

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000033074
Data Deposito	30/12/2021
Data Pubblicazione	30/06/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	02	F	1	20

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	01	D	53	14

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	02	F	101	10

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	02	F	103	18

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	02	F	103	24

Titolo

Impianto di trattamento di un refluo contenente acido solfidrico, in particolare un refluo contenente acque reflue di conceria
--

DESCRIZIONE

annessa a domanda di brevetto per invenzione industriale avente per titolo:

IMPIANTO DI TRATTAMENTO DI UN REFLUO CONTENENTE ACIDO SOLFIDRICO, IN PARTICOLARE UN REFLUO CONTENENTE

5 ACQUE REFLUE DI CONGERIA

A nome: MEDIO CHIAMPO S.p.A.

con sede in: Via Gen. Vaccari 18
36054 Montebello Vicentino (VI)

Inventore designato: Giuseppe Castaman

10 Mandatario: Ing. Paolo Marchi c/o Ruffini Ponchiroli e Associati S.r.l.

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda il settore del trattamento di acque reflue. In particolare essa ha per oggetto un impianto di trattamento di un refluo
15 contenente acido solfidrico. Uno specifico settore di applicazione è il trattamento di reflui contenenti acque reflue di congeria.

Come noto, la degradazione batterica di proteine produce acido solfidrico (detto anche "idrogeno solforato" o "solfuro di idrogeno") come sottoprodotto di scarto. Poiché l'acido solfidrico è solubile in acqua, esso è comunemente
20 presente nei reflui civili da sottoporre a trattamenti di depurazione. Mentre nel caso di acque reflue di origine solamente civile la concentrazione di acido solfidrico nel refluo è piccola o addirittura trascurabile, la concentrazione di acido solfidrico può essere assai elevata nel caso di acque reflue industriali da congeria o nel caso di un refluo misto civile e industriale da congeria.

25 Il processo di congeria delle pelli, infatti, per la sua stessa natura implica la formazione di acido solfidrico e dunque una elevata concentrazione di acido solfidrico nel refluo in uscita dall'impianto congerio.

Al di là dei problemi di sicurezza legati all'acido solfidrico, si deve tenere presente che questa sostanza è volatile, ha un odore assai sgradevole e ha
30 una soglia di riconoscimento olfattivo molto bassa, nell'ordine di qualche

parte per miliardo. Pertanto, negli attuali impianti di trattamento di reflui contenenti acido solfidrico si verifica una emissione in atmosfera dell'acido solfidrico che si libera dai reflui, creando problemi di odori molesti alle persone che si trovano entro una certa distanza dall'impianto.

- 5 Sono già stati proposti procedimenti di trattamento che, utilizzando tricloruro di ferro o altri composti con ferro trivalente, ossidano il solfuro dell'acido solfidrico a zolfo elementare; lo zolfo elementare viene poi rimosso tramite un processo di sedimentazione per gravità in un decantatore statico.

- I tecnici della richiedente della presente domanda di brevetto hanno
10 individuato alcune criticità relative a questo procedimento di trattamento. In particolare, la fase di sedimentazione dello zolfo elementare si è rivelata problematica - soprattutto in condizioni operative con alto carico di acido solfidrico in ingresso - a causa della bassa sedimentabilità dello zolfo, che si presenta in uno stato colloidale. Oltre a questo, i tecnici della richiedente
15 hanno osservato che gli impianti noti sono poco flessibili e faticano a mantenere una efficienza elevata se il refluo arriva all'impianto con una portata e/o con un contenuto di acido solfidrico che è molto variabile (in modo imprevedibile) nel tempo, come può essere il caso di un impianto di depurazione che riceve un refluo misto civile e industriale da concerie. In
20 questo caso, infatti, le immissioni di acque reflue molto cariche di acido solfidrico non sono costanti e dipendono invece dalle specifiche fasi di lavorazione nelle concerie collegate all'impianto di depurazione.

- In questo contesto il compito tecnico alla base della presente invenzione è realizzare un impianto di trattamento di un refluo contenente acido solfidrico
25 che permetta di superare le criticità sopra menzionate o che almeno offra una alternativa alle soluzioni tecniche attualmente note.

- Il compito tecnico e gli scopi indicati sono sostanzialmente raggiunti da un impianto di trattamento in accordo con quanto definito nella rivendicazione indipendente 1. Forme particolari di realizzazione sono definite nelle
30 corrispondenti rivendicazioni dipendenti.

Secondo un aspetto della presente invenzione, per separare lo zolfo elementare da un effluente liquido che lo contiene a seguito dell'ossidazione del solfuro si utilizza una apparecchiatura di separazione che è un filtro; il filtro ha un pannello filtrante che, durante il funzionamento, trattiene lo zolfo elementare.

Ciò è utile perché permette di superare la criticità connessa alla bassa sedimentabilità dello zolfo e rende la fase di separazione più efficiente, più facilmente controllabile e più pronta a rispondere a variazioni delle condizioni operative dell'impianto.

10 In una specifica forma di realizzazione il filtro è un filtro rotativo avente un tamburo rotante, la cui parete laterale è rivestita dal pannello filtrante. Lo zolfo elementare è trattenuto dal pannello filtrante all'esterno del tamburo rotante. Il filtro rotativo risulta essere particolarmente indicato per impianti di trattamento destinati a trattare un refluo con un elevato carico di acido solfidrico.

15 Nella forma di realizzazione qui descritta il pannello filtrante è fatto di perlite; tuttavia, esso potrebbe essere fatto di un altro idoneo materiale come ad esempio farina fossile.

In specifiche forme di realizzazione dell'impianto di trattamento, sono
20 presenti due linee di trattamento che sono tra loro parallele e interconnesse. Grazie a opportune valvole che controllano le interconnessioni, le due linee di trattamento possono operare in parallelo (ad esempio quando la portata da trattare è elevata) o una sola alla volta (ad esempio quando la portata da trattare è inferiore o quando una linea è in manutenzione), oppure possono
25 operare con trasferimenti di materia (effluente liquido o miscela gassosa) da una linea all'altra bypassando eventuali componenti da sottoporre a manutenzione. Ciò è utile per garantire un funzionamento continuo dell'impianto di trattamento e per consentire di fronteggiare eventuali situazioni eccezionali come un carico in ingresso particolarmente elevato o

le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria. Se necessario, le linee di trattamento parallele e interconnesse possono essere più di due.

In un'altra specifica forma di realizzazione le due linee di trattamento - in particolare la parte di trattamento di miscela gassosa contenente acido solfidrico - sono interconnesse in modo tale che in caso di necessità (ad esempio quando il carico di acido solfidrico è elevato) è possibile mettere un componente di una linea in serie con il rispettivo componente dell'altra linea. Queste configurazioni sono utili per aumentare la flessibilità di funzionamento dell'impianto di trattamento e per permetterne l'adattabilità a un carico variabile in ingresso.

Ulteriori caratteristiche ed i vantaggi della presente invenzione appariranno maggiormente evidenti dalla seguente descrizione dettagliata di una forma di realizzazione preferita, ma non esclusiva, di un impianto di trattamento.

Verrà fatto riferimento agli uniti disegni, in cui:

- 15 - la figura 1 mostra un diagramma di flusso che rappresenta uno schema di una forma di realizzazione di un impianto di trattamento secondo la presente invenzione;
- la figura 2 mostra, in modo schematico e semplificato, una sezione di trattamento primario che fa parte dell'impianto di trattamento di figura 1;
- 20 - la figura 3 mostra, in modo schematico e semplificato, una sezione di desolforazione che fa parte dell'impianto di trattamento di figura 1;
- la figura 4 mostra, in modo schematico, due linee di trattamento di miscela gassosa nell'impianto di trattamento di figura 1;
- la figura 5 mostra, in modo schematico, due linee di trattamento per
25 soluzione di lavaggio nell'impianto di trattamento di figura 1;

Nelle figure citate un impianto di trattamento secondo la presente invenzione è globalmente indicato con il numero di riferimento 1. L'impianto di trattamento 1 è destinato a trattare un refluo 9 contenente acido solfidrico. In sostanza, il refluo è un liquido acquoso e l'acido solfidrico è disciolto in esso.

30 In un particolare settore di utilizzo dell'impianto di trattamento 1 il refluo

contiene acque reflue di conceria, le quali sono ricche di acido solfidrico a causa della lavorazione di concia stessa.

Ad esempio, il refluo 9 da trattare ha una concentrazione di acido solfidrico nell'ordine di 30-100 mg/l.

