

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902053351A1

Publication Date

20120823

Applicant

RINELLI WALTER

Title

BIOREATTORE PER COMPOSTAGGIO CON MODULAZIONE DELLA  
PRESSIONE E DELLA PORTATA DELL'ARIA INTERNA

Descrizione dell'invenzione avente per titolo:  
"Bioreattore per compostaggio con modulazione della  
pressione e della portata dell'aria interna"

A nome di Rinelli Walter residente a Fabrica di Roma(vt) in via  
della stazione Roma nord n48 di nazionalita' Italiana depositata in  
data \_\_\_\_\_ con il numero \_\_\_\_\_ Inventori designati  
Rinelli Walter, Mitillo Fiorella

### Descrizione

La presente invenzione e' relativa a un bioreattore per compostaggio con modulazione della pressione e della portata dell'aria al suo interno. Attualmente ossigenare la materia organica all'interno dei bioreattori e' al quanto problematico e spesso con risultati appena sufficienti ad ottenere un processo di compostaggio di tipo aerobico. Parti di materia organica troppo ammassata o poco raggiungibili dalla ventilazione potrebbero facilmente subire fasi anaerobiche del processo con tutti gli effetti negativi del caso. Con i metodi tradizionali l'aria ha difficolta' ad ossigenare in modo uniforme i cumoli di materia organica, anche quando sono chiusi in container, questo comporta grandi quantita' di aria manovrata con conseguenti sprechi di energia; non solo grandi quantita' di aria se non preriscaldata finirebbero per raffreddare la materia organica impedendo o posticipando l'intervento dei batteri termofili con conseguente rallentamento del processo e di una qualita' scadente

del compost ottenuto. Lo scopo della presente invenzione e' quello di ottenere un bioreattore 1 contenente materia organica proveniente dal trattamento di scarti zootecnici e/o di frazione organica di rifiuti solidi urbani (FORSU) e/o di scarti da industrie agroalimentari ossigenata in maniera uniforme e controllata con il minor dispendio energetico. Il bioreattore 1 della seguente invenzione potra' essere realizzato con dimensioni forma e materiali opportuni fisso o ruotante. Il bioreattore 1 costituito da una carpenteria chiusa necessita di almeno una luce con tappo di chiusura 10 per il riempimento e svuotamento , un tubo di comunicazione 12 con il gruppo pompa d'aria 2 ed almeno una luce verso l'esterno dove porre l'elettrovalvola 3 dove prosegue il tubo di uscita 4. IL bioreattore 1 inoltre comprende un sistema di monitoraggio dei parametri di processo comprendente almeno un sensore di misura della pressione interna 5 ,almeno un sensore di misura della temperatura interna 6 ,almeno un sensore di misura del tenore di ossigeno interno 7 almeno un sensore di misura dell 'umidita' interna 8 .Opportunamente collocati e fissati. Tali parametri sono elaborati Da un sistema di automazione (plc) non raffigurato che consente il funzionamento del gruppo pompa aria 2 e dell'elettrovalvola 3.Un sistema di telecontrollo inoltre, non raffigurato, attraverso rete gsm permette la lettura a distanza dei dati monitorati. Il gruppo pompa d'aria 2 non e' altro che un dispositivo costruito secondo l'arte nota in grado di soffiare aria, con dimensioni e prestazioni opportune

stabilite in sede di progetto. Nel bioreattore 1 si può iniettare aria facendo salire la pressione al suo interno fino ad un valore stabilito rilevato dal sensore di pressione 5. Con il salire della pressione aumenta anche la quantità di ossigeno rilevato dal sensore di ossigeno 7, in questa condizione avremo la certezza che tutta la superficie esposta all'aria della materia organica sarà ossigenata. Quando opportuno si può far aprire l'elettrovalvola 3 che lascerà uscire l'aria ormai consumata dall'azione batterica. A questo punto si può ripetere il ciclo creando nuovamente pressione nel bioreattore 1. Questo processo di modulazione della pressione può evolversi magari iniettando aria costante con la pompa d'aria 2 e agire sull'elettrovalvola 3 in modo da rendere pulsante la pressione nel bioreattore 1. L'elettrovalvola 3 che non deve avere necessariamente un comando diretto di tipo elettrico, ma intesa nella più ampia interpretazione del termine; se di tipo progressivo può anche non chiudersi totalmente mantenendo un piccolo flusso d'aria favorendo il raffreddamento della materia organica nel caso il sensore di temperatura 6 rilevi temperature troppo alte. Detto flusso d'aria garantisce anche l'eliminazione di eccessiva umidità rilevata dal sensore di umidità 8. Al contrario riducendo la portata dell'aria di uscita si favorirà il riscaldamento e il mantenimento dell'umidità della matrice organica. Relazionando i valori rilevati dai sensori sopra citati è possibile capire l'avanzamento del processo. La valvola di sicurezza di sovrappressione 9 si apre automaticamente nel caso la

