

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901852836A1

Publication Date

20111229

Applicant

LOPPOLI GIUSEPPE

Title

IMPIANTO PERFEZIONATO PER LA PRODUZIONE DI BIOGAS

IMPIANTO PERFEZIONATO PER LA PRODUZIONE DI BIOGAS.

A nome del Sig. LOPPOLI GIUSEPPE - Via Regina Margherita, 32/A
– 35010 GRANTORTO (PD).

DESCRIZIONE

5 La presente invenzione concerne un impianto per la produzione di biogas mediante fermentazione di biomasse, particolarmente adatto all'impiego in aziende agricole per autoproduzione di energia elettrica e/o termica.

Secondo una nota forma esecutiva, un impianto per la produzione di
10 biogas comprende un digestore nel quale vengono conferite biomasse organiche.

Le suddette biomasse comprendono tipicamente reflui zootecnici, sottoprodotti di lavorazioni di vegetali e vari altri prodotti di derivazione vegetale o animale.

15 Il digestore è configurato per mantenere le biomasse a condizioni ambientali, in particolare termiche, idonee a causare la fermentazione batterica delle biomasse per originare il biogas, il quale può venire impiegato come combustibile per la produzione di energia elettrica e/o termica.

20 Una particolare forma esecutiva del suddetto impianto, descritta nella domanda di brevetto italiano VI 2009A000242 a nome del medesimo depositante la presente invenzione, prevede che le biomasse vengano trattate in un opportuno contenitore miscelatore prima di venire introdotte nel digestore.

25 Specificamente, il suddetto contenitore miscelatore è configurato per miscelare le biomasse e per mantenerle a condizioni ambientali idonee a favorire la proliferazione e l'azione dei batteri idrolitici presenti nelle biomasse stesse.

Vantaggiosamente, il suddetto trattamento favorisce la successiva
30 fermentazione delle biomasse all'interno del digestore, la quale

diventa più rapida e porta quindi all'aumento l'efficacia dell'impianto in termini di quantità di biogas prodotto per unità di tempo.

Durante la suddetta azione idrolitica si sviluppa un gas che, per semplicità, verrà denominato nel seguito con "gas di primo processo",
5 il quale deve venire asportato dal contenitore miscelatore per motivi di sicurezza.

Il suddetto gas di primo processo contiene però una componente di vapori acidi organici maleodoranti che, per motivi igienici oltre che normativi, devono venire abbattuti prima che il gas possa venire
10 rilasciato in atmosfera.

Secondo una tecnica nota, i vapori acidi organici vengono abbattuti convogliando il gas di primo processo attraverso un filtro poroso costituito di materiale organico adatto a trattenere un elevato grado di umidità come, ad esempio, trucioli di legno, terriccio o simili.

15 Per effetto dell'umidità e del tipo di materiale impiegato, sul materiale organico si formano delle colonie batteriche in grado di metabolizzare i vapori acidi organici così da neutralizzarne gli effetti maleodoranti.

Per garantire la proliferazione e la sopravvivenza delle colonie batteriche, il materiale organico deve venire mantenuto
20 costantemente umidificato mediante un gruppo di umidificazione provvisto di un sistema di controllo.

Il filtro sopra descritto presenta l'inconveniente di essere piuttosto costoso, soprattutto perché richiede materiale organico ed un sistema di controllo dell'umidità.

25 Inoltre, per poter trattare efficacemente il gas di primo processo, il filtro deve presentare una superficie complessiva molto ampia per consentire la formazione di colonie batteriche abbastanza estese, con l'inconveniente che il filtro presenta un ingombro piuttosto elevato.

Il materiale organico umido è inoltre soggetto a formazione di muffe
30 che rendono necessarie periodiche sostituzioni del materiale stesso,

con l'inconveniente di generare costi di manutenzione.

Un ulteriore inconveniente del suddetto filtro deriva dal fatto che il gas di primo processo non fluisce in modo uniforme attraverso la massa porosa ma tende a passare prevalentemente lungo percorsi di minor resistenza, dove pertanto si verifica un rapido sviluppo delle colonie batteriche che arrivano infine ad ostruire le porosità del materiale organico.

Di conseguenza, l'efficacia del filtro diminuisce più rapidamente rispetto a quanto non si avrebbe se le colonie batteriche si sviluppassero in modo uniforme su tutta la superficie del filtro, rendendo pertanto necessaria una manutenzione più frequente.

Evidentemente, tra i costi di manutenzione del filtro vanno annoverati anche quelli derivanti dall'arresto dell'impianto nonché quelli relativi allo smaltimento del materiale organico rimosso.

La presente invenzione si prefigge di superare gli inconvenienti della tecnica nota sopra citati.

