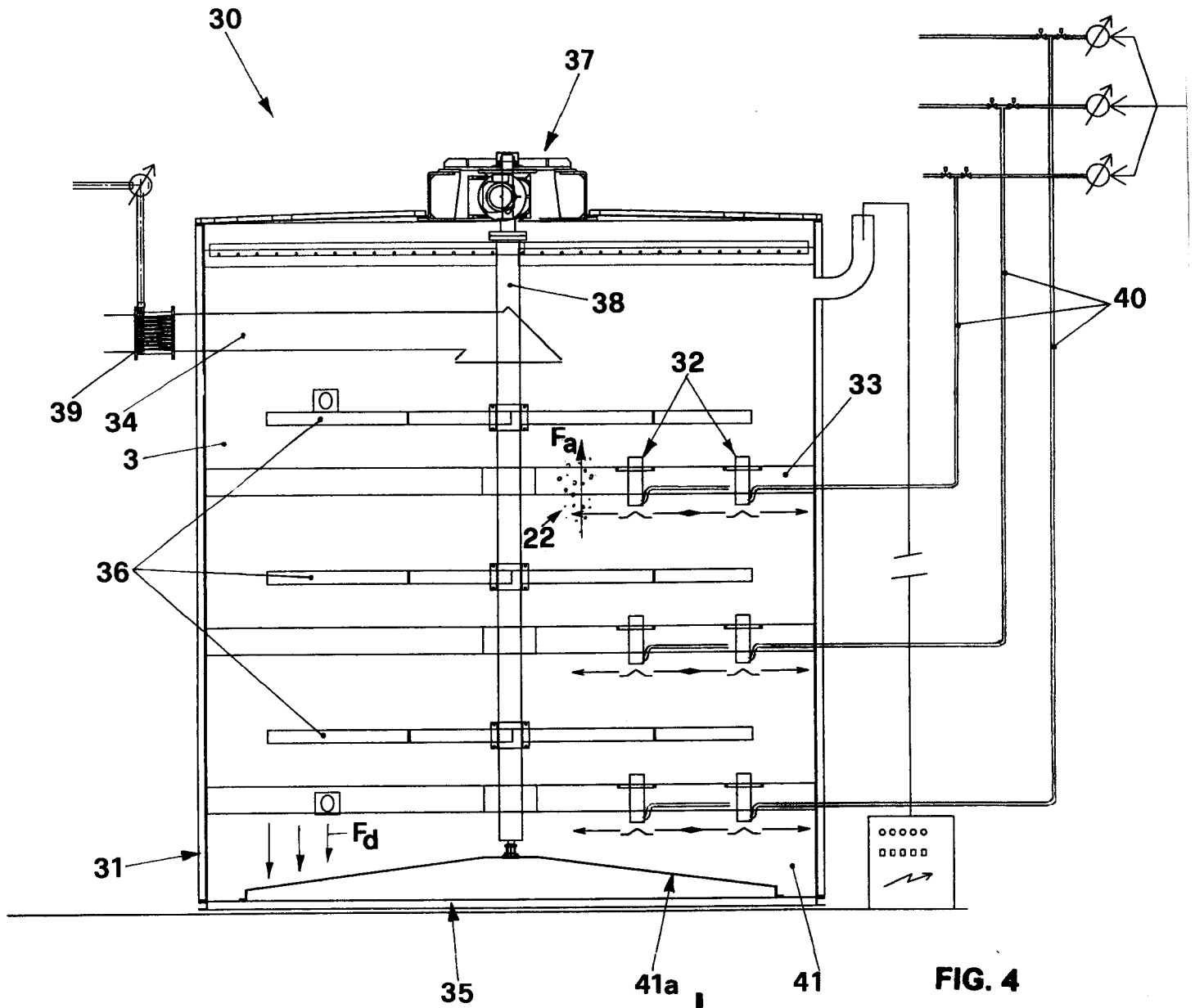


FIG. 4

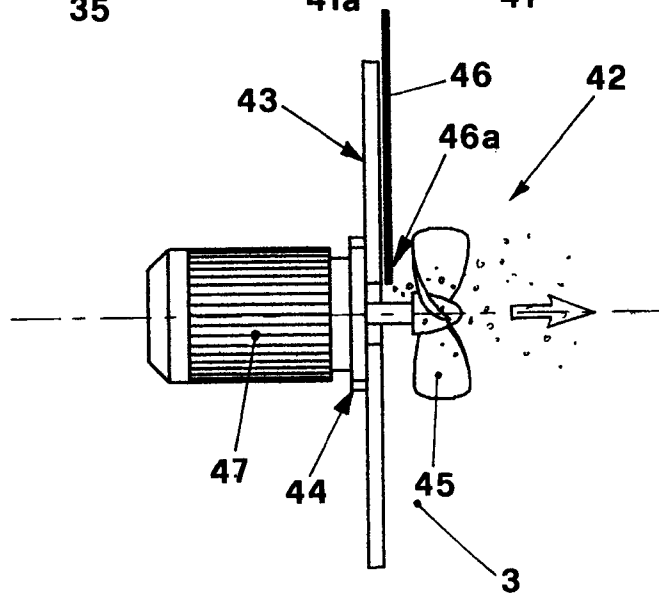


FIG. 5