



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

UTBM

DOMANDA NUMERO	101982900001311
Data Deposito	23/12/1982
Data Pubblicazione	23/06/1984

Titolo

Cella elettrolitica a funzionamento discontinuo automatizzabile per la produzione di acqua di cloro



DESCRIZIONE

--dell'invenzione industriale avente per titolo:

"Cella elettrolitica a funzionamento discontinuo automatizzabile per la produzione di acqua di cloro"

a nome: Industrie Zanussi S.p.A.

di nazionalità: Italiana

con sede a: Pordenone

inventore designato: Giuseppe Bianchi

depositata il: **23 DIC. 1982** con il No. **24931A/82**

RIASSUNTO

Per la produzione elettrolitica di cloro gassoso da assorbire in acqua per l'ottenimento di acqua di cloro per utenze piccole o modeste è prevista una cella elettrolitica priva di setto separatore tra i compartimenti anodico e catodico, che sono fisicamente separati ed in comunicazione in corrispondenza della loro estremità inferiore.

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda una cella elettrolitica a funzionamento discontinuo completamente automatizzabile in grado di produrre piccole quantità (dell'ordine di alcuni grammi/ora) o modeste quantità (dell'ordine di kg/ora) di acqua di cloro, senza coinvolgere problemi di sicurezza.

Tale cella elettrolitica può essere utilizzata da sola o inserita in apparecchi quali lavabiancheria, lavastoviglie, ecc.

Essa inoltre si presta all'impiego in batterie di più celle, ciascuna corredata di un proprio dispositivo di assorbimento in acqua.

Dato che lo scopo primario dell'elettrolisi è la produzione di cloro gassoso, bisogna evitare che i prodotti dell'elettrolisi degli scomparti anodico e catodico si mescolino in tutto o in parte tra di loro, in quanto si ha altrimenti formazione di ipoclorito di sodio.

Nelle celle elettrolitiche note ciò viene realizzato mediante un opportuno setto separatore che, dividendo gli scomparti anodico e catodico tra di loro, impedisce il rimescolamento delle soluzioni secondo una tecnica già da tempo nota e sviluppata nella produzione di grandi quantità di cloro gassoso.

A sua volta, la presenza del setto separatore può presentare diversi problemi ed inconvenienti che si possono così riassumere:

- I materiali impiegati per il setto si possono danneggiare a causa della natura acida/basica delle soluzioni con cui è a contatto.
- Gli stessi materiali possono deteriorarsi a causa dell'aumento di temperatura causato dal riscaldamento che si sviluppa durante l'elettrolisi.
- L'uso di soluzione satura di cloruro di sodio può provocare l'intasamento dei pori del setto a causa dei depositi di calcare e impurezze contenute nella salamoia.
- Intasamenti possono essere causati anche da particelle di grafite che si distaccano dagli elettrodi della cella.

Scopo principale della presente invenzione è quello di realizzare una cella elettrolitica per la produzione di cloro gassoso e di acqua di cloro che eviti gli inconvenienti e problemi sopra brevemente accennati.

Uno scopo più specifico della presente invenzione è quello di realizzare una cella elettrolitica per la produzione di cloro gassoso e di acqua di cloro priva di setto separatore.

Questi ed altri scopi vengono conseguiti con una cella elettrolitica, del tipo comprendente due compartimenti, rispettivamente anodico e catodico, in cui sono disposti i rispettivi elettrodi, caratterizzata dal fatto che detti compartimenti sono tra di loro fisicamente distinti ed in comunicazione in corrispondenza della loro parte di fondo e detti elettrodi sono disposti di preferenza orizzontalmente, i detti compartimenti essendo rispettivamente in comunicazione in corrispondenza della loro estremità superiore con un collettore di miscelazione che alimenta a sua volta una torre di assorbimento in acqua dei detti gas prodotti dall'elettrolisi.

Nei disegni allegati la figura rappresenta schematicamente la cella elettrolitica per la produzione di cloro gassoso, collegata con l'apparecchio di assorbimento del cloro in acqua, per la produzione di acqua di cloro, appositamente disgiunta per eliminare il setto poroso tra gli scomparti anodico e catodico.