In particolare, è scopo della presente invenzione realizzare un impianto per la produzione di biogas che consenta di ridurre il costo di manutenzione del sistema di abbattimento dei vapori acidi organici rispetto agli impianti di tipo noto sopra descritti.

È altresì scopo dell'invenzione che il sistema di abbattimento non produca sostanze di scarto.

I suddetti scopi sono raggiunti da un impianto per la produzione di biogas realizzato in accordo con la rivendicazione principale.

Ulteriori caratteristiche di dettaglio dell'invenzione vengono specificate nelle relative rivendicazioni dipendenti.

Vantaggiosamente, la riduzione dei costi di manutenzione del sistema di abbattimento, così come la mancanza di smaltimento dei materiali di scarto, comporta un aumento di redditività dell'impianto e, in definitiva, un aumento del suo rendimento complessivo.

I suddetti scopi e vantaggi, assieme ad altri che verranno specificati in seguito, saranno evidenziati durante la descrizione di una preferita forma esecutiva dell'invenzione che viene data, a titolo indicativo ma non limitativo, con riferimento alle allegate tavole di disegno, dove:

- 5 - la fig. 1 rappresenta schematicamente l'impianto dell'invenzione;
- la fig. 2 rappresenta un particolare dell'impianto di fig. 1.

L'impianto di produzione di biogas dell'invenzione, illustrato schematicamente in fig. 1 ed ivi complessivamente indicato con **1**, comprende un contenitore miscelatore **3** provvisto di una bocca di carico richiudibile **3a** per il convogliamento delle biomasse **2**.
10

Il contenitore miscelatore **3** presenta al suo interno un gruppo di miscelazione **3b** di tipo noto per mescolare e rendere omogenee le biomasse **2**.

Il contenitore miscelatore **3** è inoltre associato a mezzi di controllo, non rappresentati ma di per sé noti, per mantenere le biomasse **2** a prime condizioni ambientali che favoriscono la proliferazione e l'azione dei batteri idrolitici presenti nelle biomasse **2** stesse.
15

Il contenitore miscelatore **3** consente di trattare le biomasse **2** in modo da velocizzare la loro successiva fermentazione batterica.

Le biomasse **2** così trattate vengono trasferite ad un contenitore digestore **4** mediante mezzi di convogliamento **5** di tipo noto.
20

Il contenitore digestore **4** è configurato per mantenere le biomasse **2** a seconde condizioni ambientali che ne favoriscono la fermentazione batterica, provocando la formazione del biogas.

Un esempio delle condizioni ambientali sopra citate si trova nella suddetta domanda di brevetto italiano VI 2009A000242.
25

Il biogas che così si sviluppa viene estratto periodicamente dal contenitore digestore **4** e può venire impiegato per la produzione di energia elettrica e/o termica, inviandolo ad esempio ad un'unità cogenerativa **22** di tipo noto.
30

Come già anticipato, il gas di primo processo **24** che si sviluppa nel contenitore miscelatore **3** per effetto dell'azione dei batteri idrolitici deve venire rimosso per motivi di sicurezza.

5 A tal fine, l'impianto **1** comprende una soffiante **23** per aspirare il gas di primo processo **24** dal contenitore miscelatore **3**, così da mantenere il contenitore miscelatore **3** stesso in depressione ed evitare così la fuoriuscita incontrollata del gas **24**.

10 L'impianto **1** prevede inoltre un gruppo di abbattimento **6** dei vapori acidi organici maleodoranti contenuti nel suddetto gas di primo processo **24**, così da evitare il loro rilascio in atmosfera.

Secondo l'invenzione, il gruppo di abbattimento **6** comprende un condotto di estrazione **7** del gas di primo processo **24**, provvisto di una prima bocca **7a** collegata al contenitore miscelatore **3** ed una seconda bocca **7b** aperta all'atmosfera, attraverso la quale il gas **24**
15 trattato viene immesso nell'ambiente.

Il gruppo di abbattimento **6** prevede inoltre un elemento abbattitore **8**, disposto all'interno del condotto di estrazione **7** tra la prima bocca **7a** e la seconda bocca **7b**, comprendente una molteplicità di canali di lavaggio nei quali viene fatto passare il gas di primo processo **24**
20 estratto dal contenitore miscelatore **3**.

Il gruppo di abbattimento **6** comprende inoltre un dispositivo erogatore **9** configurato per convogliare un liquido di lavaggio **19** attraverso i canali di lavaggio dell'elemento abbattitore **8**, preferibilmente in controcorrente rispetto al gas di primo processo **24**.

