



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900605731
Data Deposito	20/06/1997
Data Pubblicazione	20/12/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	23	L		

Titolo

SISTEMA PER L'UTILIZZAZIONE DELLA FOSFINA SOTTO VUOTO NELLE OPERAZIONI DI FUMIGAZIONE DI PRODOTTI ALIMENTARI, QUALI LEGUMI SECCHI, FRUTTA SECCA, CEREALI, RISO FUNGHI SECCHI, CAFFE', CACAO, ETC. ED ANCHE ALTRE TIPOLOGIE DI PRODOTTI

TITOLO DELLA INVENZIONE

Sistema per l'utilizzazione della fosfina sotto vuoto nelle operazioni di fumigazione di prodotti alimentari, quali legumi secchi, frutta secca, cereali, riso, funghi secchi, caffè, cacao, etc. ed anche di altre tipologie di prodotti.

DESCRIZIONE DELL'ESSENZA DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si prefigge di rendere possibile l'attuazione di un sistema di **utilizzo** della fosfina sotto vuoto, collegata ad una cella o camera metallica a tenuta di vuoto, analogamente a quanto già attuato nel caso di altri gas tossici, quali il bromuro di metile o l'ossido di etilene.

L'utilizzo della presente invenzione è finalizzato alle operazioni di fumigazione di prodotti alimentari quali quelli riportati nel paragrafo "TITOLO DELL'INVENZIONE" ed anche di altre tipologie di prodotti.

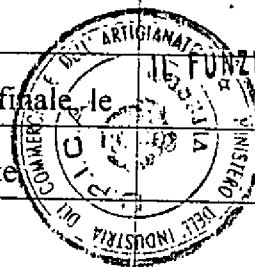
ESPOSIZIONE DELLO STATO DELLA TECNICA AL MOMENTO DELLA COMPILAZIONE DELL'INVENZIONE

Tutti i prodotti o derrate destinate all'alimentazione hanno i loro nemici naturali nel mondo degli insetti, che danneggiano o distruggono quantità enormi di prodotti alimentari, causando danno incalcolabili.

La maggior parte di queste perdite, cioè quelle causate nei prodotti immagazzinati, potrebbe essere evitata con l'applicazione rigorosa di metodi esistenti e collaudati per il controllo ed eliminazione degli insetti (trattamenti di disinfestazione o fumigazione).

A partire dal momento della raccolta e fino a quello del consumo finale, le possibilità di infestazione da parte di insetti e parassiti sono infinite soprattutto durante lo stoccaggio, il trasporto e la lavorazione.

Tutte le norme igieniche correttamente applicate durante le varie fasi di



FUNZIONARIO DELEGATO
(Zucchi)

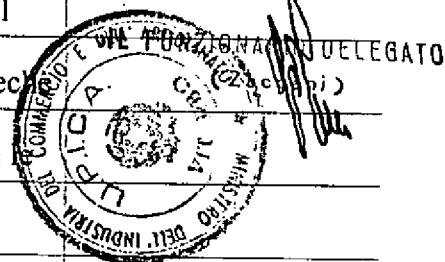
raccolta, stoccaggio, lavorazione e confezionamento non sono sufficienti a garantire in modo assoluto l'assenza di infestazione nei prodotti. D'altronde i prodotti alimentari o assimilabili, non possono essere sottoposti a trattamenti che comportino l'aggiunta di sostanze solide o liquide, la cui presenza totale o parziale, dopo il trattamento, può costituire un pericolo d'intossicazione immediata o lenta e progressiva per il consumatore.

Solo l'impiego di insetticidi o pesticidi gassosi (gas fumiganti) può risolvere il problema del controllo e distruzione degli insetti in tutte le loro forme di vita evolutiva (uova, larve, pupe, adulti).

Infatti solo un gas fumigante può arrivare a raggiungere l'insetto o le sue forme evolutive nei punti più remoti e nascosti in cui si annidano ed uccidere con la massima efficacia ogni forma di vita dell'insetto. Inoltre il gas fumigante non altera nè contamina in alcun modo il prodotto trattato, dato che gli eventuali residui dopo il corretto trattamento di disinfestazione sono in quantità del tutto trascurabile e pertanto non nocivi per il consumatore finale:

L'impiego del gas fumigante, oltre che a pressione atmosferica, può essere effettuato anche sotto vuoto, ossia a pressione ridotta, in modo da assicurare al massimo la penetrazione e diffusione ottimale del gas nell'interno del prodotto da trattare (contenuto in sacchi, cartoni o altri imballaggi, oltre che sfuso), e dopo il trattamento permettere una eliminazione spinta di tutte le tracce residue di gas tossico.

