

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902073617A1

Publication Date

20140131

Applicant

GRASSO MARCO

Title

INNOVAZIONE DI PROCESSO PER IL TRATTAMENTO DEI RESIDUI DI
LAVORAZIONE DELLE OLIVE.

DESCRIZIONE di invenzione industriale avente per titolo:

Innovazione di processo per il trattamento dei residui di lavorazione delle olive

A nome di GRASSO MARCO di nazionalità ITALIANA

domiciliato in GALATONE (LE) Via CONTRADA TOFFO

depositata il 31/07/2019 numero LG8012A000002 (da riempire a cura dell'Ufficio brevetti)

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Titolo: Innovazione di processo per il trattamento dei residui di lavorazione delle olive

Innovazione di processo per il trattamento dei residui di lavorazione delle olive

La presente invenzione si riferisce ad una innovazione di processo per trattare i residui di lavorazione delle olive, al fine di trattare il sottoprodotto di lavorazione, la sansa, e il residuo del processo di trasformazione, l'acqua di vegetazione.

Le trasformazioni delle olive in olio si realizzano attraverso le seguenti fasi:

- defogliazione;
- lavaggio delle olive;
- frangitura o molitura, per realizzare la frantumazione della polpa delle olive e far fuoriuscire i succhi; il prodotto di detta operazione è la pasta d'olio;
- gramolatura, consistente nel rimescolamento lento e continuo della pasta;
- spremitura;
- estrazione, dalla pasta mediante centrifugazione o pressatura, di un mosto a base di olio e acqua ;
- centrifugazione del mosto e separazione dell'olio dal liquido residuo.

Il liquido residuo alla fine del processo costituisce l'acqua di vegetazione, composta dell'acqua presente nel frutto, da acqua eventualmente aggiunta durante la fase di lavorazione, nonché delle sostanze organiche ed inorganiche solubili in essa. Il residuo solido delle operazioni di pressatura o centrifuga della pasta è la sansa.

Il metodo della presente invenzione realizza la depurazione delle acque di vegetazione e il recupero della sansa vergine utilizzando l'energia termica prodotta da una centrale termoelettrica convenzionale. Detta centrale è altresì alimentabile dagli scarti di potatura dell'ulivo.

Una centrale termoelettrica è un impianto industriale che bruciando combustibili fossili o rinnovabili alimenta uno o più scambiatori di calore atti a evaporare in pressione un fluido di lavoro, sia esso acqua o fluido organico, da espandere in una o più turbine accoppiate ad un generatore elettrico.

Il metodo oggetto dell'invenzione impiega una caldaia alimentata a biomasse vegetali, accoppiata ad uno scambiatore a olio diatermico. L'olio diatermico trasferisce energia della combustione al generatore elettrico, all'interno del quale un fluido organico compie un ciclo termodinamico che si completa con l'espansione in turbina e quindi con la produzione di energia elettrica.

Il procedimento di depurazione delle acque di vegetazione si articola in tre fasi:

- A) Evaporazione della componente acquosa e concentrazione della componente organica.
- B) Ossidazione catalitica del condensato.
- C) Ossidazione biologica con fanghi attivi.

La fase di evaporazione e concentrazione A) realizza una concentrazione delle acque di vegetazione evaporando parte dell'acqua contenuta. L'acqua di vegetazione possiede infatti un contenuto di sostanza secca pari a circa il 5% e può essere concentrata per evaporazione in evaporatori tradizionali, fino ad una concentrazione del contenuto di secco (S.T.) del 25% circa, oltre la quale viene avviato a essiccatoi.

Il processo di evaporazione e concentrazione si divide in due stadi:

- A1) Evaporazione dell'acqua
- A2) Concentrazione della componente organica.

L'unità A1 è costituita da un evaporatore a circolazione forzata della soluzione da trattare, idoneo alla concentrazione di acqua di vegetazione, che utilizza acqua calda di condensazione del fluido organico nel Generatore Elettrico come sorgente di calore per l'evaporazione dell'acqua presente nell'emulsione. L'evaporazione ha luogo per ebollizione sotto vuoto, ad una temperatura di 60-65°C in un contenitore mantenuto ad una pressione assoluta di 0,3 bar ed il calore latente di ebollizione è fornito dall'acqua del circuito di raffreddamento del Generatore Elettrico, acqua ad una temperatura compresa tra 75 e 90°C. Il rapporto tra portata di acqua evaporata e portata di acqua di riscaldamento è di 1/40 - 1/45. La condensazione del vapore si realizza in uno scambiatore a contatto con acqua di torre o direttamente per passaggio in aerotermi.