25 I vapori acidi organici contenuti nel gas di primo processo **24**, a contatto con il liquido di lavaggio **19**, condensano e vengono assorbiti dal liquido di lavaggio **19** stesso, che li trasporta verso il basso lungo il condotto di estrazione **7**.

30 Al contempo, il gas di primo processo **24** trattato procede verso la seconda bocca **7b** del condotto di estrazione **7** per venire

successivamente rilasciato in atmosfera.

Si evita quindi la necessità di impiegare, per l'abbattimento dei vapori acidi organici, colonie batteriche che richiederebbero un supporto realizzato con un materiale organico umido.

- 5 Al contrario, i canali di lavaggio sono delimitati da pareti impermeabili al suddetto liquido di lavaggio **19**, così da evitare che il liquido di lavaggio **19** stesso venga assorbito dall'elemento abbattitore **8**.

L'impermeabilità delle pareti dei canali di lavaggio impedisce la formazione delle suddette colonie batteriche nei canali di lavaggio
10 stessi, eliminando quindi i relativi inconvenienti precedentemente menzionati in riferimento all'arte nota.

Di conseguenza, l'elemento abbattitore **8** del tipo sopra descritto richiede una manutenzione molto inferiore rispetto ai filtri impiegati nell'arte nota, raggiungendo così uno degli scopi dell'invenzione.

- 15 In secondo luogo, il fatto che l'abbattimento dei vapori acidi organici venga effettuato mediante lavaggio anziché mediante metabolizzazione batterica consente vantaggiosamente di contenere le dimensioni dell'elemento abbattitore **8**, riducendole rispetto ai filtri di tipo noto con potere filtrante equivalente.

- 20 Vantaggiosamente, la compattezza dell'elemento abbattitore **8** consente di disporlo superiormente al contenitore miscelatore **3**, così da ridurre l'estensione complessiva dell'impianto **1** e minimizzare la lunghezza dei relativi condotti di collegamento.

Il dispositivo erogatore **9** viene alimentato mediante mezzi di
25 alimentazione **20** configurati per produrre un flusso continuo del liquido di lavaggio **19** attraverso i canali di lavaggio durante il funzionamento dell'impianto **1**.

Preferibilmente, il dispositivo erogatore **9** comprende uno o più ugelli nebulizzatori **9a** disposti superiormente all'elemento abbattitore **8**.

- 30 Vantaggiosamente, gli ugelli nebulizzatori **9a** consentono di spruzzare

il liquido di lavaggio **19** in modo che esso lambisca tutta la superficie dell'elemento abbattitore **8**, realizzando un abbattimento efficace.

Per quanto concerne l'elemento abbattitore **8**, esso comprende preferibilmente una molteplicità di corpi di riempimento **8a**

5 reciprocamente incoerenti disposti in una struttura di contenimento, tra i quali si individuano corrispondenti spazi intermedi che definiscono i canali di lavaggio nei quali fluiscono il gas di primo processo **24** ed il liquido di lavaggio **19**.

Per semplicità, i corpi di riempimento **8a** vengono indicati
10 schematicamente nelle figure mediante una campitura esagonale, sebbene evidentemente i corpi di riempimento **8a** possano avere una forma qualsivoglia, regolare o irregolare.

Vantaggiosamente, l'impiego dei corpi di riempimento **8a** semplifica la costruzione dell'elemento abbattitore **8** e consente di ottenere una
15 rete di canali di lavaggio che definisce una superficie di sviluppo molto estesa, così da accrescere il contatto tra il gas di primo processo **24** ed il liquido di lavaggio **19** a vantaggio dell'efficacia dell'elemento abbattitore **8**.

Preferibilmente ma non necessariamente, i corpi di riempimento **8a**
20 sono in materiale plastico, che è facilmente reperibile ad un costo limitato e che presenta inoltre una durata elevata.

Preferibilmente ma non necessariamente, il gruppo di abbattimento **6** comprende anche mezzi di condensazione **21** disposti tra l'elemento abbattitore **8** e la seconda bocca **7b** del condotto di estrazione **7**.

25 I suddetti mezzi di condensazione **21** sono configurati per recuperare la frazione dei vapori acidi organici che non viene trattenuta dall'elemento abbattitore **8**, oltre all'eventuale liquido di lavaggio **19** che vaporizza nel flusso di gas di primo processo **24**.

I suddetti mezzi di condensazione **21** possono venire realizzati ad
30 esempio mediante un secondo elemento abbattitore **21a** simile

all'elemento abbattitore **8** descritto in precedenza.

Evidentemente, il liquido condensato dai mezzi di condensazione **21** scorre per gravità verso la prima bocca **7a** del condotto di estrazione **7**, attraversando l'elemento abbattitore **8** assieme al liquido di lavaggio **19**.