Allo stato attuale della tecnica, solo il bromuro di metile viene impiegato sia a pressione atmosferica (in camere a gas o magazzini a tenuta con apparecchiature di immissione gas, ricircolazione gas ed evacuazione gas



all'esterno), sia sotto vuoto (in celle metalliche resistenti al vuoto con tutte le apparecchiature accessorie (pompe da vuoto, quadro di comando e controllo, dispositivi di sicurezza, etc...). Inoltre il bromuro di metile si presenta come un gas liquefatto in bombole a bassa pressione e viene dosato allo stato liquido, prima di essere immesso allo stato gassoso nell'interno della cella (autoclave), dove è contenuto il prodotto da trattare, già sottovuoto.

La fosfina viene invece impiegata solo a pressione atmosferica (in camere a gas o magazzini / silos a tenuta di gas).

Infatti il prodotto commerciale di partenza è costituito da fosfuro di alluminio o di magnesio - sottoforma di compresse o pellets - che sviluppa fosfina a contatto con l'umidità dell'aria. L'umidità e la temperatura influenzano notevolmente il processo di sviluppo della fosfina dalle compresse o pellets del prodotto di partenza; in ogni caso per avere una reazione completa e sviluppo totale di fosfina sono necessari almeno alcuni giorni in modo da ottenere ottimi risultati contro tutti i parassiti e insetti delle derrate.

Naturalmente ciò è possibile quando oltre alla temperatura favorevole (30°C) si ha un tasso di umidità elevato e, condizione sempre

indispensabile, il magazzino sottoposto a fumigazione ha una buona tenuta

Al termine della reazione ciò che rimane del prodotto iniziale è una polvere

grigiastra, che contiene minime quantità di fosfuro indecomposto e che resta

disperso nella massa trattata. Ciò rappresenta in ogni caso un inconveniente

non trascurabile ai fini della presenza eventuale di tracce di residui estranei

in prodotti commestibili.



DELEGATO
(22/11/77)

A large, stylized handwritten signature in the bottom right corner of the page.

Inoltre l'efficacia del risultato di disinfestazione e distruzione di tutte le forme vitali dei parassiti ed insetti dipende molto dalla velocità di reazione del fosforo di partenza con l'umidità dell'aria, che determina la concentrazione media del gas fosfina e la sua diffusione omogenea nell'ambiente da disinfestare; infine la diffusione omogenea del gas dipende anche dalla distribuzione il più omogeneo possibile delle compresse o pellets di fosforo di partenza nell'interno della massa del prodotto da disinfestare.

L'interdipendenza di tutti questi parametri dalle condizioni ambientali ed operative, richiede e determina una durata piuttosto lunga del trattamento - come sopra detto - di un minimo di 72 : 96 ore - per assicurare un risultato efficace.

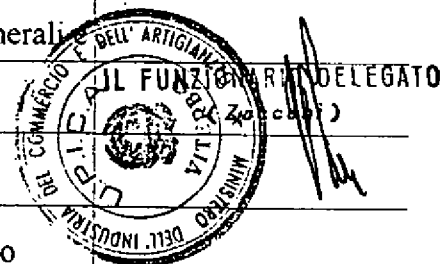
D'altronde l'impiego diretto della fosfina (idrogeno fosforato) allo stato gassoso - come gas puro - non è possibile per le seguenti ragioni: estrema tossicità della fosfina ed estrema esplosività della fosfina nell'aria anche a concentrazioni molto basse.

La lentezza operativa del trattamento con fosfina a pressione atmosferica, a partire dal prodotto commerciale, costituito da fosforo di alluminio o di magnesio, è un grave svantaggio nelle operazioni industriali di disinfestazione con questo gas perchè determina aggravii di spese generali

costi aggiuntivi di mano d'opera e di tempi di stoccaggio, etc.