- 5 L'impianto di trattamento 1 comprende una sezione di trattamento primario del refluo 9, che è indicata con il numero di riferimento 2 e comprende almeno una vasca 25 destinata a ricevere il refluo 9 contenente acido solfidrico. Nello specifico, la sezione di trattamento primario 2 ha un ingresso 21 per il refluo 9 da trattare e una uscita 27 per il refluo che è stato sottoposto al trattamento
- 10 primario. In posizione interposta tra l'ingresso 21 e l'uscita 27, la sezione di trattamento primario 2 comprende una vasca di sollevamento del refluo 9 che è seguita da un dispositivo 23 per un trattamento chimico – fisico di coagulazione e flocculazione e dalla vasca 25 a valle del dispositivo 23. In particolare, la vasca 25 è una vasca di sedimentazione primaria. Nella forma
- 15 di realizzazione illustrata la sezione di trattamento primario 2 comprende due vasche 25 che operano in parallelo: ciascuna vasca 25 riceve una rispettiva quota del refluo 9 trattato dal dispositivo 23 ed è collegata all'uscita 27.

Per quanto riguarda il processo di trattamento primario del refluo e i dettagli tecnico-costruttivi della sezione di trattamento primario 2 (salvo quanto

20 descritto sotto), si fa riferimento a ciò che è già noto nella tecnica per gli impianti di depurazione delle acque reflue civili e/o industriali.

L'impianto di trattamento 1 può comprendere inoltre una sezione di trattamento secondario - ed eventualmente una sezione di trattamento terziario - a valle della sezione di trattamento primario 2. Anche per queste

25 ulteriori sezioni di trattamento si fa riferimento a quanto già noto nella tecnica degli impianti di depurazione.

In altre parole, l'impianto di trattamento 1 in accordo con la presente invenzione può essere realizzato sostanzialmente secondo la tecnica nota per quanto riguarda il trattamento e la gestione della fase liquida del refluo,

30 mentre le caratteristiche inventive risiedono nel trattamento della fase

aeriforme, come descritto di seguito. Si tenga infatti presente che i problemi di odori molesti sono legati alla fase aeriforme che si libera dal refluo e dunque la presente invenzione è rivolta alla gestione di tale fase aeriforme.

L'impianto di trattamento 1 comprende una apparecchiatura di aspirazione 3
5 che è collegata alla vasca 25 ed è configurata per aspirare dalla vasca 25 una miscela gassosa contenente acido solfidrico che si libera dal refluo nella vasca 25.

Come mostrato in modo schematico in figura 2, uno spazio 29 soprastante la superficie del refluo 9 nella vasca 25 (cioè uno spazio al di sopra del pelo
10 libero del refluo liquido 9) riceve l'acido solfidrico che, data la volatilità dell'acido solfidrico disciolto, è rilasciato dal refluo 9 e passa in fase gassosa. Oltre all'acido solfidrico la miscela gassosa contiene ad esempio aria (proveniente dall'esterno della vasca 25) ed eventualmente vapore acqueo che si libera anch'esso dal refluo liquido 9.

15 L'apparecchiatura di aspirazione 3, che in particolare comprende un ventilatore 31 e opportune tubazioni di aspirazione 33, è configurata per aspirare la miscela gassosa dallo spazio 29 soprastante la superficie del refluo 9 nella vasca 25.

Nello specifico, la vasca 25 ha una copertura 28 che delimita - superiormente
20 - lo spazio 29. In pratica la vasca 25 è una vasca chiusa, non è una vasca a cielo aperto. La tubazione di aspirazione 33 è collegata alla copertura 28.

Durante il funzionamento dell'impianto di trattamento 1, il ventilatore 31 è azionato in modo che lo spazio 29 sia in depressione rispetto all'ambiente esterno, cioè la pressione nello spazio 29 è mantenuta inferiore alla
25 pressione atmosferica. Ciò è utile per evitare che acido solfidrico sia disperso in atmosfera dalla vasca 25. Infatti la condizione di depressione fa sì che un flusso gassoso spontaneo sia possibile solamente dall'esterno verso l'interno della vasca 25, cioè aria esterna può entrare nello spazio 29 (ad esempio attraverso opportune aperture di passaggio nella copertura 28) ma la miscela
30 gassosa nello spazio 29 non può sfuggire spontaneamente all'esterno.

Lo stesso principio è applicabile anche al dispositivo 23 per il trattamento chimico – fisico di coagulazione e flocculazione. Il dispositivo 23 è chiuso ed è collegato anch'esso alla tubazione di aspirazione 33. Tramite il ventilatore 31 l'interno del dispositivo 23 è mantenuto in depressione rispetto all'ambiente esterno.

In pratica, l'apparecchiatura di aspirazione 3 è utile per captare le emissioni gassose di acido solfidrico dal refluo 9 nella sezione di trattamento primario 2. Il refluo 9 - ad esempio con una concentrazione di acido solfidrico nell'ordine di 30-100 mg/l - genera un flusso gassoso che contiene acido solfidrico con una concentrazione che può raggiungere 7 g/Nm³.

La miscela gassosa che l'apparecchiatura di aspirazione 3 aspira dalla vasca 25 - o dalle vasche 25 se sono più di una - e dal dispositivo 23 - se presente - viene trattata in una sezione di desolforazione dell'emissione gassosa, che è indicata con il numero di riferimento 4.

Nell'esempio qui descritto, la sezione di desolforazione 4 è destinata a trattare una portata di miscela gassosa di 3000 m³/h con una concentrazione massima di acido solfidrico di 7 g/Nm³.

La sezione di desolforazione 4 comprende una apparecchiatura di lavaggio 5, una apparecchiatura di ossidazione 6, una apparecchiatura di separazione 7.

L'apparecchiatura di lavaggio 5 è configurata per lavare la miscela gassosa aspirata. Il lavaggio è effettuato con una soluzione liquida di lavaggio che è atta a rimuovere almeno una parte dell'acido solfidrico dalla miscela gassosa, con ottenimento di una soluzione liquida arricchita in zolfo derivante dall'acido solfidrico. La miscela gassosa in uscita dalla apparecchiatura di lavaggio 5 può essere scaricata in atmosfera, eventualmente dopo essere stata ulteriormente depurata da un biofiltro.

L'apparecchiatura di ossidazione 6 ha la funzione di ossidare la soluzione liquida arricchita che è ottenuta dalla apparecchiatura di lavaggio 5.

L'apparecchiatura di ossidazione 6 è configurata per rigenerare la soluzione

liquida di lavaggio e per produrre un effluente liquido contenente zolfo elementare (in stato colloidale). La soluzione liquida di lavaggio rigenerata può essere riutilizzata nella apparecchiatura di lavaggio 5.

Infine, l'apparecchiatura di separazione 7 è configurata per separare lo zolfo elementare dall'effluente liquido. Si tratta di una separazione solido-liquido. L'effluente liquido separato può essere riciclato nella apparecchiatura di ossidazione 6 o addirittura può essere riutilizzato direttamente come soluzione liquida di lavaggio nella apparecchiatura di lavaggio 5.

In sostanza, la sezione di desolforazione 4 riceve un flusso gassoso in ingresso che è ricco di acido solfidrico e produce in uscita un flusso gassoso che è povero di acido solfidrico (o addirittura privo di acido solfidrico, se non in tracce trascurabili) e una quantità di zolfo elementare, ad esempio in forma solida. Per questo processo di desolforazione, che in particolare è una desolforazione chimica, è impiegata una soluzione liquida di lavaggio che è continuamente rigenerata e riutilizzata sostanzialmente con un ciclo chiuso. Secondo la presente invenzione, l'apparecchiatura di separazione 7 è un filtro 71: come mostrato schematicamente in figura 3, il filtro 71 ha un pannello filtrante 72 che, durante il funzionamento, trattiene lo zolfo elementare separato dall'effluente liquido.

L'utilizzo di un filtro, invece che di altri sistemi di separazione solido-liquido come ad esempio un sedimentatore, è vantaggioso perché permette una separazione più veloce e con efficienza meno influenzata da variazioni di carico in ingresso. Inoltre la filtrazione permette di ottenere lo zolfo in forma solida; ciò ne rende agevole il trasporto, lo smaltimento ed eventualmente il riutilizzo in processi industriali che utilizzano zolfo come materia prima.

In particolare, secondo una forma di realizzazione che appare essere particolarmente utile, il filtro 71 è un filtro rotativo. Esso comprende un tamburo 73 che è rotante attorno a un asse di rotazione e ha una parete laterale sostanzialmente cilindrica che è coassiale all'asse di rotazione. In altre parole, il tamburo rotante 73 è un cilindro girevole attorno al suo asse

centrale. La parete laterale - cilindrica - del tamburo rotante 73 è rivestita dal pannello filtrante 72, cosicché lo zolfo elementare filtrato è trattenuto all'esterno del tamburo rotante 73, cioè nello strato più esterno del pannello filtrante 72.