Preferibilmente, il gruppo di abbattimento **6** comprende anche un recipiente di raccolta **10** disposto inferiormente all'elemento abbattitore **8**, atto a raccogliere il liquido di lavaggio **19**, indicato nelle figure con un tratteggio, il quale percola dalla parte inferiore dell'elemento abbattitore **8** e che contiene le sostanze rimosse dal gas di primo processo **24**.

I suddetti mezzi di alimentazione **20** comprendono un condotto di circolazione **11** associato a mezzi di pompaggio **12** per convogliare il liquido di lavaggio **19** dal recipiente di raccolta **10** al dispositivo erogatore **9**.

Vantaggiosamente, la suddetta circolazione consente un impiego più efficiente del liquido di lavaggio **19**, riducendone il consumo a beneficio dei costi di esercizio dell'impianto **1**.

Preferibilmente, il gruppo di abbattimento **6** comprende mezzi di rabbocco **14** per l'immissione di nuovo liquido di lavaggio **19** nel recipiente di raccolta **10**.

Preferibilmente, i suddetti mezzi di rabbocco **14** comprendono una valvola **14a** disposta lungo un condotto che collega il recipiente di raccolta **10** ad un serbatoio o ad una rete di distribuzione, non rappresentati nelle figure.

L'aggiunta sporadica di nuovo liquido di lavaggio **19** al flusso circolante nel gruppo di abbattimento **6** consente di limitare la concentrazione delle sostanze estratte dal gas di primo processo **24** al di sotto di un certo valore massimo prefissato.

Il recipiente di raccolta **10** prevede inoltre mezzi di deflusso **15** per lo

scarico del liquido di lavaggio **19** che supera una quantità massima prefissata.

Preferibilmente, i suddetti mezzi di deflusso **15** sono collegati al contenitore miscelatore **3** in modo da recuperare il liquido di lavaggio **19**, il quale contiene sostanze organiche utili alla produzione del biogas.

Vantaggiosamente, questo evita di disperdere le suddette sostanze organiche e consente di ridurre la produzione di materiali di scarto da parte del gruppo di abbattimento **6**.

10 Preferibilmente, i suddetti mezzi di deflusso **15** comprendono un recipiente di scarico **17** comunicante con il recipiente di raccolta **10** mediante un condotto di uscita **16**.

Il suddetto condotto di uscita **16** si estende all'interno del recipiente di scarico **17** per un tratto verticale **16a** la cui estremità **16b** è aperta in
15 prossimità del fondo del recipiente di scarico **17**.

Vantaggiosamente, la suddetta configurazione del condotto di uscita **16** è tale da realizzare una cosiddetta "guardia idraulica" che consente di impedire al gas di primo processo **24** presente alla sommità del recipiente di raccolta **10** di passare al recipiente di
20 scarico **17** attraverso il condotto di uscita **16**.

Il recipiente di scarico **17** è anche provvisto di un condotto di scarico **18** che ne collega la sommità **17a** al contenitore miscelatore **3**, in modo da mantenere il livello del liquido di lavaggio **19** sostanzialmente costante nel recipiente di scarico **17**.

25 Preferibilmente, il gruppo di abbattimento **6** comprende anche un dispositivo dosatore **13** comunicante con il condotto di circolazione **11** per aggiungere al liquido di lavaggio **19** un fluido ausiliario **13a** idoneo a neutralizzare gli acidi contenuti nel liquido di lavaggio **19**.

Preferibilmente ma non necessariamente, il fluido ausiliario **13a**
30 comprende NaOH (idrossido di sodio, detto anche soda caustica), il

quale vantaggiosamente è compatibile con i processi fermentativi che avvengono nell'impianto **1**.

Preferibilmente, il dispositivo dosatore **13** interviene ad intermittenza, immettendo una quantità di fluido ausiliario **13a** sufficiente a
5 mantenere l'acidità del liquido di lavaggio **19** al di sotto di un limite prefissato.

Per quanto concerne il liquido di lavaggio **19**, esso è preferibilmente acqua, che presenta il vantaggio di essere facilmente reperibile a costi limitati.

10 Operativamente, il gas di primo processo **24** che si sviluppa nel contenitore miscelatore **3** a causa dell'azione dei batteri idrolitici viene aspirato, ad esempio mediante una soffiante **23**, ed inviato al gruppo di abbattimento **6**.

Nel gruppo di abbattimento **6**, il gas di primo processo **24** percorre i
15 canali di lavaggio dell'elemento abbattitore **8**, lungo i quali incontra in controcorrente il liquido di lavaggio **19**, ad esempio acqua, che assorbe i vapori acidi organici contenuti nel gas **24** stesso.