Nasce così l'esigenza di avere a disposizione della tecnica e dell'impiantistica un sistema che permetta l'utilizzo della fosfina sotto vuoto.

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE



Descrizione del sistema.

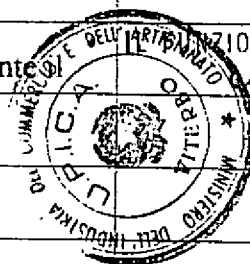
Il metodo secondo l'invenzione consiste nel permettere l'utilizzo del gas fosfina nelle operazioni di fumigazione sotto vuoto in modo che il gas tossico, generato in opportuni dispositivi di tipologie diverse, venga poi aspirato nella cella di fumigazione sotto vuoto, alla concentrazione ed al dosaggio necessario perchè si abbia totale e rapida distruzione di tutte le forme viventi di insetti e parassiti nel prodotto da trattare (3 gr di gas per metro cubo per una esposizione totale di circa 48 ore ad una temperatura pari a circa 28°C determinano la mortalità del 100% degli organismi presenti sulle sostanze alimentari da trattare).

La quantità totale di gas tossico contenente fosfina svolto nei dispositivi di tipologia diversa e quindi aspirato nella camera di fumigazione sotto vuoto è tale che la sua concentrazione è sempre più bassa del limite inferiore di infiammabilità e quindi di esplosività con l'aria: tale condizione è molto importante dal punto di vista della sicurezza dell'impianto durante la fase di bonifica dell'atmosfera interna della camera, quando si ha immissione di aria dopo il periodo di esposizione al gas tossico.

Gli elementi che forniscono la fosfina al sistema sono collegati mediante opportuni dispositivi ed apparecchi alla cella di fumigazione sotto vuoto, in modo che il gas fosfino, che si svolge in detti dispositivi, venga immediatamente aspirato nella cella di fumigazione stessa contenente il prodotto da disinfestare.

Il risultato finale garantisce che i prodotti possano essere sigillati e distribuiti in assenza di contaminazioni indesiderate.

Funzionamento



Nel disegno allegato è riportato uno schema di massima del sistema,

composto dal dispositivo per la produzione di fosfina, dalla cella di

fumigazione contenente il prodotto da fumigare, dalla pompa del vuoto, dal

filtro a carbone attivo mirato per l'abbattimento dei vapori di fosfina e dai

relativi collegamenti e dispositivi.

Il disegno allegato mostra, solo in via di esempio, un modo di realizzazione dell'invenzione.

Con riferimento al disegno, vengono descritte in dettaglio qui di seguito le

modalità operative di funzionamento del sistema di utilizzazione della

fosfina sotto vuoto per la fumigazione di prodotti o derrate alimentari

oggetto del presente brevetto.

Come già mensionato, le varie tipologie di dispositivi per l'alimentazione

della della fosfina e le relative apparecchiature sono collegate alla cella di

fumigazione contenente il prodotto da disinfestare, il quale viene caricato

prima di procedere a fare il vuoto spinto (40 torr) all'interno della cella

stessa.

Il ciclo di lavoro relativo al sistema oggetto dell'invenzione si compone

delle fasi di seguito riportate:

Fase 1) realizzazione del vuoto nella cella di fumigazione mediante

l'azionamento della pompa del vuoto con la valvola a tre vie A aperta nelle

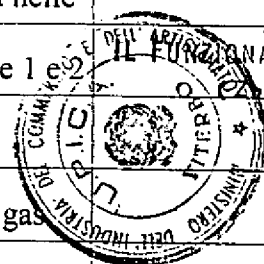
vie 1 e 3 e chiusa nella via 2, con la valvola a tre vie B aperta nelle vie 1 e 2

e chiusa nella via 3, con la valvola a tre vie C chiusa nelle vie 1 e 2;

Fase 2) passaggio del gas fosfino dal dispositivo di alimentazione del gas

stesso, alla cella di fumigazione mediante apertura delle vie 1 e 2 della

valvola A, apertura della valvola D, e chiusura delle vie 1 e 2 della valvola



DELEGATO

[Handwritten signature]

C;