- 5 La parete laterale è formata da un supporto per il pannello filtrante 72; tale supporto ha aperture passanti e ad esempio è una lamiera forata, una tela filtrante o una maglia metallica. La parete laterale delimita una camera interna 730 del tamburo rotante 73; la camera interna 730 è collegata tramite una tubazione 74 a una pompa di aspirazione 75. Il tamburo rotante 73 è
10 parzialmente immerso nell'effluente liquido da filtrare (cioè nella torbida), che ad esempio è contenuto in una vasca 76 nella quale il tamburo rotante 73 pesca.

Il pannello filtrante 72 è uno strato solido e poroso, che in particolare è fatto di perlite. Tale pannello filtrante 72 viene realizzato (come sotto descritto)
15 prima di utilizzare il filtro rotativo 71 per separare lo zolfo elementare dall'effluente liquido, poiché il supporto - ad esempio la tela filtrante - da solo non sarebbe sufficiente per trattenere lo zolfo colloidale.

Durante il funzionamento del filtro rotativo 71, il tamburo rotante 73 è fatto ruotare da un motore e la pompa di aspirazione 75 crea una depressione
20 nella camera interna 730. Pertanto l'effluente liquido è aspirato dalla vasca 76 verso la camera interna 730 attraverso il pannello filtrante 72 e le aperture passanti del supporto. Lo zolfo elementare nell'effluente liquido non passa attraverso il pannello filtrante 72 e si accumula progressivamente nel suo strato più esterno durante la rotazione del tamburo rotante 73: lo strato più
25 esterno si arricchisce di zolfo e si satura. L'effluente liquido privato dello zolfo elementare (cioè il filtrato) attraversa invece il pannello filtrante 72 ed entra nella camera interna 730, dalla quale è rimosso tramite la pompa di aspirazione 75 e la tubazione 74.

Il filtro rotativo 71 comprende inoltre una lama 77 che è posizionata in
30 prossimità del tamburo rotante 73 (con distanza regolabile da quest'ultimo),

sostanzialmente parallela al suo asse centrale di rotazione. Durante la rotazione del tamburo rotante 73 la lama 77 raschia la superficie esterna del pannello filtrante 72, tagliando così lo strato saturo di zolfo ed esponendo lo strato sottostante non ancora saturo. Il materiale tagliato dalla lama 77, che
5 di fatto è costituito da granuli 95 di perlite e zolfo elementare, cade in un contenitore di raccolta 78, ad esempio tramite un piano inclinato 775 posizionato sotto la lama 77.

A causa dell'azione della lama 77 lo spessore del pannello filtrante 72 si riduce progressivamente; al raggiungimento di uno spessore minimo
10 prestabilito, il filtro rotativo 71 viene arrestato e il pannello filtrante 72 viene realizzato nuovamente.

Per realizzare il pannello filtrante 72, perlite macinata viene aggiunta al liquido (acqua) nella vasca 76 e il filtro rotativo 71 viene messo in funzione, alimentando acqua (non l'effluente liquido contenente zolfo elementare) alla
15 vasca 76. La perlite è trattenuta dal supporto sulla parete laterale del tamburo rotante 73 e si accumula, formando progressivamente uno strato poroso che è il pannello filtrante 72. Quando lo strato raggiunge uno spessore adeguato, il filtro rotativo 71 è pronto per essere utilizzato per filtrare l'effluente liquido contenente zolfo elementare.

20 Ad esempio: la realizzazione del pannello filtrante 72 richiede circa 2 o 3 ore e con esso il filtro rotativo 71 può funzionare per circa 4 o 5 ore prima di richiedere un fermo macchina e una nuova realizzazione del pannello filtrante 72. Il filtro rotativo 71 ha pertanto un funzionamento discontinuo.

In un esempio di realizzazione, la superficie esterna del pannello filtrante 72
25 (cioè, la superficie filtrante) è di 6,5 m² e la pompa di aspirazione 75 è una pompa per vuoto ad anello liquido con una potenza di 5,5 kW.

Grazie al pannello filtrante 72 in perlite, il filtro rotativo 71 consente di rimuovere lo zolfo colloidale senza necessità di aggiungere sostanze chimiche, come ad esempio un polielettrolita, per favorire la separazione
30 dello zolfo dall'effluente liquido.

Altri materiali coadiuvanti della filtrazione possono essere utilizzati al posto della perlite, ad esempio farina fossile.

Si fa presente che il filtro rotativo 71 sopra descritto e quanto mostrato schematicamente nella figura 3 è solamente un esempio di realizzazione di un filtro rotativo, che di per sé è una tecnologia nota e che eventualmente
5 può essere realizzato diversamente.

Una tubazione di mandata 70 (equipaggiata con una pompa, non mostrata) collega l'apparecchiatura di ossidazione 6 alla apparecchiatura di separazione 7 per inviare al filtro 71 la torbida, cioè l'effluente liquido da
10 filtrare.

Nella forma di realizzazione illustrata, inoltre, l'apparecchiatura di separazione 7 è collegata alla apparecchiatura di ossidazione 6 da una tubazione di ritorno 79 per reimmettere l'effluente liquido filtrato nella apparecchiatura di ossidazione 6. La tubazione di ritorno 79 è a valle della
15 pompa di aspirazione 75. A sua volta, l'apparecchiatura di ossidazione 6 è collegata alla apparecchiatura di lavaggio 5 per inviare alla apparecchiatura di lavaggio 5 la soluzione liquida di lavaggio rigenerata, che comprende anche l'effluente liquido filtrato reimpresso. Ciò chiude il ciclo della soluzione liquida di lavaggio.

20 Per quanto riguarda l'apparecchiatura di lavaggio 5, in particolare essa comprende una colonna di lavaggio 51 che è percorsa dalla miscela gassosa aspirata e al cui interno la soluzione liquida di lavaggio è spruzzata. Ciò è mostrato schematicamente in figura 3. La miscela gassosa entra nella regione inferiore della colonna 51 attraverso un condotto di ingresso 52 e,
25 dopo avere attraversato una regione di lavaggio 56 all'interno alla colonna 51, esce dalla sommità attraverso un condotto di uscita 53. Alla sommità della colonna 51 può essere presente un demister. La soluzione liquida di lavaggio è immessa nella regione superiore della colonna 51 tramite una tubazione di immissione 54 e ugelli spruzzatori 55 posizionati nel volume interno della
30 colonna. Gli ugelli spruzzatori 55 creano una nebbia di goccioline di soluzione

liquida di lavaggio. Le goccioline cadono verso il fondo e, nella regione di lavaggio 56 tra gli ugelli spruzzatori 55 e l'immissione della miscela gassosa, le goccioline interagiscono con la miscela gassosa in direzione contraria. In sostanza, la colonna di lavaggio 51 è una colonna di assorbimento (o scrubber) che opera in controcorrente.

Nello specifico, come sarà descritto nel seguito, la soluzione liquida di lavaggio contiene almeno un componente che reagisce con l'acido solfidrico assorbito e si riduce, mentre il solfuro dell'acido solfidrico si ossida a zolfo elementare. Il procedimento di desolforazione ha dunque una fase fisica di assorbimento e una fase chimica di ossidazione.

La soluzione liquida di lavaggio, arricchita di zolfo, si raccoglie sul fondo 57 della colonna di lavaggio 51, da dove viene scaricata e inviata alla apparecchiatura di ossidazione 6 tramite una tubazione di scarico 58. La tubazione di immissione 54 è equipaggiata con una rispettiva pompa, non mostrata.

In una forma di realizzazione che si è mostrata vantaggiosa, la colonna di lavaggio 51 è priva di corpi di riempimento all'interno, cioè la regione di lavaggio 56 è libera e non è riempita con corpi destinati ad aumentare la superficie di scambio. Ciò è utile per evitare intasamenti e ostruzioni nella regione di lavaggio 56 a causa dello zolfo elementare - in stato colloidale - che si può formare già nella regione di scambio 56. I tecnici della richiedente hanno verificato che lo scambio di materia tra la corrente di miscela gassosa e le goccioline di soluzione di lavaggio in caduta è adeguato allo scopo anche senza corpi di riempimento nella colonna di lavaggio 51.

Il flusso di miscela gassosa nella apparecchiatura di lavaggio 5 è creato ad esempio dal ventilatore 31 della apparecchiatura di aspirazione 3, che può essere a monte della apparecchiatura di lavaggio 5 (in tal caso, il condotto di ingresso 52 è collegato a una tubazione di mandata 34 del ventilatore 31) oppure a valle della apparecchiatura di lavaggio 5 (in tal caso, il condotto di ingresso 52 è collegato alla tubazione di aspirazione 33 e il condotto di uscita

53 è collegato alla aspirazione del ventilatore 31). La forma di realizzazione illustrata nelle figure mostra la seconda soluzione, in cui il ventilatore 31 è a valle della colonna di lavaggio 51; rispetto alla prima soluzione, ciò è utile per preservare maggiormente il ventilatore.