Il gas di primo processo **24** così depurato procede verso i mezzi di condensazione **21** che ne trattengono eventuali residui di vapore, facendoli condensare e convogliandoli verso l'elemento abbattitore **8**.
20

Il liquido di lavaggio **19**, contenente le sostanze organiche sottratte al gas di primo processo **24**, cade nel recipiente di raccolta **10** da dove viene prelevato ed inviato verso il dispositivo erogatore **9**, così da ripetere il ciclo.

25 Periodicamente, i mezzi di rabbocco **14** immettono nuovo liquido di lavaggio **19** nel recipiente di raccolta **10**, mentre una corrispondente quantità di liquido di lavaggio **19** fuoriesce dal recipiente di raccolta **10** e viene convogliata nel contenitore miscelatore **3** attraverso il condotto di uscita **16** ed il recipiente di scarico **17**.

30 Per quanto finora detto, si comprende che l'impianto di produzione di

biogas sopra descritto raggiunge tutti gli scopi dell'invenzione.

In particolare, l'abbattimento dei vapori acidi organici realizzato mediante lavaggio del gas di primo processo consente di eliminare i problemi tipici degli impianti provvisti di sistemi di filtraggio basati su
5 metabolizzazione batterica, riducendo di conseguenza la relativa manutenzione.

Inoltre, l'impianto sopra descritto non produce scarti, sia perché l'elemento abbattitore non contiene materiale organico suscettibile di deterioramento, sia perché il liquido di lavaggio esausto viene
10 riutilizzato nel ciclo di produzione del biogas.

In fase esecutiva, all'impianto dell'invenzione potranno essere apportate ulteriori modifiche che, quantunque non descritte e non rappresentate nei disegni, qualora dovessero rientrare nell'ambito delle rivendicazione che seguono di dovranno ritenere tutte protette
15 dal presente brevetto.

20

25

30

12.2175AM(MB)/(fp)



IL MANDATARIO
Ing. Ercole Bonini
(Studio Bonini SRL)

RIVENDICAZIONI

1) Impianto (1) per la produzione di biogas mediante fermentazione di biomasse (2) comprendente:

- un contenitore miscelatore (3) configurato per miscelare dette biomasse (2) e per mantenerle a prime condizioni ambientali atte a favorire la proliferazione e l'azione dei batteri idrolitici presenti in dette biomasse (2);
- un contenitore digestore (4) configurato per mantenere dette biomasse (2) a seconde condizioni ambientali atte a favorire la formazione di detto biogas tramite una fermentazione batterica di dette biomasse (2);
- mezzi di convogliamento (5) di dette biomasse (2) da detto contenitore miscelatore (3) a detto contenitore digestore (4);
- un gruppo di abbattimento (6) dei vapori acidi organici presenti nel gas di primo processo (24) che si sviluppa in detto contenitore miscelatore (3) per effetto di detta azione idrolitica;

caratterizzato dal fatto che detto gruppo di abbattimento (6) comprende:

- un condotto di estrazione (7) di detto gas di primo processo (24) da detto contenitore miscelatore (3), provvisto di una prima bocca (7a) comunicante con detto contenitore miscelatore (3) e di una seconda bocca (7b) comunicante con l'atmosfera;
- un elemento abbattitore (8) disposto in detto condotto di estrazione (7), comprendente una molteplicità di corpi di riempimento (8a) reciprocamente incoerenti, configurati per definire spazi intermedi che individuano una molteplicità di canali di lavaggio per il passaggio di detto gas di primo processo (24);
- un dispositivo erogatore (9) associato a mezzi di alimentazione (20) per convogliare un liquido di lavaggio (19) attraverso detti canali di lavaggio;

detti canali di lavaggio essendo delimitati da pareti impermeabili a detto liquido di lavaggio (19).

2) Impianto (1) secondo la rivendicazione 1) **caratterizzato dal fatto** che detti mezzi di alimentazione (20) sono configurati per
5 generare un flusso continuo di detto liquido di lavaggio (19) attraverso detti canali di lavaggio durante il funzionamento di detto impianto (1).

3) Impianto (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1) o 2) **caratterizzato dal fatto** che detto dispositivo erogatore (9)
10 comprende uno o più ugelli nebulizzatori (9a) disposti superiormente a detto elemento abbattitore (8).

4) Impianto (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto** che detti corpi di riempimento (8a) sono in materiale plastico.

5) Impianto (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto** che detto gruppo di abbattimento (6) comprende mezzi di condensazione (21) del vapore contenuto in
15 detto gas di primo processo (24), disposti tra detto elemento abbattitore (8) e detta seconda bocca (7b).