Fase 3) dopo circa due ore si effettua l'operazione di esclusione del dispositivo per l'alimentazione del gas fosfino mediante chiusura dell'apposita valvola di intercettazione D posta nel condotto di comunicazione tra il dispositivo stesso e la cella di fumigazione contenente il prodotto da disinfestare;

Fase 4) successivamente alla operazione di ingresso del gas fosfino ed alla esclusione del dispositivo per l'alimentazione del gas fosfino mediante chiusura della valvola D, con la valvola A chiusa nella via n. 3 ed aperta nelle vie 1 e 2, si immette aria nella cella di fumigazione mediante apertura della valvola E: l'aria tende ad entrare all'interno della cella per differenza di pressione in quanto all'atto di apertura della valvola n.5, la pressione interna della cella è pari a 40 torr. Conseguentemente all'immissione di aria si ha un incremento di pressione fino a 750 torr all'interno della cella di fumigazione, in seguito al quale, sulla base dell'indicazione di un vuotomanometro, si chiude automaticamente la valvola E, con conseguente arresto della immissione di aria all'interno della cella di fumigazione.

Fase 5) Si lascia permanere per 36 ore l'atmosfera composta da fosfina ed aria esistente all'interno della cella di contenimento del prodotto da disinfestare (l'atmosfera all'interno della cella di fumigazione risulta composta da fosfina ed aria alla pressione di 750 torr)

Fase 6) alla fine della fase 5, avviene l'operazione di svuotamento della cella di fumigazione e depurazione dell'atmosfera in uscita da essa. Tale operazione avviene mediante l'azionamento della pompa del vuoto posta a



DELEGATO
(ni)

valle del filtro a carbone attivo minerale con struttura dei pori ottimizzata

per l'adsorbimento delle molecole di fosfina. Precedentemente

all'azionamento della pompa del vuoto occorre assicurarsi che la valvola A

abbia le vie 1 e 3 aperte e la via 2 chiusa, che la valvola B abbia le vie 2 e 3

aperte e la via 1 chiusa, che la valvola C abbia le vie 2 e 3 aperte e la via 1

chiusa. In fase di aspirazione quindi, l'atmosfera in uscita dalla cella di

fumigazione viene depurata dal gas tossico fosfina mediante passaggio

attraverso detto filtro e può essere rilasciata nell'ambiente esterno. Il

completo svuotamento della cella di fumigazione è garantito dal fatto che

in questa fase la pressione all'interno di detta cella diminuisce da 750 torr

a 40 torr;

Fase 7) lavaggio con aria della cella di fumigazione mediante riapertura

della valvola E.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema per l'utilizzo della fosfina nelle operazioni di fumigazione sotto

vuoto di prodotti a derrate alimentari, quali legumi secchi, cereali, riso,

funghi secchi, caffè, cacao, etc... e anche di altri prodotti.

2. Metodo, secondo la rivendicazioni 1, caratterizzato dal fatto che la

concentrazione del gas fosfina ottenuta è corrispondente al dosaggio

necessario per ottenere la totale distruzione di tutte le forme viventi di

insetti o parassiti nel prodotto da trattare.

3. Metodo, secondo le rivendicazioni da 1 a 2, caratterizzato dal fatto che

concentrazione del gas fosfina ottenuta sotto vuoto è sempre minore del

limite inferiore di infiammabilità ed esplosività del gas fosfina con l'aria.

4. Metodo, secondo le rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che la



R

valle del filtro a carbone attivo minerale con struttura dei pori ottimizzata

per l'adsorbimento delle molecole di fosfina. Precedentemente

all'azionamento della pompa del vuoto occorre assicurarsi che la valvola A

abbia le vie 1 e 3 aperte e la via 2 chiusa, che la valvola B abbia le vie 2 e 3

aperte e la via 1 chiusa, che la valvola C abbia le vie 2 e 3 aperte e la via 1

chiusa. In fase di aspirazione quindi, l'atmosfera in uscita dalla cella di

fumigazione viene depurata dal gas tossico fosfina mediante passaggio

attraverso detto filtro e può essere rilasciata nell'ambiente esterno. Il

completo svuotamento della cella di fumigazione è garantito dal fatto che

in questa fase la pressione all'interno di detta cella diminuisce da 750 torr

a 40 torr;

Fase 7) lavaggio con aria della cella di fumigazione mediante riapertura

della valvola E.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema per l'utilizzo della fosfina nelle operazioni di fumigazione sotto

vuoto di prodotti a derrate alimentari, quali legumi secchi, cereali, riso,

funghi secchi, caffè, cacao, etc... e anche di altri prodotti.