- 5 In un esempio di realizzazione, la regione di lavaggio 56 della colonna di lavaggio 51 ha una altezza di 5,75 metri e un volume di 25 m^3 . La colonna di lavaggio 51 è provvista di due tubazioni di immissione 54 in parallelo, ciascuna equipaggiata con una pompa avente una portata di circa $120 \text{ m}^3/\text{h}$ e una prevalenza di 25 mca.
- 10 Nell'esempio, la portata di miscela gassosa trattata dalla colonna di lavaggio 51 è di $1500 \text{ m}^3/\text{h}$, il tempo di contatto della miscela gassosa è di 60 secondi e il rapporto tra la portata di liquido e la portata di miscela gassosa è di $0,16 \text{ m}^3_{\text{liq}}/\text{m}^3_{\text{gas}}$.

- La miscela gassosa che esce dal condotto di uscita 53 è povera di acido solfidrico: di fatto si tratta di aria desolforata. Ad esempio la concentrazione di acido solfidrico nella miscela gassosa in uscita dalla colonna di lavaggio 51 è inferiore a $10 \text{ mg}/\text{Nm}^3$. Rispetto alla concentrazione in ingresso sopra indicata di $7 \text{ g}/\text{Nm}^3$, il contenuto di acido solfidrico nella miscela gassosa è stato ridotto a circa un millesimo.
- 15

- 20 Eventualmente, per una eliminazione di acido solfidrico ancora più spinta (ad esempio per portare la concentrazione di acido solfidrico sotto a $5 \text{ mg}/\text{Nm}^3$), la miscela gassosa che esce dalla colonna di lavaggio 51 è fatta passare attraverso un biofiltro 49 prima di essere scaricata in atmosfera. Ad esempio il biofiltro 49 ha una dimensione in sezione di $4 \text{ m} \times 4,5 \text{ m}$ e una altezza di
- 25 3 m. Si fa presente che il biofiltro 49 potrebbe non essere presente in impianti in cui l'apparecchiatura di lavaggio 5 riesce di per sé a portare la concentrazione di acido solfidrico sotto un valore richiesto. Ciò dipende anche dal carico di acido solfidrico in ingresso alla apparecchiatura di lavaggio 5.

Per quanto riguarda l'apparecchiatura di ossidazione 6, in particolare essa comprende una vasca di ossidazione 61 per contenere la soluzione liquida. La vasca di ossidazione 61 riceve dalla apparecchiatura di lavaggio 5, tramite la tubazione di scarico 58, la soluzione liquida arricchita in zolfo e riceve dalla
5 apparecchiatura di separazione 7, tramite la tubazione di ritorno 79, l'effluente liquido filtrato (che, di fatto, è anch'esso soluzione liquida di lavaggio rigenerata).

La vasca di ossidazione 61 è provvista di una o più soffianti 63 per insufflare aria nella soluzione liquida. La soffiante 63 comprende diffusori nella vasca
10 di ossidazione 61 e un ventilatore 65 che è collegato ai diffusori per fornire a questi aria aspirata dall'ambiente esterno. L'ossigeno dell'aria insufflata reagisce con la soluzione liquida nella vasca di ossidazione 61 e ossida il componente della soluzione liquida che si era ridotto reagendo con l'acido solfidrico assorbito nella apparecchiatura di lavaggio 5. In questo modo la
15 soluzione di lavaggio è rigenerata.

L'effluente liquido contenente zolfo elementare è prelevato dalla vasca di ossidazione 61 ed è inviato alla apparecchiatura di separazione 7 tramite la tubazione di mandata 70. La soluzione liquida di lavaggio rigenerata è prelevata dalla vasca di ossidazione 61 ed è inviata alla apparecchiatura di
20 lavaggio 5 tramite la tubazione di immissione 54. Ad esempio, l'effluente liquido da inviare alla apparecchiatura di separazione 7 e la soluzione liquida di lavaggio da inviare alla apparecchiatura di lavaggio 5 sono prelevati in due punti opposti della vasca di ossidazione 61 (alla stessa quota, verso il fondo della vasca), mentre l'effluente liquido filtrato è immesso nella vasca di
25 ossidazione 61 dall'alto.

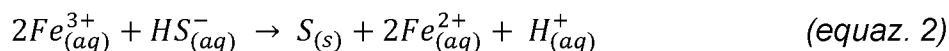
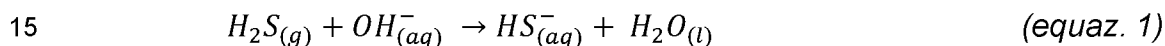
L'apparecchiatura di ossidazione 6 comprende inoltre pompe dosatrici (non mostrate) per dosare nella vasca di ossidazione 61 idrossido di sodio e soluzione di lavaggio fresca per reintegrare quanto perso nel processo.

L'apparecchiatura di ossidazione 6 è provvista di sensori, valvole, attuatori e di un sistema di controllo che permette di gestirne le condizioni operative per quanto riguarda flussi, pH, concentrazioni.

In un esempio di realizzazione, la vasca di ossidazione 61 ha dimensioni in pianta di 4,7 m × 2 m e una altezza di 2 m. La soffiante 63 ha una portata di 150 m³/h di aria e una prevalenza di 250 mbar. La concentrazione di ossigeno nella vasca di ossidazione è mantenuta sopra 6 mg/l.

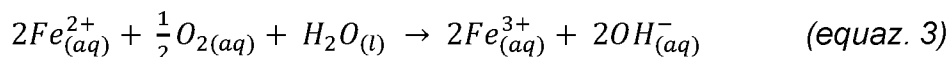
Per quanto riguarda la soluzione di lavaggio, in particolare essa è una soluzione acquosa che contiene tricloruro di ferro (ad esempio con una concentrazione di ferro di 3.000 - 4.000 g/m³), oltre ad acidi carbossilici.

Il processo si basa sull'ossidazione dello ione solfuro dell'acido solfidrico - che è assorbito in soluzione nella apparecchiatura di lavaggio 5 - ad opera del ferro trivalente del tricloruro di ferro, con ottenimento di zolfo elementare e di ferro bivalente, come espresso dalle seguenti equazioni:



In pratica, la soluzione di lavaggio inviata alla colonna di lavaggio 51 contiene ferro trivalente, mentre la soluzione liquida arricchita in zolfo che esce dalla colonna di lavaggio 51 contiene ferro bivalente derivante dalla riduzione del ferro trivalente. Il processo ha luogo con pH basico; ad esempio la soluzione liquida di lavaggio inviata alla apparecchiatura di lavaggio 5 ha pH nell'ordine di 8,5 - 9.

Nella apparecchiatura di ossidazione 6 il ferro bivalente viene ossidato a ferro trivalente grazie all'ossigeno dell'aria insufflata nella vasca di ossidazione 61, come espresso dalla seguente equazione:



Pertanto, la soluzione di lavaggio è rigenerata ed è riutilizzabile nella apparecchiatura di lavaggio 5. Si noti che nel processo il componente reagente della soluzione di lavaggio - cioè il ferro trivalente - è a ciclo chiuso.

Ciò è utile per ridurre sensibilmente la quantità di reagente da utilizzare, rispetto ad altri processi a ciclo aperto.

Si fa notare che il processo sopra indicato è noto di per sé e la soluzione di lavaggio utilizzabile è un prodotto disponibile in commercio.

- 5 Nella forma di realizzazione illustrata (si veda la figura 1), l'impianto di trattamento 1 comprende due linee di trattamento 41, 42 della miscela gassosa contenente acido solfidrico. Le due linee di trattamento 41, 42 possono operare in parallelo e ciascuna comprende una rispettiva apparecchiatura di lavaggio 5, una rispettiva apparecchiatura di ossidazione
10 6 e una rispettiva apparecchiatura di separazione 7. In particolare, ciascuna linea di trattamento 41, 42, collega la sezione di trattamento primario 2 al biofiltro 49.

A seconda delle necessità operative, la miscela gassosa proveniente dalla sezione di trattamento primario 2 può essere suddivisa tra le due linee di
15 trattamento, permettendo dunque la gestione di una grande portata, oppure può essere trattata da una sola delle due linee di trattamento, ad esempio quando l'altra linea è ferma per manutenzione oppure quando la portata da trattare è piccola.

Nella forma di realizzazione illustrata in figura 4 le due linee di trattamento
20 sono tra loro interconnesse per quanto riguarda la miscela gassosa. Condotti di interconnessione e valvole pneumatiche di intercettazione permettono di fare funzionare l'impianto di trattamento 1 secondo differenti configurazioni, che corrispondono a differenti modalità operative che possono essere scelte da un operatore tramite il sistema di controllo.

- 25 Un primo condotto di interconnessione 81 collega una uscita di miscela gassosa (cioè il condotto di uscita 53a) dalla apparecchiatura di lavaggio 5a della prima linea di trattamento (cioè dalla colonna di lavaggio 51a) con un ingresso di miscela gassosa (cioè il condotto di ingresso 52b) nella apparecchiatura di lavaggio 5b della seconda linea di trattamento (cioè nella
30 colonna di lavaggio 51b).