6) Impianto (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto** che detto gruppo di abbattimento (6) comprende un recipiente di raccolta (10) di detto liquido di lavaggio (19), disposto inferiormente a detto elemento abbattitore (8),
20 detti mezzi di alimentazione (20) comprendendo un condotto di circolazione (11) associato ad un dispositivo di pompaggio (12) per convogliare detto liquido di lavaggio (19) da detto recipiente di
25 raccolta (10) a detto dispositivo erogatore (9).

7) Impianto (1) secondo la rivendicazione 6) **caratterizzato dal fatto** che detto gruppo di abbattimento (6) comprende un dispositivo
30 dosatore (13) comunicante con detto condotto di circolazione (11) per

aggiungere a detto liquido di lavaggio (19) un fluido ausiliario (13a) atto a neutralizzare gli acidi contenuti in detto liquido di lavaggio (19).

8) Impianto (1) secondo la rivendicazione 7) **caratterizzato dal fatto** che detto fluido ausiliario (13a) comprende NaOH.

5 9) Impianto (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 6) a 8) **caratterizzato dal fatto** che detto gruppo di abbattimento (6) comprende mezzi di rabbocco (14) per l'immissione di nuovo liquido di lavaggio (19) in detto recipiente di raccolta (10) e mezzi di deflusso (15) per lo scarico da detto recipiente di raccolta (10) del liquido di
10 lavaggio (19) che eccede una quantità massima prefissata.

10) Impianto (1) secondo la rivendicazione 9) **caratterizzato dal fatto** che detti mezzi di deflusso (15) sono collegati a detto contenitore miscelatore (3).

11) Impianto (1) secondo la rivendicazione 10) **caratterizzato dal fatto** che detti mezzi di deflusso (15) comprendono un recipiente
15 di scarico (17) comunicante con detto recipiente di raccolta (10) mediante un condotto di uscita (16) che si estende all'interno di detto recipiente di scarico (17) per un tratto verticale (16a) provvisto di un'apertura (16b) in prossimità del fondo di detto recipiente di scarico
20 (17), essendo presente un condotto di scarico (18) che collega la sommità (17a) di detto recipiente di scarico (17) a detto contenitore miscelatore (3).

12) Impianto (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto** che detto liquido di lavaggio (19)
25 è acqua.

Per incarico.

30

CLAIMS

1) Biogas plant (1) for producing biogas through the fermentation of biomasses (2), comprising:

- a container-mixer (3) configured for mixing said biomasses (2) and for maintaining them at first environmental conditions suited to favour the proliferation and action of the hydrolytic bacteria in said biomasses (2);
- a container-digester (4) configured for maintaining said biomasses (2) at second environmental conditions suited to favour the building-up of said biogas through bacterial fermentation of said biomasses (2);
- conveying means (5) for conveying said biomasses (2) from said container-mixer (3) to said container-digester (4);
- a unit (6) for damping the organic acid vapours contained in the first-process gas (24) which builds-up in said container-mixer (3) due to said hydrolytic action;

characterized in that said damping unit (6) comprises:

- an extraction duct (7) for extracting said first-process gas (24) from said container-mixer (3), having a first opening (7a) in communication with said container-mixer (3) and a second opening (7b) in communication with the atmosphere;
- a damping element (8) arranged in said extraction duct (7), comprising a multiplicity of washing ducts for the passage of said first-process gas (24);
- a dispensing device (9) connected to feeding means (20) for conveying a washing liquid (19) through said washing ducts; said washing ducts being delimited by walls which are impermeable to said washing liquid (19).

2) Plant (1) according to claim 1) **characterized in that** said feeding means (20) are configured for generating a continuous flow of

said washing liquid (19) through said washing ducts while said plant (1) is in operation.

3) Plant (1) according to any claim 1) or 2) **characterized in that** said dispensing device (9) comprises one or more nebulizing
5 nozzles (9a) arranged above said damping element (8).

4) Plant (1) according to any preceding claim **characterized in that** said damping element (8) comprises a multiplicity of filling bodies (8a) mutually incoherent, configured so as to define intermediate spaces which correspond to said washing ducts.

10 5) Plant (1) according to claim 4) **characterized in that** said filling bodies (8a) are made of plastic material.

6) Plant (1) according to any preceding claim **characterized in that** said damping unit (6) comprises means (21) for condensing the vapour contained in said first-process gas (24), arranged between
15 said damping element (8) and said second opening (7b).

7) Plant (1) according to any preceding claim **characterized in that** said damping unit (6) comprises a collecting tank (10) arranged below said damping element (8) for collecting said washing liquid (19), said feeding means (20) comprising a circulation duct (11)
20 associated to a pumping device (12) for conveying said washing liquid (19) from said collecting tank (10) to said dispensing device (9).