Come si vede, questa cella elettrolitica ha una forma opportuna che permette ugualmente una separazione tra i due scomparti che vengono messi in comunicazione con un condotto tale da permettere sia il passaggio della corrente elettrolitica, sia una sufficiente separazione dei due scomparti anodico e catodico.

La cella è munita di una entrata (10) che permette il riempimento della stessa con la soluzione acquosa molto concentrata di cloruro di

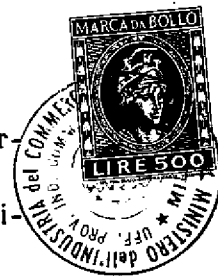
sodio (circa 300 g/l); la stessa apertura 10 permette lo scarico contemporaneo della soluzione dai due scomparti; la cella prevede inoltre altre due aperture (12) e (13) che permettono la fuoriuscita di idrogeno e cloro, che mescolati tra di loro entrano per mezzo di un pescante nel fondo della colonna di assorbimento (14) piena d'acqua.

Nei due scomparti sono alloggiati gli elettrodi di grafite od altro materiale idoneo, 15 e 16, opportunamente trattati per resistere alla soluzione elettrolitica, funzionanti rispettivamente da anodo e catodo.

Gli elettrodi possono essere costituiti da piastre di grafite orizzontali, con eventuali feritoie per favorire lo smaltimento delle bolle di cloro e idrogeno che si formano, durante l'elettrolisi, sulla superficie inferiore degli elettrodi; oppure possono essere costituiti da bacchette di grafite collegate in parallelo, oppure possono avere altre forme. In ogni caso è più favorevole uno sviluppo orizzontale degli elettrodi, per aumentare la distanza tra di loro.

In alternativa, gli elettrodi in piastra possono venire inclinati convenientemente in modo da favorire lo smaltimento delle bolle di cloro e idrogeno, e nello stesso tempo da assicurare che la zona di fissaggio tra elettrodo e parete della cella elettrolitica non venga in contatto con la soluzione elettrolitica e questo per evitare trafilementi, fuoriuscite ecc. della soluzione stessa.

In corrispondenza dell'apertura di fondo 10, ovviamente corredata di una valvola di controllo non mostrata, è previsto un pozzetto 11 avente la funzione di raccogliere e convogliare a scarico le frazioni



più dense di soluzione elettrolitica che vengono formate nel compartimento catodico impedendo, per effetto di gravità, il loro trasferimento al compartimento anodico.

A sua volta un dente 17 ha la funzione di impedire che la soluzione anodica, più leggera, scenda a mescolarsi con la soluzione catodica.

La cella descritta presenta notevoli vantaggi di affidabilità e di semplicità di costruzione in quanto non ha il setto separatore che presenterebbe gli inconvenienti già elencati nella premessa.

Per contro, rispetto ad una cella con setto questa presenta una resistenza elettrica più alta, dovuta alla maggiore distanza tra gli elettrodi.

Da prove effettuate si è visto che la potenza richiesta è circa doppia di quella richiesta per una cella provvista di setto (e quindi con distanza tra gli elettrodi ridotta), per una produzione di alcuni gr/ora di cloro gassoso. Questo aumento della potenza richiesta non costituisce un grosso inconveniente dal punto di vista dei consumi energetici che, per queste produzioni di cloro, restano sempre molto modesti. Potrebbe invece essere problematico l'aumento notevole della temperatura della soluzione durante la fase dell'elettrolisi, a causa della maggiore potenza dissipata per effetto ohmico.

Tale incremento della temperatura può infatti arrivare sino a valori prossimi all'ebollizione, a causa del fatto che la mobilità ionica e quindi la corrente elettrolitica, è tanto maggiore quanto maggiore è la temperatura, per cui il riscaldamento tende rapidamente ad aumentare.

La principale conseguenza di questo possibile riscaldamento eccessivo della cella è una diminuzione del rendimento dell'elettrolisi, dovuta al fatto che avvengono reazioni di combinazione fra i prodotti stessi dell'elettrolisi.

Si può verificare infatti una formazione di quantità discrete di ipoclorito, clorati, ecc. Inoltre, il riscaldamento comporta una minore durata degli elettrodi della cella.