Un secondo condotto di interconnessione 82 collega una uscita di miscela gassosa (cioè il condotto di uscita 53b) dalla apparecchiatura di lavaggio 5b della seconda linea di trattamento (cioè dalla colonna di lavaggio 51b) con un ingresso di miscela gassosa (cioè il condotto di ingresso 52a) nella
5 apparecchiatura di lavaggio 5a della prima linea di trattamento (cioè nella colonna di lavaggio 51a).

Il primo condotto di interconnessione 81 e il secondo condotto di interconnessione 82 sono equipaggiati con rispettive valvole 815, 825.

Grazie ai condotti di interconnessione 81, 82 e a seconda della condizione
10 aperta o chiusa delle valvole 815, 825, le apparecchiature di lavaggio 5a, 5b possono operare in parallelo oppure in serie.

In particolare, ciascuna linea di trattamento comprende una valvola 525a, 525b a monte del rispettivo condotto di ingresso 52a, 52b e delle intersezioni con i condotti di interconnessione 81, 82; inoltre ciascuna linea di trattamento
15 comprende una valvola 535a, 535b a valle del rispettivo condotto di uscita 53a, 53b e delle intersezioni con i condotti di interconnessione 81, 82.

Quando le valvole 815, 825 sui condotti di interconnessione 81, 82 sono entrambe chiuse, le due linee di trattamento operano in parallelo (se tutte le valvole 525a, 535a, 525b, 535b sono aperte) oppure una sola linea è
20 operativa (se una delle valvole 525a, 525b è chiusa e l'altra è aperta).

Se invece la valvola 815 sul primo condotto di interconnessione 81 è aperta, le colonne di lavaggio 51a, 51b possono lavorare in serie: con valvole 815, 525a e 535b aperte e valvole 825, 525b e 535a chiuse, la miscela gassosa in uscita dalla prima colonna di lavaggio 51a è inviata all'ingresso della
25 seconda colonna di lavaggio 51b tramite il primo condotto di interconnessione 81.

Lo stesso vale specularmente se le valvole 825, 525b e 535a sono aperte e le valvole 815, 525a e 535b sono chiuse: la miscela gassosa in uscita dalla seconda colonna di lavaggio 51a è inviata all'ingresso della prima colonna di
30 lavaggio 51a tramite il secondo condotto di interconnessione 82.

Ciò è utile ad esempio quando la miscela gassosa in arrivo dalla sezione di trattamento primario 2 ha un carico particolarmente elevato di acido solfidrico, tale da non poter essere abbattuto in modo soddisfacente da una sola colonna di lavaggio. La possibilità di utilizzare in serie due colonne di lavaggio, cioè di implementare un abbattimento in due stadi, consente di gestire al meglio tali situazioni particolari.

In aggiunta o in alternativa alle interconnessioni sopra descritte, ciascuna linea di trattamento comprende un rispettivo ventilatore 31a, 31b che è posizionato a valle della apparecchiatura di lavaggio 5a, 5b per aspirare la miscela gassosa lavata e inoltre, tra le apparecchiature di lavaggio 5a, 5b e i ventilatori 31a, 31b, le due linee di trattamento sono tra loro interconnesse da un terzo condotto di interconnessione 83 che permette un trasferimento di miscela gassosa lavata da una linea di trattamento all'altra. Il terzo condotto di interconnessione 83 è equipaggiato con una valvola 835.

Grazie al terzo condotto di interconnessione 83 e in base alla condizione aperta o chiusa della valvola 835, le apparecchiature di lavaggio 5a, 5b possono operare in parallelo ciascuna con il rispettivo ventilatore 31a, 31b se la valvola 835 è chiusa oppure entrambe con lo stesso ventilatore se la valvola 835 è aperta. Quando solo una delle linee di trattamento è in funzione, l'apparecchiatura di lavaggio 5a, 5b in funzione può operare con il rispettivo ventilatore 31a, 31b se la valvola 835 è chiusa oppure con il ventilatore dell'altra linea se la valvola 835 è aperta.

Ciò è utile per gestire le situazioni in cui uno dei due ventilatori 31a, 31b è fuori servizio o in manutenzione.

In particolare, in ciascuna linea la già citata valvola 535a, 535b è a monte della intersezione con il terzo condotto di interconnessione 83 e inoltre ciascuna linea comprende una valvola 545a, 545b a valle della intersezione con il terzo condotto di interconnessione 83.

Quando una sola delle valvole 545a, 545b è aperta mentre entrambe le valvole 535a, 535b e la valvola 835 sono aperte, le apparecchiature di

lavaggio 5a, 5b lavorano in parallelo con un solo ventilatore (quello a valle della valvola 545a, 545b aperta). Se si chiude la valvola 535a, 535b sulla linea della valvola 545a, 545b aperta, solo una apparecchiatura di lavaggio 5a, 5b lavora e utilizza il ventilatore dell'altra linea.

- 5 Le valvole sopra indicate sono ad esempio valvole pneumatiche e sono gestite dal sistema di controllo dell'impianto di trattamento 1.

In pratica, considerando tutti i condotti di interconnessione e tutte le valvole in figura 4, le seguenti modalità operative sono possibili:

- apparecchiature di lavaggio 5a, 5b in parallelo, con i ventilatori 31a, 31b;
- 10 - apparecchiature di lavaggio 5a, 5b in parallelo, solo con ventilatore 31a;
- apparecchiature di lavaggio 5a, 5b in parallelo, solo con ventilatore 31b;
- apparecchiatura di lavaggio 5b successiva ad apparecchiatura di lavaggio 5a, solo con ventilatore 31a;
- apparecchiatura di lavaggio 5a successiva ad apparecchiatura di
- 15 lavaggio 5b, solo con ventilatore 31a;
- apparecchiatura di lavaggio 5b successiva ad apparecchiatura di lavaggio 5a, solo con ventilatore 31b;
- apparecchiatura di lavaggio 5a successiva ad apparecchiatura di lavaggio 5b, solo con ventilatore 31b;
- 20 - apparecchiatura di lavaggio 5a solo con ventilatore 31a;
- apparecchiatura di lavaggio 5b solo con ventilatore 31a;
- apparecchiatura di lavaggio 5a solo con ventilatore 31b;
- apparecchiatura di lavaggio 5b solo con ventilatore 31b.

- La possibilità di cambiare la modalità operativa secondo i casi sopra elencati
- 25 permette di fronteggiare e gestire al meglio eventuali situazioni eccezionali (come ad esempio un carico elevato di acido solfidrico) e le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, senza necessità di interrompere il funzionamento dell'impianto di trattamento 1. Ciò è un aspetto particolarmente importante quando si deve garantire il funzionamento
- 30 continuo e ininterrotto dell'impianto di trattamento stesso.

Come mostrato in figura 5, nella forma di realizzazione illustrata le due linee di trattamento sono tra loro interconnesse per quanto riguarda il flusso liquido.

Una prima tubazione di interconnessione 87 interconnette le due linee di
5 trattamento a monte delle apparecchiature di separazione 7a, 7b e permette un trasferimento di effluente liquido da filtrare da una linea di trattamento all'altra. Nello specifico, la prima tubazione di interconnessione 87 connette tra loro le tubazioni di mandata 70a, 70b tra le vasche di ossidazione 61a, 61b e i relativi filtri rotativi 71a, 71b. La prima tubazione di interconnessione
10 87 è equipaggiata con una rispettiva valvola 875.

Una seconda tubazione di interconnessione 89 interconnette le due linee di trattamento a valle delle apparecchiature di separazione 7a, 7b e permette un trasferimento di effluente liquido filtrato da una linea di trattamento all'altra. Nello specifico, la seconda tubazione di interconnessione 89 connette tra loro
15 le tubazioni di ritorno 79a, 79b tra i filtri rotativi 71a, 71b e le rispettive vasche di ossidazione 61a, 61b. La seconda tubazione di interconnessione 89 è equipaggiata con una rispettiva valvola 895.

Quando entrambe le valvole 875, 895 sono chiuse, ciascuna apparecchiatura di separazione 7a, 7b riceve l'effluente da filtrare dalla apparecchiatura di
20 ossidazione 6a, 6b sulla stessa linea e lo rimanda filtrato alla stessa apparecchiatura di ossidazione 6a, 6b. Quando le valvole 875, 895 sono aperte, l'apparecchiatura di separazione 7a, 7b di una linea riceve l'effluente da filtrare dalla apparecchiatura di ossidazione 6b, 6a sull'altra linea, alla quale lo rimanda filtrato.

25 In sostanza, ciascun filtro rotativo 71a, 71b può ricevere l'effluente liquido da filtrare e rimandare l'effluente liquido filtrato in entrambe le vasche di ossidazione 61a, 61b.