Dall'evaporatore la soluzione concentrata fino a circa il 25% di sostanza secca, è trasferita in un concentratore (unità A2) di tipo raschiato che completa il processo fino ad una concentrazione del 50% di sostanza secca. Il composto è fluido e pompabile. Il riscaldamento della soluzione concentrata è ottenuto sempre con acqua calda a 75-90°C proveniente dal Generatore Elettrico. La condensazione del vapore si realizza in uno scambiatore a contatto con acqua di torre o direttamente per passaggio in aerotermi.

Il composto concentrato possiede un potere calorifico di 13-15 MJ/kg, quindi un buon combustibile. Il composto è pompato verso la caldaia in cui è termo-valorizzato in co-combustione con la biomassa.

Le eventuali sostanze organiche e inorganiche, inizialmente disciolte o sospese nell'acqua di vegetazione, che per trascinalamento o evaporazione fluiscono con il vapore e non sono condensate, sono aspirate in continuo e convogliate verso la centrale termoelettrica, dove

miscelate con l'aria comburente sono termovalorizzate. L'emissione diffusa di sostanze aromatiche o potenzialmente dannose è pertanto annullata.

Il condensato prodotto nella fase A) sebbene privato della componente organica, contiene quantità non trascurabili di fenoli. La concentrazione di tali fenoli è mediamente di 1000 mg/l a cui corrisponde un domanda di ossigeno (COD), necessaria alla neutralizzazione degli stessi, di 7500 mg/l. Detta concentrazione di fenoli, per la loro natura biotossica, impedisce il trattamento diretto del condensato in un impianto a fanghi attivi biologici. Da qui la necessità di prevedere il pretrattamento del condensato in un impianto di ossidazione catalitica B).

L'ossidazione catalitica dei fenoli B) trasforma i fenoli presenti in specie ossidate, non bio-tossiche e di facile ossidabilità per via biologica. La reazione ha luogo in un reattore alla pressione di 12 bar e temperatura di 110-150°C. La pressurizzazione del reattore è ottenuta iniettando aria compressa. Il riscaldamento del condensato avviene per scambio termico con olio diatermico in uscita dal Generatore Elettrico. La temperatura dell'olio diatermico impiegato varia da 140 a 160°C per un apporto termico medio di 200MJ per tonnellata di condensato da trattare. Il catalizzatore impiegato è solfato di rame.

L'effluente ossidato è raffreddato a 30-40°C per espansione adiabatica in un recipiente mantenuto sottovuoto e successivamente inviato ad uno scambiatore di ioni selettivo per rimuovere il catalizzatore. Il catalizzatore, dopo essere stato rigenerato, è ricircolato in testa al processo.

La fase B) di ossidazione catalitica dei fenoli prevede in sequenza:

- il dosaggio di una soluzione contenente il catalizzatore,
- il preriscaldamento della miscela condensato + catalizzatore in controcorrente con il flusso ossidato in uscita dal reattore,
- il riscaldamento a 110-150°C in uno scambiatore condensato-olio diatermico,
- l'ossidazione catalitica in pressione in reattore dotato di agitatore,
- il raffreddamento e l'espansione della miscela ossidata,
- Il recupero del catalizzatore.

Il condensato in uscita ha una concentrazione prossima a 1mg/l di fenoli con un COD di circa 4500mg/l.

La fase C) di ossidazione biologica completa l'ossidazione, con fanghi attivi, delle sostanze organiche presenti nel condensato. Il processo permette l'abbattimento del COD in ingresso di 4500mg/l fino al valore di 100 mg/l atto allo scarico dell'effluente in acque superficiali o all'irrigazione di colture energetiche, che forniscano combustibile alla centrale termoelettrica.

La concentrazione di azoto e fosforo nel condensato affluente al sistema di ossidazione biologica non è sufficiente alla proliferazione della flora batterica e quindi in testa al processo i due elementi sono addizionati.

L'ossidazione biologica del condensato ha luogo in una vasca con biomassa sospesa a completa miscelazione del condensato con fango. La miscela è ossigenata mediante insufflazione di aria a bassa pressione. Il fango attivo è successivamente separato dal condensato con un sistema di membrane sommerse e avviato nuovamente nella vasca di ossidazione. L'eccesso di fango, circa

1 kg ogni 5 ton di condensato trattato, è sottoposto ad addensamento e poi inviato al sistema di alimentazione della caldaia per essere termovalorizzato in co-combustione con la biomassa legnosa.