Per controllare l'incremento della temperatura e garantire quindi un funzionamento corretto della cella elettrolitica si può operare in diversi modi:

- 1) aumentare convenientemente le dimensioni della cella per un'alimentazione costante alla tensione corretta (ad es. = 12 V), in modo tale che la potenza di riscaldamento sia assorbita dalla cella senza eccessivi aumenti di temperatura.
- 2) alimentare la cella a corrente costante, con un sistema di controllo elettronico con retroreazione sul primario,
- 3) alimentare la cella a corrente costante con un controllo di temperatura positivo (PTC) che controlla la temperatura della cella, sfruttando il fatto che la resistenza elettrica del PTC aumenta rapidamente al crescere della temperatura della cella.
- 4) alimentare la cella con un valore iniziale di tensione più alto, nella prima fase a cella fredda, e passare ad un valore di tensione più basso, nella seconda fase a cella calda, per abbassare la corrente.

I rendimenti della cella elettrolitica di figura alimentata a tensione

costante di 12 Volt, e nelle condizioni precedentemente indicate, sono dell'ordine dell'80% e quindi del tutto soddisfacenti.

Dalla descrizione precedente appare chiaro che la presente invenzione risolve completamente il problema tecnico affrontato in modo industrialmente vantaggioso e si presta in particolare all'utilizzazione per quelle utenze piccole o modeste, che richiedono da pochi grammi a pochi chilogrammi all'ora di acqua di cloro ed in modo non continuo, come ad esempio nel caso di lavatrici, impianti di potabilizzazione e simili.

A questo riguardo è importante sottolineare il fatto che la conformazione della cella è tale da determinare il massimo ostacolo alla circolazione di soluzione anodica dall'uno all'altro compartimento e soprattutto cercare di evitare che la soda caustica prodotta in un compartimento venga in contatto e quindi reagisca con il cloro gassoso sviluppato nell'altro compartimento.

A ciò coopera anche ed in misura non trascurabile il bilanciamento dinamico delle pressioni agenti sui due compartimenti suddetti, bilanciamento che si oppone al mescolamento meccanico delle due soluzioni, che sarebbe altrimenti sostanziale.

RIVENDICAZIONI

1) Cella elettrolitica per la produzione di cloro gassoso ed acqua di cloro mediante assorbimento in acqua, in particolare per macchine lavatrici del tipo comprendente due compartimenti elettrodici, rispettivamente anodico e catodico, in cui sono disposti i rispettivi elettrodi, caratterizzata dal fatto che detti compartimenti sono tra

di loro fisicamente distinti ed in comunicazione in corrispondenza della loro parte di fondo, in cui è prevista un'apertura di carico e scarico.

2) Cella elettrolitica secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detti compartimenti sono rispettivamente in comunicazione, in corrispondenza della loro estremità superiore, con un collettore di miscelazione che alimenta a sua volta una torre di assorbimento in acqua dei detti prodotti dell'elettrolisi.

3) Cella elettrolitica secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti elettrodi sono disposti suborizzontalmente nei rispettivi compartimenti elettrodici.

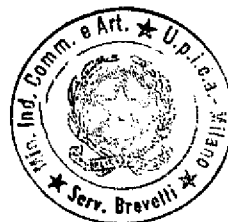
4) Cella elettrolitica secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che in corrispondenza di detta apertura di fondo è previsto un pozzetto di raccolta di soluzione catodica più densa.

5) Cella elettrolitica secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti compartimenti sono divisi da un setto non poroso estendentesi verso il basso, verso detta apertura di fondo, così da determinare la separazione per gravità della soluzione elettrodica più densa del compartimento catodico prima del suo passaggio al compartimento anodico ed impedire che la soluzione meno densa del compartimento anodico possa passare nel compartimento catodico.

p.p. Industrie Zanussi S.p.A.

p. SAIC BRÉVETTI S.a.s.

