

Metodo di purificazione di fumi (con miscelazione)

*Original*

Metodo di purificazione di fumi (con miscelazione) / Tronville, PAOLO MARIA. - (2020).

*Availability:*

This version is available at: 11583/2995551 since: 2024-12-20T12:57:44Z

*Publisher:*

*Published*

DOI:

*Terms of use:*

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

*Publisher copyright*

(Article begins on next page)



*Ministero dello Sviluppo Economico*

---

Ricevuta di presentazione

per

Brevetto per invenzione industriale

---

Domanda numero: 102020000025957

Data di presentazione: 30/10/2020

## DATI IDENTIFICATIVI DEL DEPOSITO

Ruolo	Mandatario
Depositante	edoardo mola
Data di compilazione	30/10/2020
Riferimento depositante	P3554IT00
Titolo	Metodo di purificazione di fumi
Carattere domanda	Ordinaria
Esenzione	NO
Accessibilità al pubblico	NO
Numero rivendicazioni	10
Autorità depositaria	

## PRIVACY

Autorizzo il trattamento dei dati personali, inseriti all'interno del deposito, ai sensi del GDPR (Regolamento UE 2016/679) e del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali"

## RICHIEDENTE/I

Natura giuridica	Persona giuridica
Denominazione	POLITECNICO DI TORINO
P.IVA/CF	00518460019
Tipo Società	le universita'
Nazione sede legale	Italia
Comune sede legale	Torino (TO)
Indirizzo	C.so Duca degli Abruzzi
Civico	24
CAP	10129
Telefono	
Fax	
Email	
Pec	

Quota percentuale

100.0%

## DOMICILIO ELETTIVO

Cognome/R.sociale	Praxi Intellectual Property S.p.A.
Indirizzo	Corso Vittorio Emanuele II, 3
Cap	10125
Nazione	Italia
Comune	Torino (TO)
Telefono	011 - 6696030
Fax	011 - 6502201
Email\PEC	marchiebrevetti@pec.praxi-ip.com

## MANDATARI/RAPPRESENTANTI

Cognome	Nome
Mola	Edoardo
Fiume	Orazio
Karaghiosoff	Giorgio Alessandro
Lisa	Elisabetta
Mazzocchi	Stefano
Pinnaro'	Chiara
Postiglione	Ferruccio
Primiceri	Maria Vittoria

## INVENTORI

Cognome	Nome	Nazione residenza
TRONVILLE	Paolo Maria	Italia

## CLASSIFICAZIONI

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	01	D		

### NUMERO DOMANDE COLLEGATE

### DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

Tipo documento	Riserva	Documento
Riassunto	NO	P3554IT00 riassunto.pdf.p7m hash: 7d1613aebcaa500c34f6dfe50ea5b53e
Rivendicazioni	NO	P3554IT00 rivendicazioni.pdf.p7m hash: 189afb54c1b53d8b3ec704dd7e387f4e
Descrizione in italiano*	NO	P3554IT00 descrizione.pdf.p7m hash: f25136c7b68a499fbf27b47a4d7299ad
Disegni	NO	P3554IT00 drawings.pdf.p7m hash: da9b67db7f35154658a81ef7460b12d5
Lettera di Incarico	SI	hash:
Rivendicazioni in inglese	SI	hash:

### PAGAMENTI

Tipo	Identificativo	Data
Bollo	01192212095488	18/06/2020

### ESENZIONI INDICATE

Esenzione su diritti e tasse	DM 02/04/2007 - art. 2: esonero dal pagamento dei diritti di deposito e di trascrizione relativamente ai brevetti per invenzioni industriali, e modelli di utilita' a vantaggio di: Universita'; Amministrazioni Pubbliche aventi fra i loro scopi istituzionali finalita' di ricerca; Amministrazioni della Difesa; Amministrazioni delle Politiche Agricole, alimentari e forestali.
------------------------------	--

DOVUTO

---

**Gli importi indicati non tengono conto delle eventuali esenzioni applicabili**

Importo Tasse:	€ 50,00
Importo Imposta Bollo:	€ 20,00

NOTE

---

## RIASSUNTO

Un metodo di purificazione di fumi con contaminanti gassosi condensabili, comprendente le fasi di generare una portata di fumi da trattare in un'area riscaldata (2); generare una portata d'aria fredda in modo che la temperatura dell'aria sia inferiore a quella del fumo da trattare; miscelare la portata d'aria  
5 fredda con la portata del fumo da trattare per generare una portata di miscela in cui è indotta una condensazione dei contaminanti; convogliare la detta portata di miscela in un gruppo separatore inerziale per forzare una nucleazione dei contaminanti condensati.

10

Fig. 1

## **Metodo di purificazione di fumi**

### **DESCRIZIONE**

#### **5 CAMPO TECNICO**

La presente invenzione si riferisce a un metodo di purificazione di fumi con contaminanti a bassa tensione di vapore.

#### **STATO DELL'ARTE**

E' noto asportare contaminati aromatici con bassa tensione di vapore  
10 tramite condensazione e adsorbimento su superfici, in particolare, caricate elettrostaticamente. Ciò tuttavia risulta efficace per particelle di contaminante con una dimensione inferiore al micrometro richiedendo velocità relativamente limitate dei fumi attraverso le superfici e, inoltre, richiede un processo di rigenerazione della superficie adsorbente che richiede il fermare relativamente  
15 frequentemente il processo di purificazione dei fumi.

Alternativamente, in particolare per rimuovere grandi quantità di contaminanti organici, è possibile ricorrere a un processo di ossidazione tramite incenerimento termico o catalitico. In tale caso, tuttavia, sono impiegati dispositivi complessi e costosi, che richiedono grandi quantità di energia e,  
20 inoltre, i fumi dell'inceneritore devono essere ulteriormente trattati.

#### **SCOPI E RIASSUNTO DELL'INVENZIONE**

Lo scopo della presente invenzione è di presentare un metodo per la purificazione di fumi efficace e con bassi costi di installazione e operativi.