2. Metodo, secondo la rivendicazioni 1, caratterizzato dal fatto che la

concentrazione del gas fosfina ottenuta è corrispondente al dosaggio

necessario per ottenere la totale distruzione di tutte le forme viventi di

insetti o parassiti nel prodotto da trattare.

3. Metodo, secondo le rivendicazioni da 1 a 2, caratterizzato dal fatto che

concentrazione del gas fosfina ottenuta sotto vuoto è sempre minore del

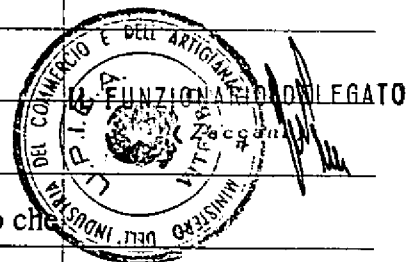
limite inferiore di infiammabilità ed esplosività del gas fosfina con l'aria.

4. Metodo, secondo le rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che la



R

	concentrazione del gas fosfina ottenuta sotto vuoto è mediamente	
	uniforme e immediatamente disponibile in tutta la massa da trattare per	
	una azione rapida ed efficiente di distruzione degli insetti e delle loro	
	forme di vita.	
	5. Metodo, secondo le rivendicazioni da 1 a 4, caratterizzato dal fatto che la	
	diffusione del gas fosfina sotto vuoto è omogenea e costante in tutta la	
	massa del prodotto da trattare e non presenta sacche o punti di minore	
	penetrabilità o omogeneità nell'interno della cella ove il prodotto è	
	contenuto.	
	6. Metodo, secondo le rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzato dal fatto che i	
	tempi di trattamento dei prodotti da disinfestare con gas fosfina sotto	
	vuoto (tempo effettivo di esposizione al gas tossico) sono molto inferiori	
	a quelli normalmente riscontrati con gas fosfina utilizzata a pressione	
	atmosferica in presenza di aria.	
	7. Metodo, secondo le rivendicazioni da 1 a 6, caratterizzato dal fatto che il	
	dosaggio di gas fosfina ottenuto sotto vuoto è sempre inferiore a quello	
	del gas fosfina ottenuta a pressione atmosferica in presenza di aria per il	
	trattamento dei prodotti da disinfestare.	
	8. Apparecchiatura per la esecuzione di tale metodo, secondo le	
	rivendicazioni da 1 a 7, caratterizzata dal fatto che i dispositivi,	
	collettori, tubazioni, valvole, etc. costituenti i vari organi meccanici,	
	sono costruiti secondo tecniche note esistenti.	
	9. Apparecchiatura, secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che	
	la cella di fumigazione è completa di tubazioni e valvole per il	
	collegamento con le diverse tipologie di dispositivi per l'alimentazione	



del gas fosfino, con il vuoto, con l'atmosfera esterna

10. Apparecchiatura, secondo le rivendicazioni da 8 a 9, caratterizzata dal fatto che alla cella di fumigazione con tutti i dispositivi ad essa collegati, possono essere inseriti ed aggiunti dispositivi quali camere a gas sotto vuoto con dosatore per bromuro di metile e/o di anidride carbonica senza che si verifichi alcuna interferenza o incompatibilità sia dal punto di vista costruttivo od operativo per il dosaggio dei vari gas, i quali possono essere utilizzati indipendentemente l'uno dall'altro o successivamente uno dopo l'altro.

11. Metodo ed apparecchiatura per l'utilizzazione della fosfina sotto vuoto nelle operazioni di fumigazione di prodotti alimentari quali legumi secchi, frutta secca, cereali, riso, funghi secchi, caffè', cacao, etc., ed anche di altre tipologie di prodotti, secondo le rivendicazioni da 1 a 10 e sostanzialmente come illustrato e descritto.

Roma, Giugno 1997

Ercole ROSSI

Rossi E.R.



DISEGNO