Le valvole 875, 895 sono gestite dal sistema di controllo dell'impianto di trattamento 1.

30 Nello specifico, le seguenti modalità operative sono possibili:

- filtri rotativi 71a, 71b in parallelo, con entrambe le vasche di ossidazione 61a, 61b;
- filtri rotativi 71a, 71b in parallelo, con una sola vasca di ossidazione 61a o 61b;
- 5 - un solo filtro rotativo 71a o 71b, con entrambe le vasche di ossidazione 61a, 61b;
- filtro rotativo 71a con vasca di ossidazione 61a;
- filtro rotativo 71b con vasca di ossidazione 61a;
- filtro rotativo 71a con vasca di ossidazione 61b;
- 10 - filtro rotativo 71b con vasca di ossidazione 61b.

Come già commentato, la possibilità di cambiare la modalità operativa secondo i casi sopra elencati permette di fronteggiare e gestire al meglio eventuali situazioni eccezionali e le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, senza necessità di interrompere il funzionamento dell'impianto di trattamento 1. In particolare è utile poter mettere fuori servizio uno dei filtri 71 poiché essi nel tempo tendono a intasarsi e dunque richiedono un fermo macchina periodico per ripristinare la loro superficie filtrante.

Ulteriori tubazioni di interconnessione tra le due linee di trattamento possono essere previste anche tra le apparecchiature di lavaggio 5 e le apparecchiature di ossidazione 6. Ad esempio, una terza tubazione di interconnessione (equipaggiata con una valvola) può interconnettere tra loro le due tubazioni di immissione 54 che alimentano la soluzione liquida di lavaggio alle colonne di lavaggio 51; una quarta tubazione di interconnessione (equipaggiata con una valvola) può interconnettere tra loro le due tubazioni di scarico 58 che portano la soluzione liquida arricchita di zolfo alla rispettiva vasca di ossidazione 61.

In modo del tutto analogo a quanto sopra descritto, la terza tubazione di interconnessione e la quarta tubazione di interconnessione rendono possibili differenti modalità operative che combinano le due colonne di lavaggio 51 con le due vasche di ossidazione 61.

In conclusione, l'utilizzo di un impianto di trattamento secondo la presente invenzione agevola il trattamento di reflui contenenti acido solfidrico e consente di ridurre sensibilmente, o addirittura azzerare, i problemi di odori molesti nelle vicinanze dell'impianto che sono causati da acido solfidrico
5 rilasciato in atmosfera.

Ciò è particolarmente significativo per un impianto di trattamento che è utilizzato per trattare un refluo contenente acque reflue di conceria.

L'invenzione così concepita è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo che la caratterizza come
10 definito dalle rivendicazioni allegate.

Tutti i dettagli sono rimpiazzabili da altri tecnicamente equivalenti ed i materiali impiegati, nonché le forme e le dimensioni dei vari componenti, potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze.

15

IL MANDATARIO

Ing. Paolo Marchi

(Albo Prot. n. 1412 BM)

RIVENDICAZIONI

1. Impianto di trattamento (1) di un refluo (9) contenente acido solfidrico, comprendente:
- una sezione di trattamento primario (2) del refluo (9), comprendente
5 una vasca (25) destinata a ricevere il refluo (9) contenente acido solfidrico;
 - una apparecchiatura di aspirazione (3) collegata alla vasca (25) e configurata per aspirare dalla vasca (25) una miscela gassosa contenente acido solfidrico che si libera dal refluo (9) nella vasca (25);
 - 10 - una apparecchiatura di lavaggio (5) configurata per lavare la miscela gassosa aspirata con una soluzione liquida di lavaggio che è atta a rimuovere almeno una parte dell'acido solfidrico dalla miscela gassosa, con ottenimento di una soluzione liquida arricchita in zolfo derivante dall'acido solfidrico;
 - 15 - una apparecchiatura di ossidazione (6) della soluzione liquida arricchita, configurata per rigenerare la soluzione liquida di lavaggio e per produrre un effluente liquido contenente zolfo elementare;
 - una apparecchiatura di separazione (7) configurata per separare lo zolfo elementare dall'effluente liquido;
 - 20 in cui l'apparecchiatura di separazione (7) è un filtro (71) avente un pannello filtrante (72) che, durante il funzionamento, trattiene lo zolfo elementare.
2. Impianto di trattamento (1) secondo la rivendicazione 1, in cui il filtro (71)
25 è un filtro rotativo comprendente un tamburo (73) che è rotante attorno a un asse di rotazione e ha una parete laterale sostanzialmente cilindrica che è coassiale all'asse di rotazione, in cui il pannello filtrante (72) riveste la parete laterale del tamburo rotante (73).

3. Impianto di trattamento (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui l'apparecchiatura di separazione (7) è collegata alla apparecchiatura di ossidazione (6) per reimmettere l'effluente liquido filtrato e in cui l'apparecchiatura di ossidazione (6) è collegata alla apparecchiatura di lavaggio (5) per inviare la soluzione liquida di lavaggio rigenerata alla apparecchiatura di lavaggio (5).
4. Impianto di trattamento (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, la vasca (25) della sezione di trattamento primario (2) avendo una copertura (28) che delimita uno spazio (29) soprastante la superficie del refluo (9) nella vasca (25), l'apparecchiatura di aspirazione (3) essendo configurata per aspirare la miscela gassosa contenente acido solfidrico da detto spazio soprastante (29).
5. Impianto di trattamento (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, l'apparecchiatura di lavaggio (5) comprendendo una colonna di lavaggio (51) che è percorsa dalla miscela gassosa aspirata e al cui interno la soluzione liquida di lavaggio è spruzzata, l'interno della colonna di lavaggio (51) essendo privo di corpi di riempimento.
6. Impianto di trattamento (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 5, l'apparecchiatura di ossidazione (6) comprendendo una vasca di ossidazione (61) per contenere la soluzione liquida, la vasca di ossidazione (61) essendo provvista di una o più soffianti (63) per insufflare aria nella soluzione liquida.
7. Impianto di trattamento (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 6, comprendente due linee di trattamento della miscela gassosa contenente acido solfidrico, le due linee di trattamento potendo operare in parallelo e ciascuna comprendendo una rispettiva apparecchiatura di

lavaggio (5), una rispettiva apparecchiatura di ossidazione (6) e una rispettiva apparecchiatura di separazione (7).

5 **8.** Impianto di trattamento (1) secondo la rivendicazione 7, in cui le due linee di trattamento sono tra loro interconnesse da una prima tubazione di interconnessione (87) a monte delle apparecchiature di separazione (7) e da una seconda tubazione di interconnessione (89) a valle delle apparecchiature di separazione (7), la prima tubazione di interconnessione (87) permettendo un trasferimento di effluente liquido da filtrare da una linea di trattamento all'altra, la seconda tubazione di interconnessione (89) permettendo un trasferimento di effluente liquido filtrato da una linea di trattamento all'altra, la prima tubazione di interconnessione (87) e la seconda tubazione di interconnessione (89) essendo equipaggiate con valvole (875, 895).

15

9. Impianto di trattamento (1) secondo la rivendicazione 7 o 8, in cui le due linee di trattamento sono tra loro interconnesse da un primo condotto di interconnessione (81), che collega una uscita di miscela gassosa dalla apparecchiatura di lavaggio (5a) della prima linea di trattamento con un
20 ingresso di miscela gassosa nella apparecchiatura di lavaggio (5b) della seconda linea di trattamento, e da un secondo condotto di interconnessione (82), che collega una uscita di miscela gassosa dalla apparecchiatura di lavaggio (5b) della seconda linea di trattamento con un ingresso di miscela gassosa nella apparecchiatura di lavaggio (5a)
25 della prima linea di trattamento, il primo condotto di interconnessione (81) e il secondo condotto di interconnessione (82) essendo equipaggiati con valvole (815, 825),

 e/o in cui ciascuna linea di trattamento comprende un rispettivo ventilatore (31a, 31b) che è posizionato a valle della apparecchiatura di lavaggio (5a, 5b) per aspirare la miscela gassosa lavata e in cui, tra le
30

apparecchiature di lavaggio (5a, 5b) e i ventilatori (31a, 31b), le due linee di trattamento sono tra loro interconnesse da un terzo condotto di interconnessione (83) che permette un trasferimento di miscela gassosa lavata da una linea di trattamento all'altra, il terzo condotto di
5 interconnessione (83) essendo equipaggiato con una valvola (835).

10. Uso dell'impianto di trattamento (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 9 per trattare un refluo (9) contenente acque reflue di conceria.