Lo scopo della presente invenzione è raggiunto tramite un metodo di  
25 purificazione di fumi con contaminanti aeriformi condensabili, comprendente le

fasi di:

- Generare una portata di fumi da trattare in una zona riscaldata e.g. una camera riscaldata;
- Generare una portata di gas freddi in modo che la temperatura dei sia  
5 inferiore a quella dei fumi da trattare;
- Miscelare la portata di gas freddi con la portata dei fumi da trattare per indurre una condensazione dei contaminanti a causa di una diminuzione della temperatura dei fumi per formare un aerosol;
- Convogliare la miscela in aerosol in un gruppo separatore inerziale per  
10 attuare una separazione dei contaminanti condensati nell'aerosol.

L'aria fredda consente di far condensare il contaminante che successivamente viene separato tramite il gruppo separatore inerziale. Contaminanti a bassa tensione di vapore, i.e. contaminanti che a pressione e temperatura ambiente (10000 Pa e 24° C) si trova allo stato liquido come il  
15 toluene, sono ad esempio presenti in fumi da bitume, di frittore di alimenti, di affumicatori, di sostanze plastificanti, da sostanze gommose, tessili.

Il metodo dell'invenzione è applicabile anche a impianti relativamente piccoli e richiede un impianto frigorifero che è molto diffuso, i.e. è già presente, oppure è facilmente installabile sia in stabilimenti industriali che in esercizi  
20 commerciali come cucine e.g. di fast food etc.

Tramite la regolazione della temperatura differenziale tra fumi generati e gas, e.g. aria, freddo, la velocità delle portate e il livello di umidità è possibile ottenere risultati soddisfacenti per numerosi contaminanti anche al variare delle concentrazioni di questi ultimi.

25 Sono inoltre impiegate sostanze, i.e. aria, vapore d'acqua, fluido frigorifero

largamente disponibili e/o utilizzabili a circuito chiuso abbassando i costi di gestione. A ciò contribuisce anche il gruppo separatore inerziale, notoriamente facile da mantenere in efficienza anche grazie alle operazioni di pulizia che possono essere eseguite durante il funzionamento e.g. per semplice azione di gravità che permette l'evacuazione in un contenitore di raccolta e/o un nastro trasportatore di smaltimento automatico. Alternativamente per scuotimento e vibrazione.

Secondo una forma preferita di realizzazione, il metodo comprende le fasi di deumidificare l'aria e, successivamente, raffreddarla per generare la portata d'aria fredda.

In questo modo il raffreddamento dell'aria è più efficiente ed è possibile ottenere la condensazione di un gran numero di contaminanti aeriformi.

Secondo una forma preferita di realizzazione, il metodo comprende la fase di nebulizzare un vapore, preferibilmente vapore d'acqua, nella portata di fumi da trattare.

In questo modo viene incentivato l'ingrandimento delle particelle in aerosol del contaminante e ciò migliora l'efficacia della separazione nel gruppo separatore inerziale. Inoltre, l'acqua viene separata dal contaminante nel gruppo separatore inerziale e, in questo modo, può essere riutilizzata e.g. a circuito chiuso senza ulteriori trattamenti oppure essere rilasciata nell'ambiente esterno con impatto ambientale basso o nullo, in particolare quando il contaminante non è solubile in acqua, come nel caso dell'olio impiegato nei processi alimentari e.g. frittura.

Altri vantaggi della presente invenzione sono discussi nella descrizione e citati nelle rivendicazioni dipendenti.

### BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

L'invenzione è descritta nel seguito sulla base di esempi non limitativi illustrati a titolo esemplificativo nelle seguenti figure, che si riferiscono rispettivamente a:

- 5        - Fig. 1 una vista schematica di un impianto per realizzare il metodo secondo la presente invenzione; e
- Fig. 2 una vista schematica ingrandita di componente di figura 1.

### DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

In figura 1 è illustrato con 1 nel suo insieme un impianto combinato di  
10 generazione e purificazione di fumi comprendente una camera riscaldata 2, preferibilmente chiuse tramite un portello di alimentazione, all'interno della quale un materiale viene riscaldato generando fumi comprendenti contaminanti a bassa tensione di vapore, ad esempio un forno per la vulcanizzazione di un articolo comprendente un materiale termoindurente come un elastomero. E'  
15 tuttavia possibile applicare l'invenzione anche ai fumi con impurità aeriformi a bassa tensione di vapore e generati in zone riscaldate aperte, come una friggitrice.

Tramite un ventilatore 3 i fumi da trattare sono aspirati dalla camera riscaldata e addotti in un condotto 4.

Il condotto 4 porta i fumi verso un separatore inerziale 5 e riceve una portata  
20 di aria fredda tramite un condotto 6 preferibilmente interposto fra il ventilatore 3 e il separatore inerziale 5. L'aria fredda, preferibilmente a una temperatura inferiore di circa 100°C a quella di condensazione del contaminante e/o inferiore a 0° C, induce un processo di condensazione dei contaminanti nella porzione del condotto 4 a valle del condotto 6 verso il separatore inerziale 5. Ciò comporta la  
25 generazione di un aerosol, i.e. una sospensione di particelle in cui la velocità terminale di sedimentazione in aria è inferiore a 1 metro/secondo corrisponde a

particelle sferiche con densità  $1000 \text{ kg/m}^3$  con diametro aerodinamico equivalente di circa 180 micrometri.

I contaminanti condensati ma ancora in sospensione nella portata di fumi entrano nel separatore inerziale 5 in cui è favorito il processo di separazione per effetto inerziale delle particelle condensate dall'aria. A tale scopo, il separatore  
5 inerziale 5 comprende un'uscita 7 dalla quale sono evacuate le sostanze condensate e.g. per gravità e un'uscita 8 per l'aria purificata dalle sostanze condensate.

E' possibile che l'aria purificata sia reintrodotta nell'atmosfera realizzando in  
10 questo modo un circuito aperto di depurazione. Secondo la forma di realizzazione di figura 1, è realizzato un circuito chiuso dei fumi tramite un condotto 9 per collegare l'uscita 8 alla camera riscaldata 2. Preferibilmente un ventilatore 10 genera una portata d'aria depurata dal separatore inerziale 5 alla camera riscaldata 2 e, in particolare, genera una depressione all'uscita 8 che  
15 favorisce la separazione fra aria e particelle condensate.