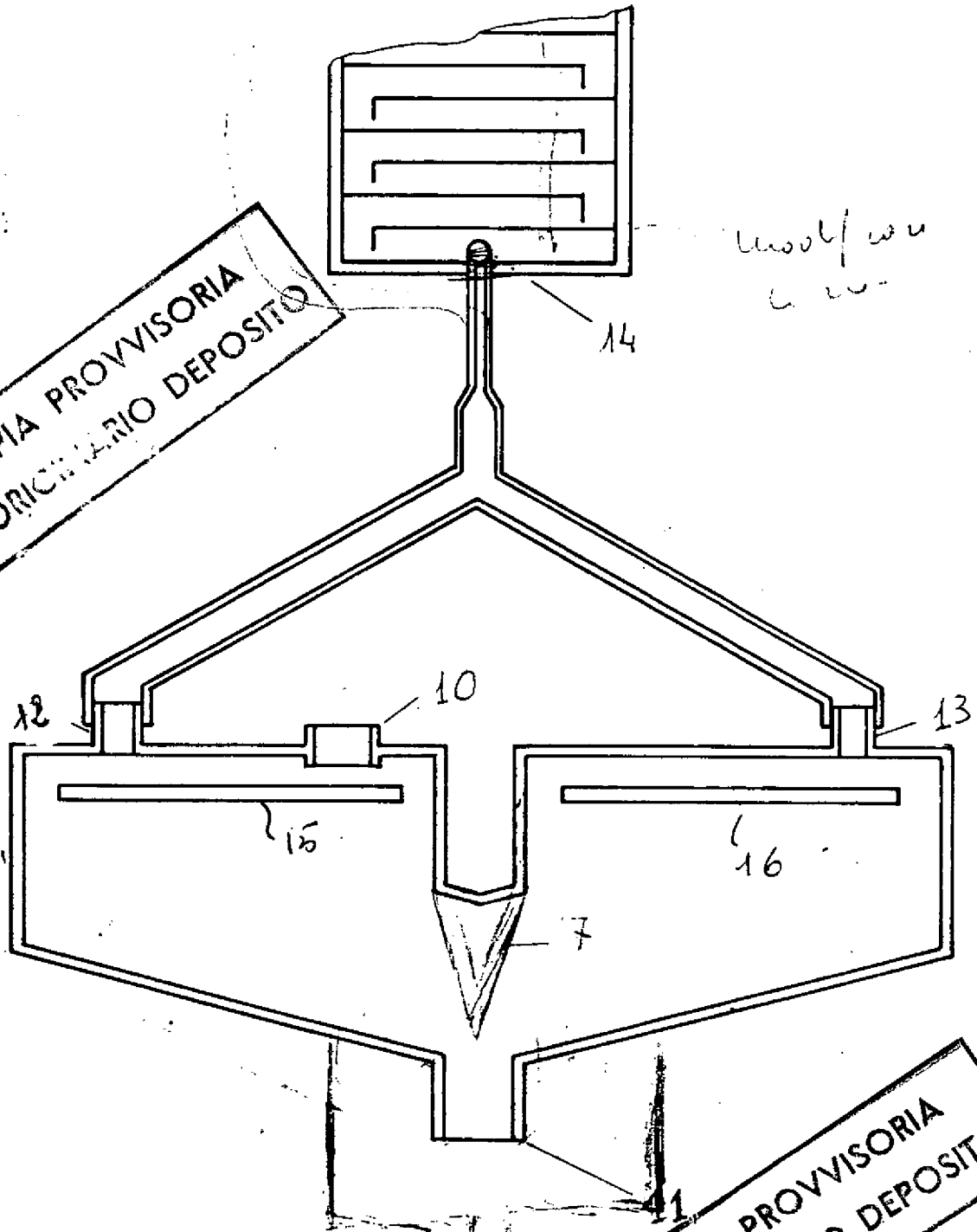
di Ing. G. Dragotti & C.



l'Ufficiale Regante
(Dillia Russo)

24931A/82

COPIA PROVVISORIA
DI ORIGINARIO DEPOSITO



COPIA PROVVISORIA
DI ORIGINARIO DEPOSITO



l'Ufficiale Rogante
(dillo Russo)

Russo

SAIC BREVETTI s.a.s.
di Ing. G. Dragoni & C.

Dragon