8) Plant (1) according to claim 7) **characterized in that** said damping unit (6) comprises a metering device (13) communicating with said circulation duct (11), for adding to said washing liquid (19)
25 an auxiliary fluid (13a) suited to neutralise the acids contained in said washing liquid (19).

9) Plant (1) according to claim 8) **characterized in that** said auxiliary fluid (13a) comprises NaOH.

10) Plant (1) according to any claim from 7) to 9) **characterized in that** said damping unit (6) comprises inlet means (14) for feeding
30

said collecting tank (10) with new washing liquid (19) and outlet means (15) for discharging from said collecting tank (10) the washing liquid (19) in excess of a predefined maximum level.

11) Plant (1) according to claim 10) **characterized in that** said outlet means (15) are connected to said container-mixer (3).

12) Plant (1) according to claim 11) **characterized in that** said outlet means (15) comprise a discharge tank (17) communicating with said collecting tank (10) through an outlet duct (16) which extends into said discharge tank (17) through a vertical portion (16a) provided with an opening (16b) arranged near to the bottom of said discharge tank (17), a discharge duct (18) being provided which connects the top (17a) of said discharge tank (17) to said container-mixer (3).

13) Plant (1) according to any preceding claim **characterized in that** said washing liquid (19) is water.



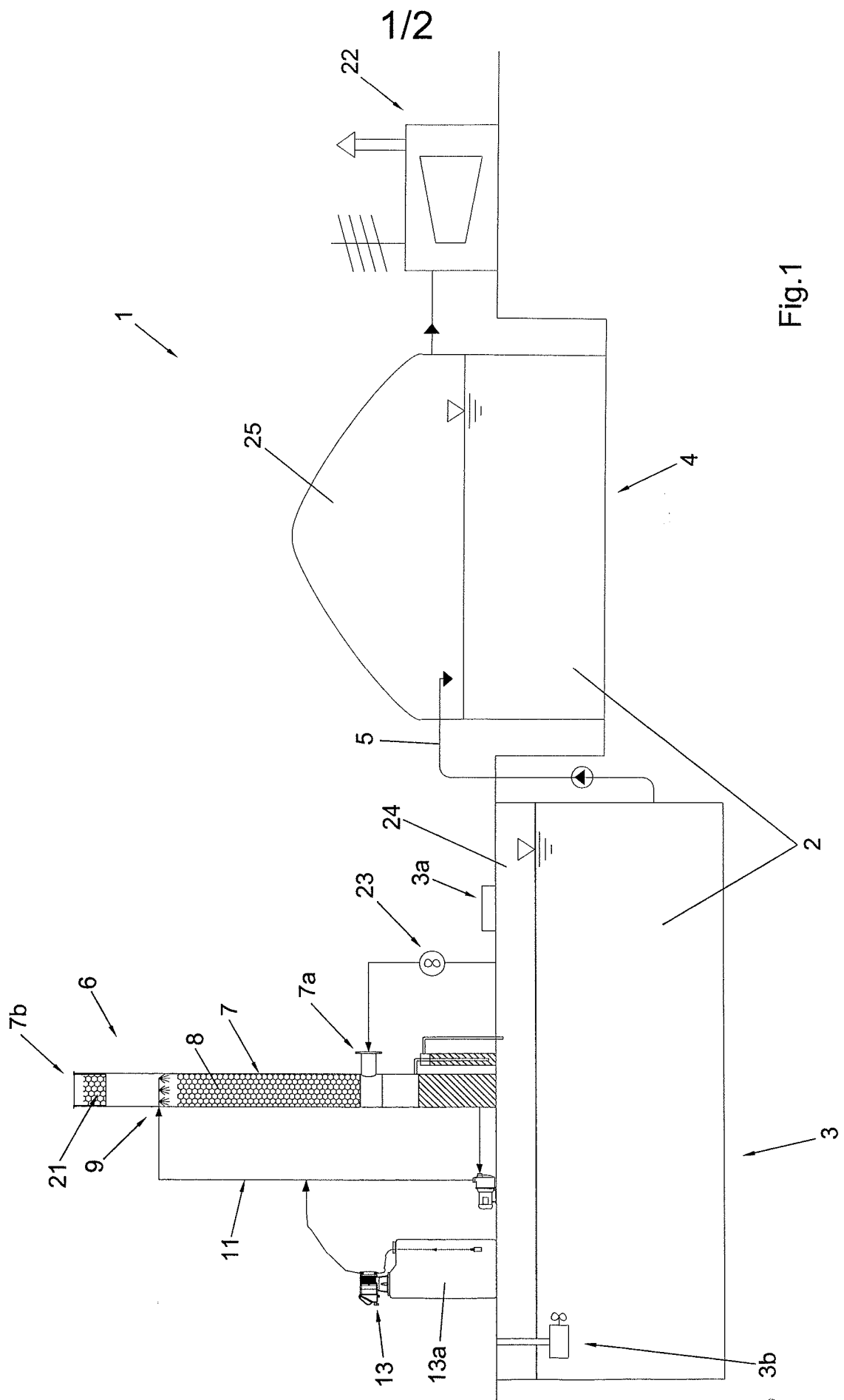


Fig.1

2/2

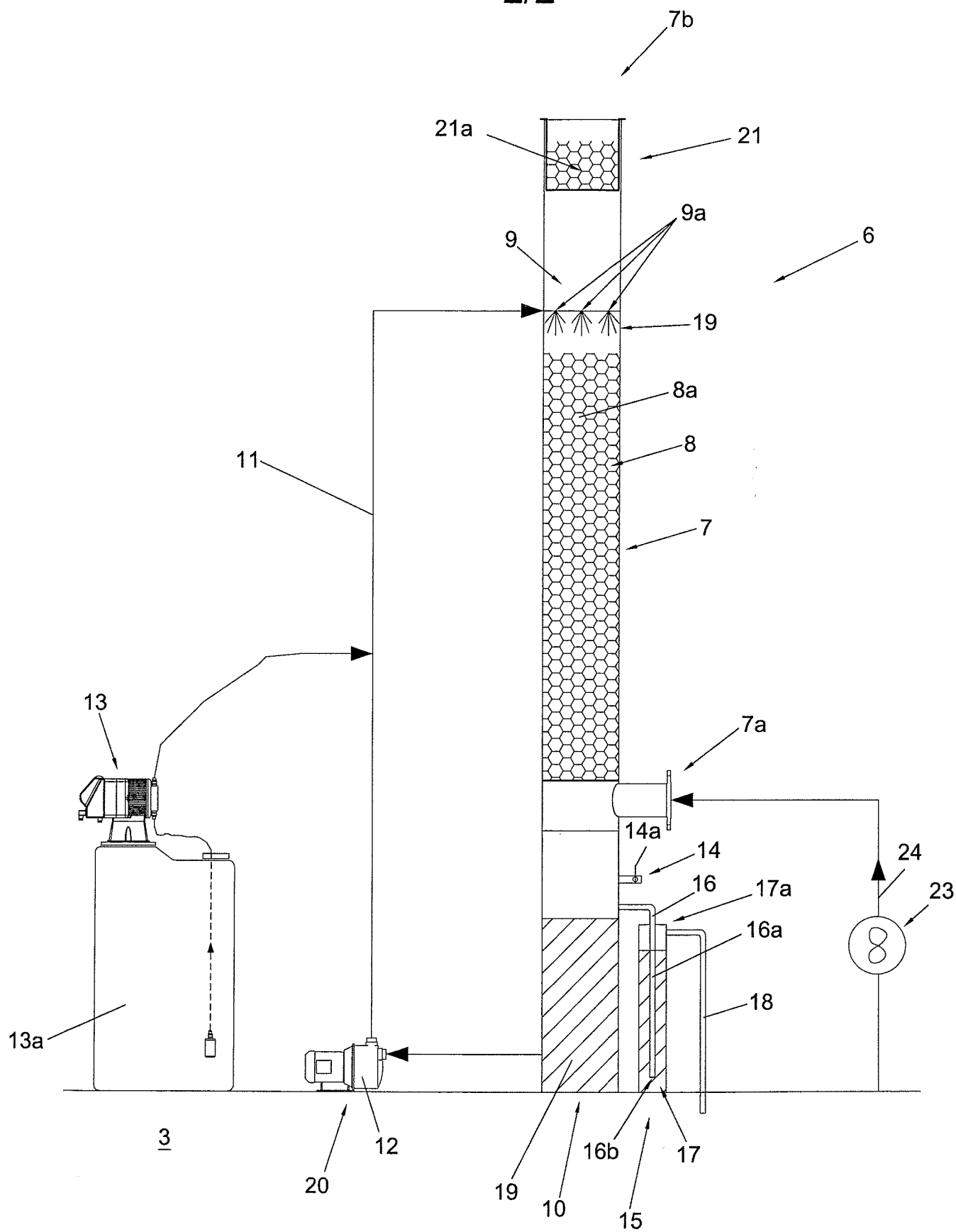


Fig.2

[Signature]
 IL MANDATARIO
 Ing. Ercole Bonini
 (Studio Bonini srl)