Il condotto 6 riceve un gas freddo e.g. aria fredda da un gruppo frigorifero 11 che può sia funzionare in anello aperto, e.g. prelevando aria da raffreddare dall'ambiente esterno, oppure in anello chiuso spillando una portata d'aria da raffreddare dal condotto 9, come illustrato in figura. Ad esempio il gruppo  
20 frigorifero 11 comprende un circuito chiuso per un fluido termovettore e in modo noto sottrae calore all'aria tramite un evaporatore in cui il fluido termovettore transita per essere successivamente aspirato da un compressore e rilasciare calore verso l'esterno tramite un condensatore. Allo scopo di ottenere le temperature adatte a rendere efficiente il processo di condensazione dei contaminanti nei  
25 fumi, e.g. temperature molto al di sotto dello  $0^\circ \text{C}$ , il gruppo frigorifero è bi-stadio a doppia laminazione e doppia compressione e il fluido termovettore è anidride carbonica (R-744) per percorrere un ciclo subcritico con evaporatore intorno a -

30° C.

La figura 2 illustra un esempio preferito di realizzazione del separatore inerziale 5. Si tratta di un separatore ciclonico comprendente un corpo principale cavo 20 aperto verso il basso per definire l'uscita 7 e definente una superficie convergente verso l'uscita 7 stessa. Il corpo principale cavo 20 è allungato e, da parte longitudinale opposta all'uscita 7 definisce un ingresso preferibilmente tangenziale 21 e l'uscita 8.

Tramite il ventilatore 3, la portata di fumi entra nel corpo principale cavo 20 con un'energia cinetica predeterminata tramite l'ingresso 21 e, grazie alla sagoma convergente verso il basso del corpo 20, favorisce la separazione delle particelle condensate dall'aria per coalescenza e accrescimento grazie alla forza centrifuga. Le particelle sempre più grandi e pesanti tendono a uscire per gravità dall'uscita 7. Al contrario, l'aria depurata e alleggerita tende a confluire verso il centro del corpo 20 e ad uscire dall'uscita 8, anche grazie alla depressione generata dal ventilatore 10.

Durante una fase di lavaggio del separatore 5, un fluido viene iniettato tramite un'apposita apertura superiore in modo da asportare residui aderenti alle pareti su cui le particelle coalescenti accrescono. Tale fluido, la cui composizione varia in modo dipendente dal contaminante dei fumi viene evacuato dall'uscita 7. Durante il lavaggio, l'azione di separazione e quindi di depurazione non viene compromessa. Tuttavia, quando il contaminante viene recuperato, come nel caso di 'olio di legno' generato durante un processo di pirolisi, il fluido di lavaggio è mischiato con il contaminante condensato e quindi o la miscela viene scartata oppure deve essere ulteriormente trattata per separare il fluido di lavaggio.

Secondo una forma preferita di realizzazione, l'evaporatore del gruppo frigorifero 11 è integrato a uno scambiatore di calore a superficie per diminuire la temperatura dell'aria da iniettare nel condotto 4. Inoltre, è preferibile

prevedere un deumidificatore, e.g. tramite un raffreddamento sotto la temperatura di rugiada per eliminare una buona parte dell'acqua e una successiva deumidificazione tramite una sostanza essiccante e.g. gel di silice o altro materiale igroscopico, per abbattere il vapore acqueo dell'aria da  
5 raffreddare tramite il gruppo frigorifero 11.

Secondo l'invenzione, è possibile aggiornare una camera riscaldata, e.g. un forno, preesistente per ottenere i vantaggi dell'invenzione. In tale caso, una canna fumaria della camera riscaldata, eventualmente già dotata di un proprio ventilatore 3, viene collegata al separatore inerziale 5 tramite il condotto 4  
10 predisposto per ricevere aria fredda. Quest'ultima viene generata dal gruppo frigorifero 11 opportunamente installato oppure allacciato, in quanto preesistente come la camera riscaldata ma destinata ad altri scopi. Opzionalmente, il circuito dei fumi viene chiuso tramite il condotto 9 con il relativo ventilatore, eventualmente pre-esistente, collegati a una presa d'aria A  
15 della camera 2. Anche il circuito dell'aria fredda, se il circuito dei fumi è chiuso, può essere anch'esso chiuso collegando il condotto 9. Secondo una forma preferita di realizzazione, sono presenti due ventilatori, uno fra la camera riscaldata e il separatore inerziale per forzare una corrente di aria da trattare e un altro fra il separatore inerziale e l'ambiente esterno o la camera riscaldata per  
20 forzare una corrente d'aria trattata e bilanciare in questo modo il circuito di aria.

Risulta infine chiaro come al metodo qui descritto e illustrato è possibile applicare modifiche o varianti senza per questo uscire dall'ambito di tutela come definito dalle rivendicazioni allegate.

Ad esempio, è possibile iniettare vapore acqueo in modo che a valle del gas  
25 freddo, le particelle in aerosol aumentino la propria massa in modo da favorire la condensazione prima dell'ingresso nel separatore 5. L'acqua, per alcuni contaminanti condensati come le materie organiche nei fumi originati

dall'impiego di olii come durante la friggitura, può essere separata dai contaminanti condensati dopo l'uscita dal separatore inerziale.

E' inoltre possibile deumidificare l'aria prima del raffreddamento nel gruppo frigorifero 11.