10

IL MANDATARIO

Ing. Paolo Marchi

(Albo Prot. n. 1412 BM)

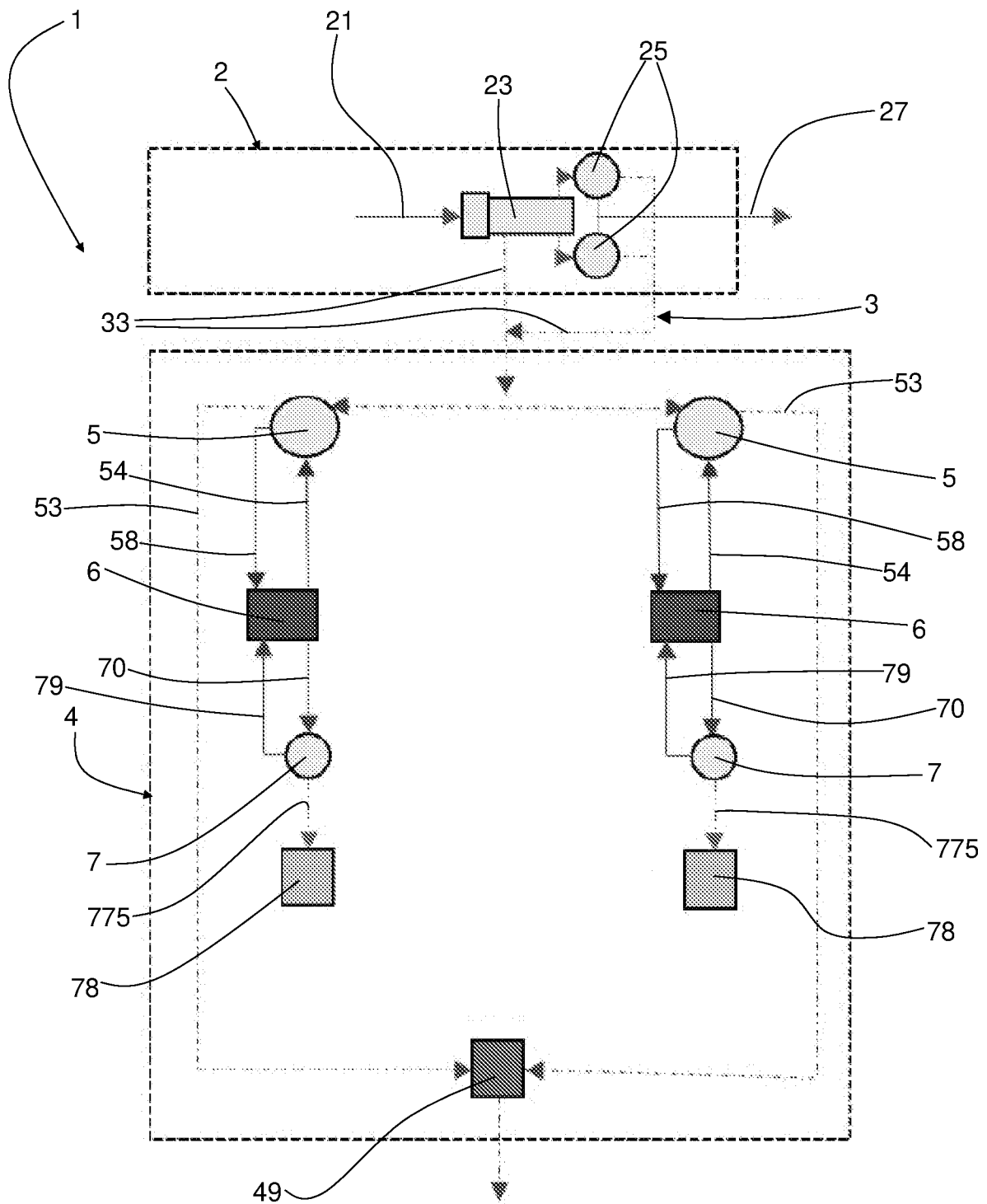


FIG. 1

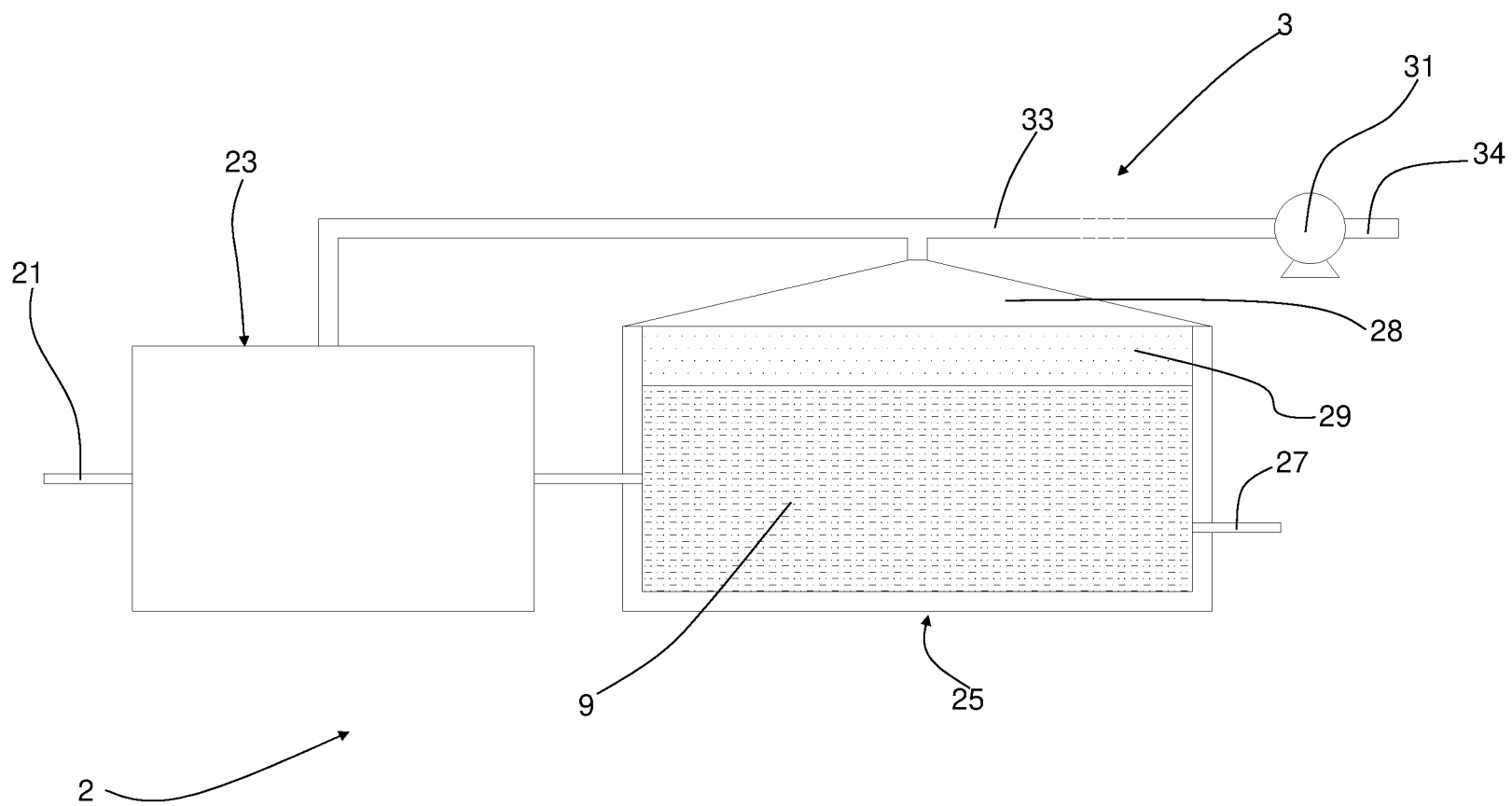


FIG. 2