Il processo di depurazione evolve nelle seguenti fasi successive:

- raccolta del condensato in vasca di accumulo ed equalizzazione,
- bilanciamento automatico di azoto e fosforo con prodotti predosati,
- ossidazione biologica a biomassa sospesa a miscelazione completa a basso carico del fango con sistema d'insufflazione d'aria,
- separazione e chiarificazione del condensato con membrane piane immerse, con circuito di estrazione del permeato e ricircolo del concentrato in testa alla vasca di ossidazione,
- addensamento dei fanghi di supero e invio in centrale termica, previo condizionamento chimico.

La fase di ossidazione biologica completa il trattamento di depurazione delle acque di vegetazione. L'insieme delle tre fasi di depurazione ha quali sottoprodotti il composto organico concentrato dall'impianto di evaporazione e il fango di supero dall'impianto di ossidazione biologica, che sono raccolti e addizionati alla biomassa legnosa in alimentazione alla centrale termoelettrica.

La sansa vergine, sottoprodotto solido dalla spremitura del mosto, possiede un contenuto di acqua tale da inibire qualsiasi processo di combustione non assistito. Scopo della presente invenzione è sfruttare l'energia termica resa disponibile nella centrale termoelettrica per essiccare la sansa e poi estrarre da essa il nocciolino, cioè i frammenti dell'endocarpo dell'oliva (o comunemente guscio del seme), che rappresenta un'ottima fonte energetica rinnovabile da destinare al riscaldamento di civili abitazioni, e valorizzare lo scarto dato dal polverino (cioè che rimane dopo la separazione dal nocciolino) nella centrale stessa.

Il trattamento della sansa si articola in due fasi:

D) Essiccazione della sansa.

E) Vagliatura.

La fase di essiccazione D) rimuove parte dell'acqua presente nella sansa. La sansa in ingresso possiede un'umidità media del 50%. Scopo della fase di essiccazione è ridurre la concentrazione al 15-30%. L'essiccazione ha luogo sotto vuoto in un recipiente mantenuto ad una pressione assoluta di 0,3 bar. Il reattore è costituito da un corpo cilindrico ad asse orizzontale con un agitatore raschiatore che rimescola il materiale durante la fase di essiccazione.

Il riscaldamento è eseguito con olio diatermico proveniente dalla centrale termoelettrica. La temperatura dell'olio diatermico in ingresso varia da 140 a 160°C, il fabbisogno energetico varia, in funzione dell'umidità residua nella sansa, da 800 a 1100 MJ per tonnellata di sansa trattata.

I vapori sviluppati sono estratti dal sistema del vuoto, attraverso un ciclone separatore, verso un condensatore nel quale condensano. La condensazione avviene con acqua di torre o con scambiatori acqua-aria. Il condensato, ha un COD medio di 2000 mg/l per la presenza di fenoli in soluzione, pertanto non può essere dismisso tal-quale. Il condensato è miscelato con l'effluente

della fase A) di evaporazione dell'acqua di vegetazione per essere sottoposto ai trattamenti B) e C) di ossidazione catalitica e biologica.

La fase E) consiste nella separazione del nocciolino dal polverino, tramite vibro-vagliatura. Il polverino rappresenta il sottovaglio dell'operazione E). A dispetto del potere calorifico, le dimensioni del particolato non ne fanno un buon combustibile commerciale. Pertanto è destinato alla termo valorizzazione nella centrale termoelettrica in co-combustione con la biomassa legnosa. Il nocciolino è invece sottoposto a insacchettamento e commercializzazione.

Come per il trattamento dell'acqua di vegetazione, le eventuali sostanze organiche e inorganiche, che fluiscono con il vapore e non sono condensate, sono aspirate in continuo e convogliate verso la centrale termoelettrica, dove miscelate con l'aria comburente sono termovalorizzate.

La descrizione deve, per quanto possibile:

- a) specificare il campo della tecnica a cui l'invenzione fa riferimento;
 - b) indicare lo stato della tecnica preesistente, per quanto a conoscenza dell'inventore, che sia utile alla comprensione dell'invenzione ed all'effettuazione della ricerca, fornendo eventualmente i riferimenti a documenti specifici;
 - c) esporre l'invenzione in modo tale che il problema tecnico e la soluzione proposta possano essere compresi;
 - d) descrivere brevemente gli eventuali disegni;
 - e) descrivere in dettaglio almeno un modo di attuazione dell'invenzione, fornendo esempi appropriati e facendo riferimento ai disegni, laddove questi siano presenti;
- indicare esplicitamente, se ciò non risulti già ovvio dalla descrizione o dalla natura dell'invenzione, il modo in cui l'invenzione possa essere utilizzata in ambito industriale.