## RIVENDICAZIONI

1. Metodo di purificazione di fumi con contaminanti aeriformi condensabili, comprendente le fasi di:
  - Generare una portata di fumi da trattare in una zona riscaldata (2);
  - 5 - Generare una portata di gas freddo in modo che la temperatura del gas sia inferiore a quella dei fumi da trattare;
  - Miscelare la portata di gas freddo con la portata dei fumi da trattare per generare una miscela in cui è indotta una condensazione dei contaminanti a causa della diminuzione della temperatura dei fumi per  
10 formare un aerosol;
  - Convogliare il detto aerosol in un gruppo separatore inerziale per attuare una separazione dei contaminanti condensati nell'aerosol.
2. Metodo secondo la rivendicazione 1, comprendente inoltre la fase di deumidificare il gas e successivamente raffreddare l'aria per generare la  
15 portata d'aria fredda.
3. Metodo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, comprendente la fase di nebulizzare un vapore, preferibilmente vapore d'acqua, nella portata di fumi da trattare a monte del gruppo separatore inerziale (5).
- 20 4. Metodo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, comprendente le ulteriori fasi di convogliare l'aria depurata in uscita dal gruppo separatore inerziale nella zona riscaldata (2), in cui l'area riscaldata è una camera, per realizzare un circuito chiuso dei fumi.
- 25 5. Metodo secondo la rivendicazione 4, in cui il gas freddo è aria fredda e comprendente la fase di convogliare una frazione di portata depurata in

- uscita dal gruppo separatore (5) verso un gruppo frigorifero (11) per generare la detta portata d'aria fredda.
- 5 6. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni dalla 1 alla 4, in cui la fase di generare una portata d'aria fredda comprende in alternativa la fase di installare un gruppo frigorifero (11) che genera la detta portata d'aria fredda.
7. Metodo secondo una delle rivendicazioni 5 o 6, in cui il gruppo frigorifero (11) è ad anidride carbonica con doppia compressione e doppia laminazione.
- 10 8. Metodo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui la fase di generare la portata di fumi comprende la fase di accendere un ventilatore (3).
9. Metodo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il gruppo separatore inerziale (5) è ciclonico.
- 15 10. Metodo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui la zona riscaldata è selezionata fra una camera di pirolisi per legno o una camera di vulcanizzazione o una friggitrice.