pressione all'interno del bioreattore 1 superi per qualsiasi motivo i valori di sicurezza. Il tubo di uscita 4 porta i gas di uscita e l'eventuale percolato in appositi dispositivi di separazione e filtraggio. La griglia di sospensione 11 opportunamente rinforzata e fissata e' dotata di specifica maglia adatta a sostenere la materia organica e far scolare il percolato, ma anche per rendere piu' agevole il lavoro dell'elettrovalvola 3 favorendo la pulizia. Tale descrizione e relativi disegni mettono in evidenza una semplice forma di attuazione non limitativo dell'invenzione ,lasciando agli esperti del settore gli eventuali accorgimenti tecnici senza stravolgere il concetto di base. Ogni riferimento ai disegni e' relativo alla figura 1.

## RIVENDICAZIONI

1. Bioreattore (1) per compostaggio con modulazione della pressione e della portata dell' aria interna costituito da una carpenteria chiusa caratterizzato da una luce con tappo di chiusura (10) di riempimento e svuotamento , una luce di ingresso comunicante con una pompa d'aria (2) , una luce di uscita comunicante con una elettrovalvola (3) , un sistema di monitoraggio ,un sistema di telecontrollo , un sistema di automazione plc .
2. Bioreattore (1) secondo la rivendicazione 1 , caratterizzato da una griglia di sospensione (11) posta all'interno .
3. Bioreattore (1) secondo una o piu' delle rivendicazioni precedenti caratterizzato da una valvola di sicurezza di sovra pressione (9)
4. Bioreattore (1) secondo una o piu' delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detto sistema di monitoraggio comprende un sensore di pressione (5) un sensore di temperatura (6) un sensore di ossigeno (7) e un sensore di umidita' (8) .
5. Bioreattore (1) secondo una o piu ' delle rivendicazioni precedenti caratterizzato da fatto che detto sistema di automazione plc e' connesso a detta pompa d'aria (2) e a detta elettrovalvola (3) .
6. Bioreattore (1) secondo una o piu' delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che fra detto bireattore (1) e detta pompa d'aria (2) e' interconnesso un tubo di comunicazione (12).
7. Bioreattore (1) secondo una o piu' delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detta elettrovalvola (3) e' seguita da un

tubo di uscita (4)

8. Bioreattore (1) secondo una o piu' delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detta elettrovalvola (3) e' di tipo ad apertura progressiva.

## CLAIMS

1. Bioreactor (1) for composting with modulation of the pressure and flow of 'internal air consists of a closed carpentry characterized by a light with closure plug (10) for filling and emptying, an inlet communicating with an air pump ( 2), an outlet port communicating with a solenoid valve (3), a monitoring system, a remote control system, an automation system plc.
2. Bioreactor (1) according to claim 1, characterized by a suspension grid (11) placed inside.
3. Bioreactor (1) according to one or more 'of the preceding claims characterized by a safety valve of over-pressure (9).
4. Bioreactor (1) according to one or more 'of the preceding claims characterized in that said monitoring system comprises a pressure sensor (5) a temperature sensor (6) an oxygen sensor (7) and a humidity sensor' (8).
5. Bioreactor (1) according to one or more 'of the preceding claims characterized in that said automation system plc and' connected to said air pump (2) and said solenoid valve (3).
6. Bioreactor (1) according to one or more 'of the preceding claims characterized in that between said bioreactor (1) and said air pump (2) and' interconnected a communication pipe (12).
7. Bioreactor (1) according to one or more 'of the preceding claims characterized in that said solenoid valve (3) and' followed by an



outlet pipe (4).

8. Bioreactor (1) according to one or more 'of the preceding claims characterized in that said solenoid valve (3) and' type of progressive opening.

**FIG 1**