Loro Grono

RIVENDICAZIONI

- 1) Procedimento per il trattamento delle Acque di Vegetazione, residuo di lavorazione delle olive, costituito da una fase (A1) di Evaporazione della componente acquosa delle Acque di vegetazione, una fase (A2) di Concentrazione della componente organica residua della fase (A1), una fase (B) di Ossidazione catalitica per la depurazione del vapore prodotto nelle fasi (A1) e (A2), una fase (C) di Ossidazione biologica con fanghi attivi del condensato prodotto nella fase (B). Detto procedimento è caratterizzato dal fatto che:
 - a) la fase (A1) sfrutta l'energia termica di supero del gruppo generatore di una centrale termoelettrica, sottoforma di acqua calda a 75-90°C, per evaporare sotto vuoto la componente acquosa contenuta nelle Acque di vegetazione.
 - b) la fase (A2) sfrutta energia termica di supero del gruppo generatore di una centrale termoelettrica, sotto forma di acqua calda, per concentrare, fino al 25% di sostanza secca, il residuo dell'evaporazione della fase (A1). Il concentrato è utilizzato come combustibile per la centrale termoelettrica.
 - c) si realizza un sistema di aspirazione delle sostanze incondensabili ed eventuali sostanze odorose, prodotte durante le fasi (A1) e (A2), dette sostanze sono destinate a termovalorizzazione nella caldaia della centrale termoelettrica.
 - d) la fase (B) opera una ossidazione catalitica in pressione del vapore condensato prodotto nelle fasi (A1) e (A2), utilizzando come catalizzatore solfato di rame e pressurizzando il reattore di ossidazione con aria compressa.
 - e) la fase (B) sfrutta l'olio diatermico a bassa temperatura (140-160°C) in uscita dal gruppo generatore della centrale termoelettrica per preriscaldare il vapore condensato.
- 2) Procedimento per il trattamento della Sansa Vergine, residuo di lavorazione delle olive, caratterizzato dal fatto che:
 - a) si sfrutta l'energia termica a bassa entalpia di una centrale termoelettrica, sottoforma di olio diatermico a 140-160°C, per evaporare sotto vuoto l'acqua contenuta nella Sansa Vergine.
 - b) si realizza un sistema di aspirazione delle sostanze incondensabili ed eventuali sostanze odorose, prodotte durante il procedimento, dette sostanze sono destinate a termovalorizzazione nella caldaia della centrale termoelettrica.

CLAIMS

1. A process for the treatment of Vegetation Water, a residue of olives processing, constituted by a phase (A1) of Evaporation of the aqueous component of Vegetation Waters, a step (A2) of Concentration of the organic component residual of phase (A1) , a step (B) of Catalytic Oxidation for the purification of the condensed steam produced in steps (A1) and (A2), a step (C) of Biological oxidation with active sludge of the condensate produced in step (B). Said method is characterized in that:
 - a. the step (A1) uses thermal energy released by the Generator Unit of a thermoelectric power plant, in the form of hot water at 75-90 ° C. Under vacuum conditions, the evaporation of the aqueous component contained in the Waters of vegetation takes place.
 - b. the step (A2) uses thermal energy released by the Generator Unit of a thermoelectric power plant, in the form of hot water, in order to concentrate, up to 25% of dry matter, the evaporation residue of step (A1). The concentrate is used as fuel for the power plant.
 - c. it is provided an aspiration system of the un-condensable substances and any odorous substances, produced during steps (A1) and (A2). Those substances are piped to combustion chamber of the power plant.
 - d. the step (B) operates a catalytic oxidation under pressure of the condensed steam produced in steps (A1) and (A2), using as catalyst copper sulfate and pressurizing the oxidation reactor with compressed air.
 - e. the step (B) recovers diathermic oil at low temperature (140-160 ° C) outgoing from the Generator Unit of thermoelectric power plant to preheat the condensed steam which undergoes catalytic oxidation.
2. Process for the treatment of Virgin Marc, residue of olives processing, characterized in that:
 - a. it exploits the thermal energy at low enthalpy of a thermoelectric power station, in the form of diathermic oil at 140-160 ° C, under vacuum, to evaporate the water contained in the Virgin Marc.
 - b. it is provided an aspiration system of the un-condensable substances and any odorous substances, produced during the above mentioned process. Those substances are piped to combustion chamber of the power plant.