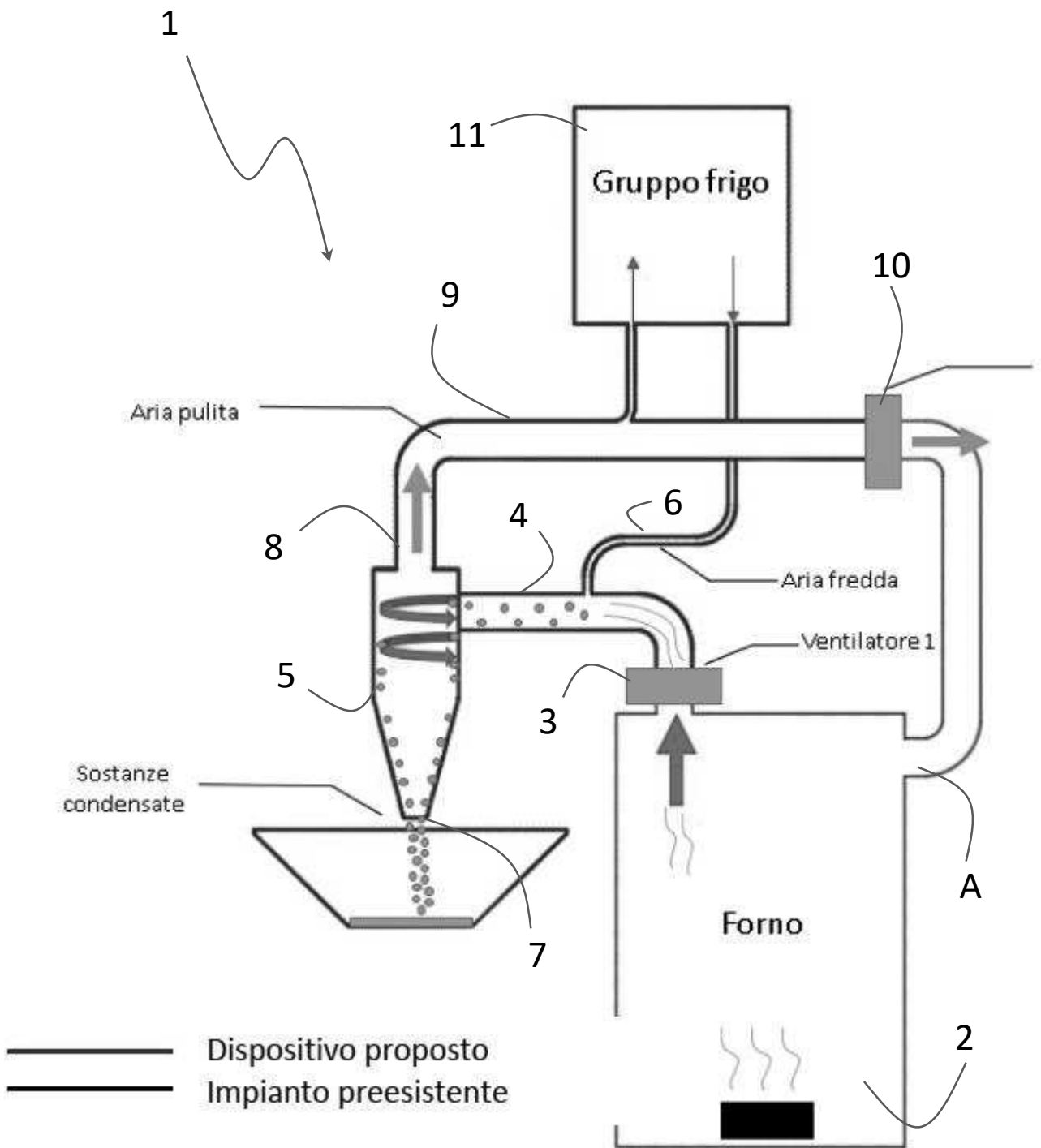


Fig. 1

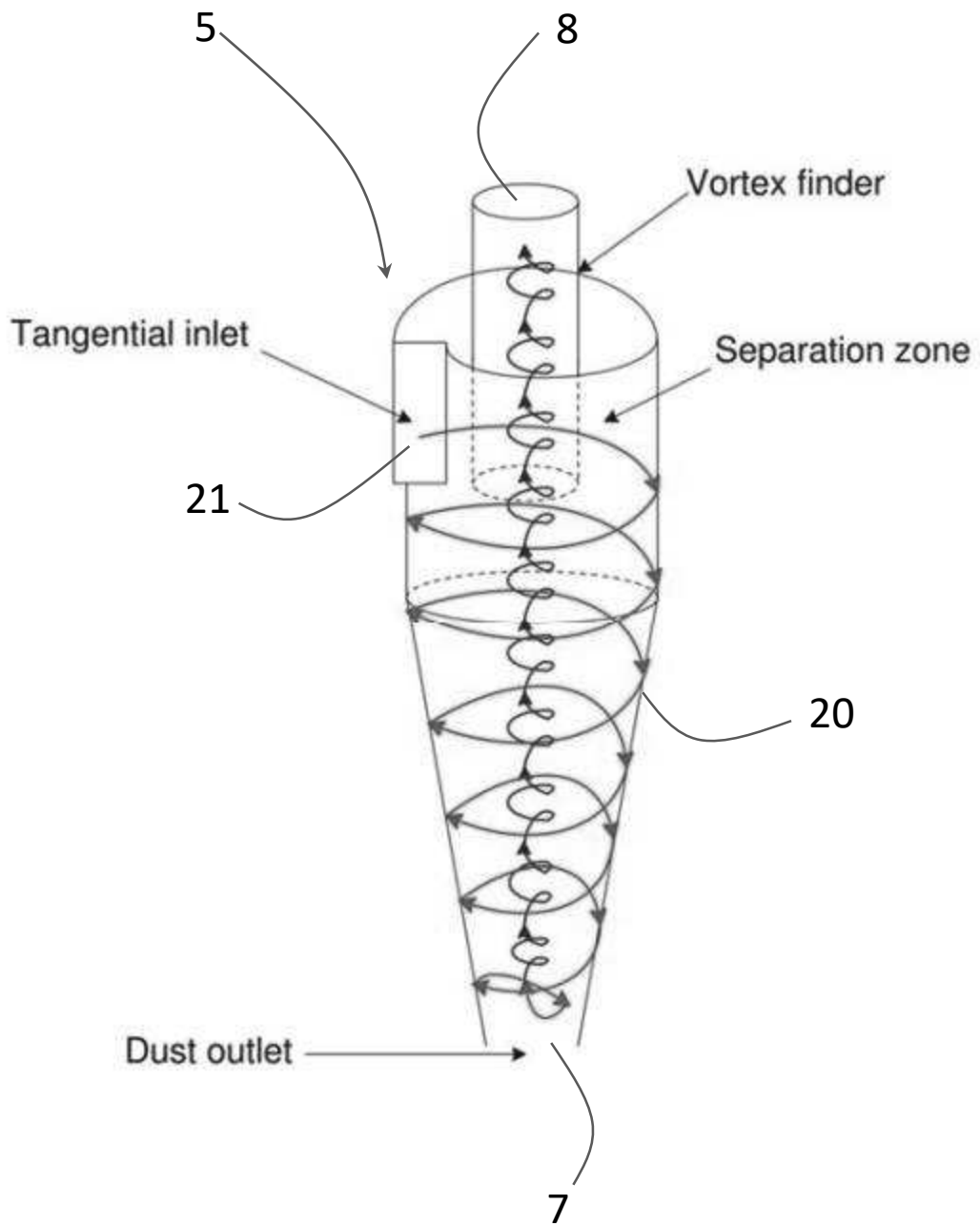


Fig. 2



# Ministero dello Sviluppo Economico

DIREZIONE GENERALE SVILUPPO PRODUTTIVO E COMPETITIVITA'-  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

## RAPPORTO DI RICERCA

Numero della domanda

IO 103777  
IT 202000025957

DOCUMENTI CONSIDERATI DI RILIEVO			
Categoria	Citazione del documento con indicazione, se appropriata, delle parti rilevanti	Rivendicazioni rilevanti	CLASSIFICAZIONE DELLA DOMANDA (IPC)
X	US 2016/279556 A1 (LAW SUI CHUN [CN]) 29 September 2016 (2016-09-29) * paragraphs [0112] - [0146]; figures 2-8 *	1-10	INV. B01D53/00 A47J36/38 F24C15/20 B01D45/04
X	US 3 803 290 A (GOOCH J) 9 April 1974 (1974-04-09) * column 6, line 16 - column 7, line 32 * * column 1, line 58 - column 2, line 66; figure; example 12 *	1,3,8,9	
A	US 3 837 269 A (SWEET A ET AL) 24 September 1974 (1974-09-24) * column 2, line 16 - column 4, line 52; figure 1 *	1-4	
A	US 6 019 819 A (WILLIAMS EDDY A [US]) 1 February 2000 (2000-02-01) * abstract; figure 1 *	1-10	
A	FR 2 994 102 A1 (AIR PROC COMPONENTS [FR]; PHYTOSYNTHESE [FR]) 7 February 2014 (2014-02-07) * page 6, line 33 - page 13, line 14; figures 1, 2 *	1-10	
A	IT AN20 110 026 A1 (RIVACOLD S R L) 24 August 2012 (2012-08-24) * page 3, line 5 - page 12, line 7; figures 1, 3 *	7	CAMPI TECNICI RICERCATI (IPC) B01D A47J F24C
Questo rapporto di ricerca è stato redatto sulla base di tutte le rivendicazioni			
The Hague		Data di completamento della ricerca 14 July 2021	Esaminatore Focante, Francesca
CATEGORIA DEI DOCUMENTI CITATI			
X : di particolare rilevanza se considerato singolarmente Y : di particolare rilevanza se combinato con un altro documento della stessa categoria A : informazione generica O : divulgazione orale P : documento intermedio		T : teoria o principio alla base dell'invenzione E : documento brevettuale antecedente, ma pubblicato dopo o alla data di deposito D : documento citato nella domanda L : documento citato per altre ragioni ..... & : membro della stessa famiglia di brevetti, documento corrispondente	

1

EPO FORM 1503 07.08 (P04C74)

**ALLEGATO AL RAPPORTO DI RICERCA  
SULLA DOMANDA DI BREVETTO ITALIANO N.**

IO 103777  
IT 202000025957

Questo allegato enumera i membri della famiglia di brevetti relativi a documenti brevettuali citati nel summenzionato rapporto di ricerca.