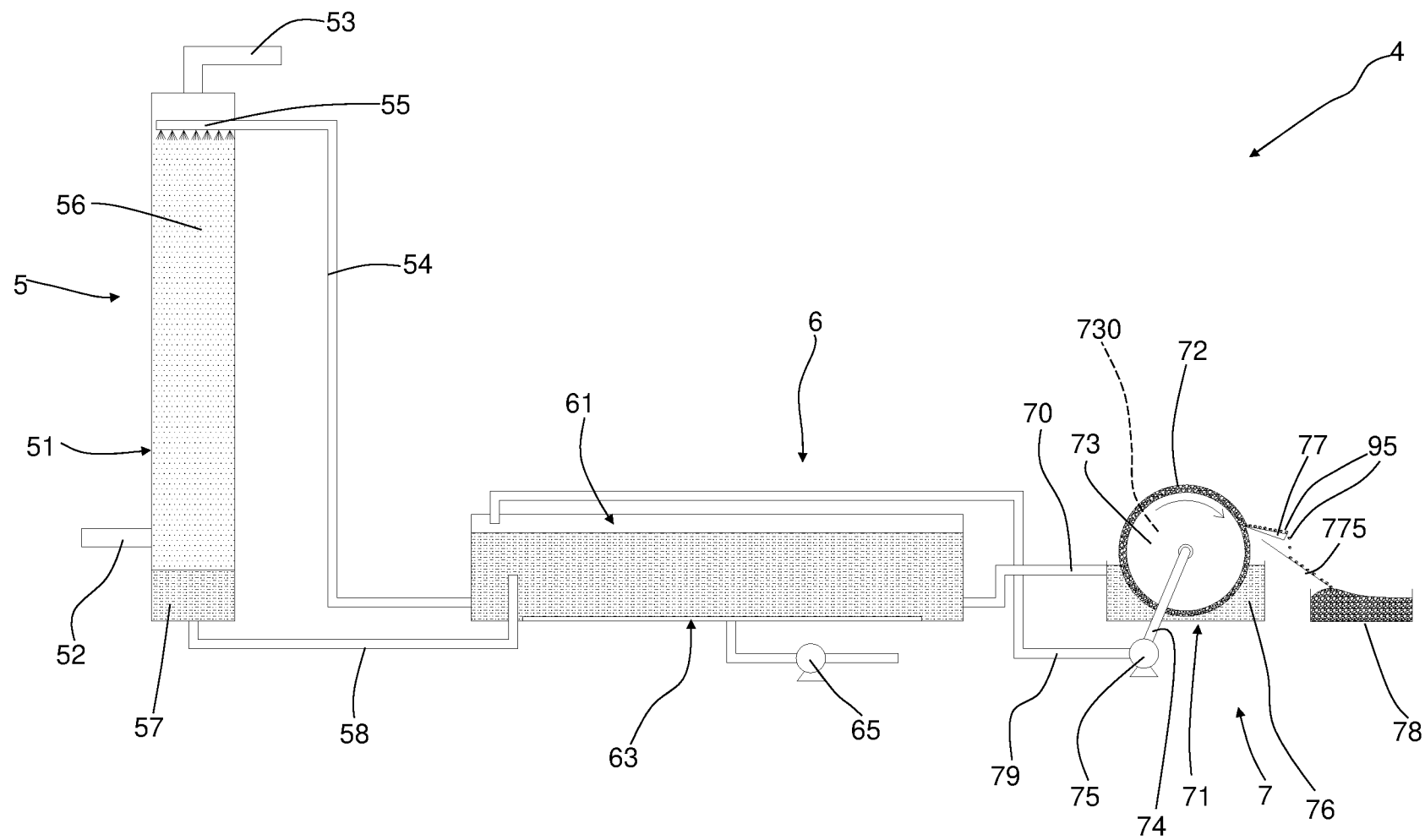


FIG. 3

TAVOLA 3/4

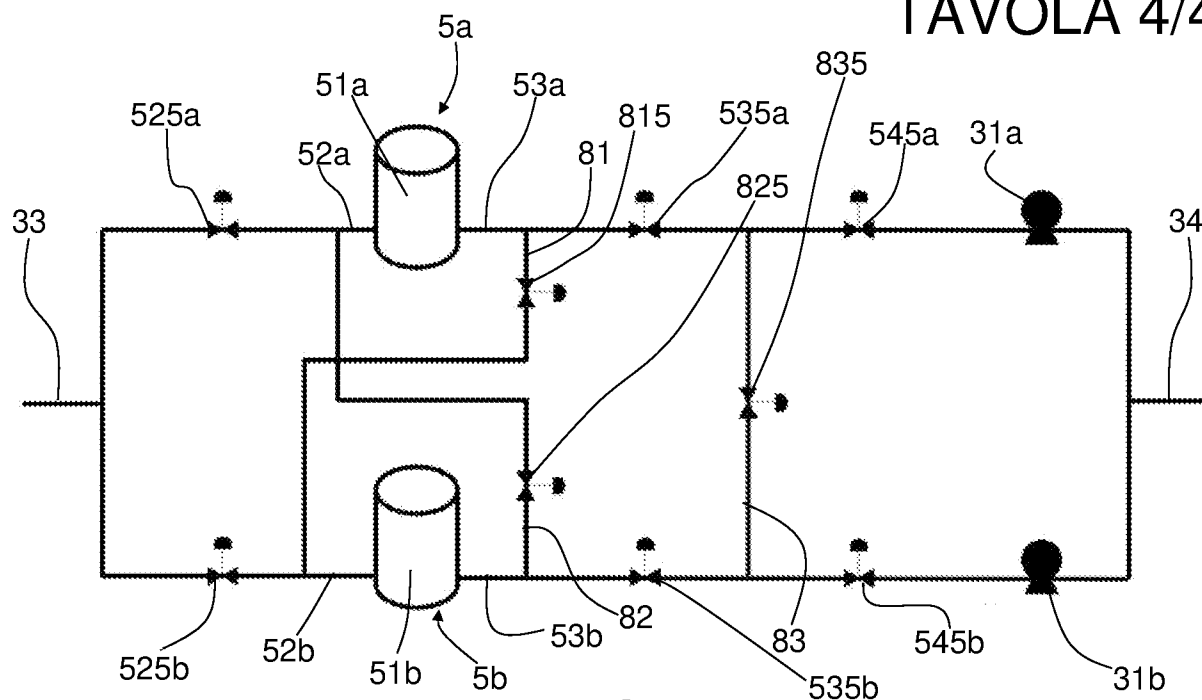


FIG. 4

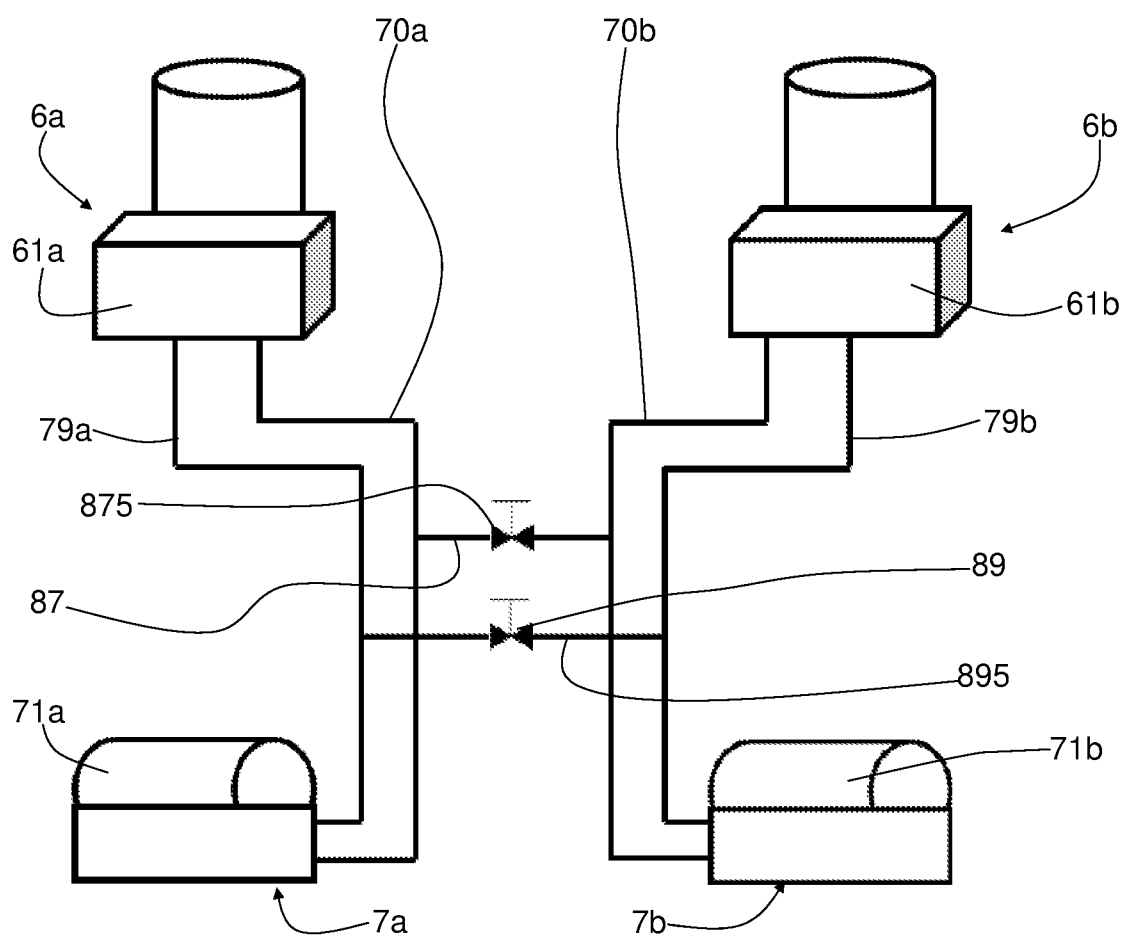


FIG. 5