I membri sono indicati come da database dell'Ufficio Europeo dei Brevetti al 14-07-2021

L'Ufficio Europeo dei Brevetti non si assume alcuna responsabilità per queste indicazioni, che vengono fornite a solo scopo informativo.

Documenti brevettuali citati nel rapporto di ricerca	Data di pubblicazione	Membri della famiglia di brevetti	Data di pubblicazione
US 2016279556 A1	29-09-2016	CN 105980029 A EP 3081279 A1 US 2016279556 A1 WO 2015085864 A1	28-09-2016 19-10-2016 29-09-2016 18-06-2015
-----	-----	-----	-----
US 3803290 A	09-04-1974	NONE	
-----	-----	-----	-----
US 3837269 A	24-09-1974	NONE	
-----	-----	-----	-----
US 6019819 A	01-02-2000	NONE	
-----	-----	-----	-----
FR 2994102 A1	07-02-2014	NONE	
-----	-----	-----	-----
IT AN20110026 A1	24-08-2012	-----	



# Ministero dello Sviluppo Economico

DIREZIONE GENERALE SVILUPPO PRODUTTIVO E COMPETITIVITA' -  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

OPINIONE SCRITTA

N. dossier IO103777	Data di deposito (gg/mm/aa) 30.10.2020	Data di priorità (gg/mm/aa)	N. domanda IT202000025957
Classificazione Internazionale dei Brevetti (IPC) INV. B01D53/00 A47J36/38 F24C15/20 B01D45/04			
Richiedente POLITECNICO DI TORINO			

Questa opinione fornisce indicazioni riguardanti i seguenti elementi:

- Riquadro N. I Base dell'opinione
- Riquadro N. II Priorità
- Riquadro N. III Non-redazione di un'opinione a riguardo di novità, attività inventiva e applicazione industriale
- Riquadro N. IV Violazione del requisito d'unità dell'invenzione
- Riquadro N. V Dichiarazione motivata a riguardo di novità, attività inventiva o applicazione industriale; citazioni e spiegazioni giustificative della dichiarazione
- Riquadro N. VI Particolari documenti citati
- Riquadro N. VII Difetti particolari nella domanda
- Riquadro N. VIII Osservazioni particolari a riguardo della domanda

	Esaminatore Focante, Francesca
--	-----------------------------------

## OPINIONE SCRITTA

N. domanda

IT202000025957

---

### Riquadro N. I Base dell'opinione

---

1. Questa opinione è stata redatta sulla base delle ultime rivendicazioni depositate prima dell'inizio della ricerca nella tecnica anteriore.
2. Per quanto concerne eventuali sequenze di nucleotidi e/o amminoacidi descritte nella domanda e necessarie per l'invenzione di cui oggetto nelle rivendicazioni, questa opinione è stata redatta sulla base di:
  - a. tipo di materiale:
    - una sequenza di DNA
    - una o più tabelle relative alla sequenza di DNA
  - b. formato del materiale:
    - cartaceo
    - elettronico
  - c. momento di deposito o presentazione:
    - depositato insieme alla domanda al momento del deposito della medesima
    - depositato insieme alla domanda in formato elettronico
    - presentato successivamente al fine della ricerca d'antiorità
3.  Inoltre, ove sia stata depositata o presentata più di una versione o copia di una sequenza di DNA e/o tabella ad essa relativa, è stata presentata anche la dichiarazione obbligatoria che le informazioni contenute nelle copie successive o addizionali sono identiche a quelle nella domanda come depositata o che, in ogni caso, non vanno oltre il contenuto della domanda depositata originariamente.
4. Note aggiuntive:

**OPINIONE SCRITTA**

---

**Riquadro N. VI Dichiarazione motivata a riguardo di novità, attività inventiva o applicazione industriale; citazioni e spiegazioni giustificative della dichiarazione**

---

## 1. 1. Dichiarazione

Novità (N)	Sì: Rivendicazioni 2, 4, 5, 7, 10
	No: Rivendicazioni 1, 3, 6, 8, 9
Attività inventiva (IS)	Sì: Rivendicazioni
	No: Rivendicazioni 1-10
Applicazione industriale (IA)	Sì: Rivendicazioni 1-10
	No: Rivendicazioni

## 2. 2. Citazioni e spiegazioni

**si veda l'allegato**

---

**Riquadro N. VII Difetti particolari nella domanda**

---

**si veda l'allegato**

---

**Riquadro N. VIII Osservazioni particolari a riguardo della domanda**

---

**si veda l'allegato**

**Re Item V**

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

Reference is made to the following documents:

D1 US 2016/279556 A1 (LAW SUI CHUN [CN]) 29 September 2016

D2 US 3 803 290 A (GOOCH J) 9 April 1974

D3 US 3 837 269 A (SWEET A ET AL) 24 September 1974

D4 IT AN20 110 026 A1 (RIVACOLD S R L) 24 August 2012

1 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claim 1 is not new.

1.1 D1 discloses (paragraphs [0112] - [0146]; figures 2-5, 6b) a method for purifying fumes containing condensable contaminants, comprising the steps of:

- generating, in a heated area (kitchen hood 140, 540), a flow of fumes to be treated (second air flow 121, 521);
- generating a cold gas flow (first air flow 111, 511) such that the gas temperature is lower (par. [0119], [0146]) than that of the fumes to be treated (121, 521);
- mixing the flow of cold gas (111, 511) with the flow of fumes to be treated (121, 521) to generate a mixture in which a condensation of the contaminants is induced due to the decrease in the temperature of the fumes to form an aerosol (e.g. "oil mist", see par. [0144]-[0146]);
- causing said aerosol to flow into an inertial separator unit (cyclone separators 180, 580) to carry out a separation of the condensed contaminants (532).

The subject-matter of claim 1 is therefore not new over the disclosure of D1.

1.2 D2 describes (column 6, line 16 - column 7, line 32; figure; example 12) a method for purifying effluent gases comprising:

- generating a flow of hot effluent stream (10) in a heated area (column 1, line 58 - column 2, line 66);
- generating a cold gas flow (16) such that the gas temperature is lower than that of the effluent gas to be treated (column 6, lines 42-48);

- mixing (in reactor 11) the flow of cold gas (16) with the flow of effluent stream to be treated (10) to generate a mixture in which a condensation of the contaminants is induced due to the decrease in the temperature so as to form an aerosol (column 6, lines 16-22);
- flowing said aerosol into an inertial separator unit (cyclone separator 30) to carry out a separation of the condensed contaminants (31) (column 7, lines 13-32).

As a consequence, the subject-matter of claim 1 is also known from D2.

- 2 Dependent claims 2-10 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of novelty and/or inventive step:
- D1 already describes the possibility of dehumidifying and cooling the air stream (see par. [0174]) as likely intended by claim 2 (see point 4, item VIII), the skilled person would therefore consider to apply said step to at least one of the streams involved in the process of D1, if deemed necessary or merely convenient, without having to apply any inventive skills;
  - the additional features of claims 3, 8 and 9 are known from both D1 (see par. [0112], [0113]; features 190, 590, 580; par. [0121]) and D2 (feature 14 in figure; column 6, line 30; example 12; feature 30);
  - the features of claim 6 are also disclosed by D1 (par. [0124], [0128]);
  - the additional subject-matter of remaining claims 4, 5, 7 and 10, although not directly disclosed by any of D1 or D2, is nevertheless known from other documents (see for instance D3 for the features of claim 4, and D4 for the additional features of claim 6) and its combination with the other features known from either D1 or D2 do not appear to provide any unexpected or surprising effect, or to solve any particular technical problem in an inventive manner.

### **Re Item VII**

#### **Certain defects in the application**

- 3 The terminology and the signs shall be consistent throughout the application. This requirement is not met in view of the use of the terms "inertial separator **unit**" (claims 1, 3, 4) and "(inertial) separator **assembly**" (claims 5 and 9) (emphasis added) to apparently indicate the same feature.

**Re Item VIII**

**Certain observations on the application**

- 4 A further inconsistency of terms and expressions gives rise to a lack of clarity in claims 2, 3, 5 and 6. In particular, the step of "dehumidifying **the gas** and subsequently cooling **the air** to generate **the flow of cold air**" (emphasis added), in claim 2, is completely unclear, not only for the use of the definite article to refer to features never mentioned before (claim 1, on which claim 2 depends, only refers to "fume(s)" and "a cold gas"), but mainly because it is unclear on which stream said dehumidifying and cooling steps actually occur, and also how said steps allegedly take place in relationship to the steps indicated in claims 3, 5 and 6 (for instance, the reason as to why the gas would undergo dehumidification, according to claim 2, to then have water vapor nebulized therein, according to claim 3, is not at all clear).



**PRAXI INTELLECTUAL PROPERTY S.p.A.**

Cap. Soc. Euro 2.000.000 int. vers.

10125 TORINO - C.so Vittorio Emanuele, 3 - T +39 011 669 60 30 - F +39 011 650 22 01

torino@praxi-ip.praxi - www.praxi-ip.praxi

**Consulenza in proprietà industriale e intellettuale**

*Torino, 29 luglio 2022*  
*N.s. Rjf.: P3554IT00*

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO  
Direzione Generale per la Tutela della Proprietà Industriale  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - Divisione VII  
ROMA - Via Molise 19

### **ARGOMENTAZIONI E PRECISAZIONI, AMMISSIBILITÀ DEGLI EMENDAMENTI**

Con la presente, si propongono argomenti a sostegno della concessione della domanda di Brevetto Italiano n. 10202000025957 depositata il 30.10.2020 a nome di Politecnico di Torino oggetto della Vostra lettera ministeriale allegata al Rapporto di Ricerca.

Con riferimento all'Opinione Scritta allegata al Rapporto di Ricerca, vengono forniti i seguenti commenti.

La rivendicazione 1 modificata è riformulata introducendo il raffreddamento tramite refrigerazione prima di entrare a contatto coi fumi nello scambiatore a miscela.

Il supporto per la limitazione è presente diffusamente nella descrizione come depositata e nei disegni.

D1 (US'556) descrive un dispositivo per la purificazione dei fumi in cui il raffreddamento del flusso avviene tramite un dispositivo che agisce solo sulla parte periferica del condotto di scarico dei fumi. Pertanto, tale raffreddamento è efficace su una piccola parte della massa che scorre, i.e. la massa di fumi "tubolari" adiacente alla parete del condotto. In particolare, D1 non descrive uno scambiatore a miscela. Inoltre, D1 non descrive un refrigeratore ma parla genericamente di 'pre-cooling'.

Pertanto, la rivendicazione 1 modificata è "due volte nuova". Il primo motivo è che un raffreddamento più efficace per generare particelle condensate, secondo la formulazione della rivendicazione, è un "raffreddamento di massa" attuato miscelando un fluido freddo con i fumi. Il secondo motivo è che la refrigerazione consente di controllare la nucleazione delle goccioline di aerosol (NB D1 non cita il termine 'aerosol') incrementando il controllo del processo e quindi l'efficienza dal momento che la dimensione e distribuzione delle goccioline di aerosol dipendono dalla composizione e temperatura dei fumi e.g. maggiori la temperatura di ebollizione e la concentrazione del contaminante, inferiore il delta T necessario per la condensazione e generazione di aerosol. Occorre notare che tale controllo è del tutto estraneo alla discutibile metodologia proposta in D1 secondo cui, tramite un Venturi, è possibile creare le condizioni adatte al funzionamento di un separatore ciclonico disponendo il ventilatore in un ramo del circuito non attraversato dai fumi. Tali condizioni sono in dettaglio il creare una depressione inferiore alla pressione ambiente a valle del separatore ciclonico, con le conseguenti implicazioni strutturali di grande impatto e.g. tenute per evitare le diluizioni con l'aria ambiente che altrimenti ridurrebbe drasticamente l'efficienza della purificazione.

D2 (US'290) descrive un reattore 11 in cui, secondo una forma di realizzazione, un mezzo a temperatura ambiente contenente un principio chimicamente attivo (e.g. un ossidante) viene fornito dopo che un reattore riceve un flusso di fumi molto caldi da purificare, i.e., per eliminare i cattivi odori. La descrizione si riferisce al "surriscaldamento immediato" del principio attivo per ottenere una rapida dispersione dello stesso nei fumi e favorire così la reazione chimica. Il tecnico del ramo conclude che D2 non insegna il raffreddamento dei fumi caldi per ottenere la condensazione dei contaminati in aerosol, ma piuttosto il surriscaldamento di un ossidante per aumentarne la dispersione o la miscelazione. In particolare, il tecnico del ramo comprende che D2 descrive un basso flusso di ossidante che non influisce sulla temperatura dei fumi caldi. Pertanto, la rivendicazione 1 modificata è almeno "due volte nuova" perché, secondo la rivendicazione, il raffreddamento della massa dei fumi viene eseguito per diminuire la temperatura dei fumi e favorire la condensazione e ciò è particolarmente evidente tramite l'impiego di un refrigeratore il cui controllo consente di ottenere un aerosol (NB anche in D2 il termine 'aerosol' non è presente nella descrizione). Inoltre, l'ossidazione di un composto in fase gassosa produce generalmente composti aventi una temperatura di ebollizione più elevata, i.e. una minore propensione alla condensazione. I composti di D2 a temperatura di ebollizione più elevata si allontanano dalla soluzione proposta nella rivendicazione 1 modificata.

Il passaggio rilevante di D2

**into the flow stream within the reactor. In the case of a very hot discharge flow stream entering the reactor 11, a relatively cold medium can be substituted for steam from the source 14, with the resultant injection of the relatively cool mixture into the reactor accomplishing a rapid dispersion of the active principal caused by the immediate superheating of the relatively cooler medium and active principal.**

After the reaction which follows introduction of the active principal into the reactor 11, it is often necessary to mix or agitate the mixture of contaminants plus active principal with a moderate degree of turbulence. This mixing or agitating may be accomplished through the use of a reactor 11 containing spiralling, baffling, or other internal structural features which produce mixing, agitation, and turbulence of the flow stream therein.

The reactions which take place within the reactor 11 between the discharge stream and the active principal are of the type described above, so that the flow leaving the reactor 11 along the line 20 includes contaminants or pollutants which have become coalesced, coagulated, and/or agglomerated for subsequent separation. The flow

Alla luce di quanto sopra, la rivendicazione 1 modificata, ha validi argomenti per essere considerata sia nuova che inventiva.

\*\*\*

Unicamente a titolo precauzionale e nel caso in cui la Commissione Esaminatrice dovesse ritenere che vi fossero ulteriori punti di merito da discutere o fosse dell'opinione di rigettare la presente domanda, il mandatario in carico del presente caso richiede che gli venga concessa l'opportunità di depositare nuove modifiche e/o integrazioni e/o argomentazioni e/o la possibilità di effettuare un eventuale procedimento orale avanti alla Commissione Esaminatrice.

In fede,

Praxi Intellectual Property S.p.A.  
Il Mandatario

Edoardo Mola

## RIVENDICAZIONI

1. Metodo di purificazione di fumi con contaminanti aeriformi condensabili, comprendente le fasi di:
  - Generare una portata di fumi da trattare in una zona riscaldata (2);
  - 5 - Generare una portata di gas freddo tramite un refrigeratore in modo che la temperatura del gas sia inferiore a quella dei fumi da trattare;
  - Miscelare la portata di gas freddo con la portata dei fumi da trattare per generare una miscela in cui è indotta una condensazione dei contaminanti a causa della diminuzione della temperatura dei fumi per  
10 formare un aerosol;
  - Convogliare il detto aerosol in un gruppo separatore inerziale (5) per attuare una separazione dei contaminanti condensati nell'aerosol.
2. Metodo secondo la rivendicazione 1, comprendente inoltre la fase di deumidificare il gas e successivamente raffreddare l'aria per generare la  
15 portata d'aria fredda.
3. Metodo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, comprendente la fase di nebulizzare un vapore, preferibilmente vapore d'acqua, nella portata di fumi da trattare a monte del gruppo separatore inerziale (5).
- 20 4. Metodo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, comprendente le ulteriori fasi di convogliare l'aria depurata in uscita dal gruppo separatore inerziale nella zona riscaldata (2), in cui l'area riscaldata è una camera, per realizzare un circuito chiuso dei fumi.
- 25 5. Metodo secondo la rivendicazione 4, in cui il gas freddo è aria fredda e comprendente la fase di convogliare una frazione di portata depurata in

- uscita dal gruppo separatore (5) verso un gruppo frigorifero (11) per generare la detta portata d'aria fredda.
- 5 6. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni dalla 1 alla 4, in cui la fase di generare una portata d'aria fredda comprende in alternativa la fase di installare un gruppo frigorifero (11) che genera la detta portata d'aria fredda.
7. Metodo secondo una delle rivendicazioni 5 o 6, in cui il gruppo frigorifero (11) è ad anidride carbonica con doppia compressione e doppia laminazione.
- 10 8. Metodo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui la fase di generare la portata di fumi comprende la fase di accendere un ventilatore (3).
9. Metodo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il gruppo separatore inerziale (5) è ciclonico.
- 15 10. Metodo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui la zona riscaldata è selezionata fra una camera di pirolisi per legno o una camera di vulcanizzazione o una friggitrice.



*Ministero dello Sviluppo Economico*

Direzione generale per la tutela della proprietà industriale

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

## ATTESTATO DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

Il presente brevetto viene concesso per l'invenzione oggetto della domanda:

**N. 102020000025957**

TITOLARE/I: • POLITECNICO DI TORINO 100.0%

Mola Edoardo

DOMICILIO: Praxi Intellectual Property S.p.A.  
Corso Vittorio Emanuele II, 3  
10125 Torino

INVENTORE/I: • TRONVILLE Paolo Maria

TITOLO: Metodo di purificazione di fumi

CLASSIFICA: B01D

DATA DEPOSITO: 30/10/2020

Roma, 28/10/2022

Il Dirigente della Divisione VII

*Loredana Guglielmetti*