



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102001900912765
Data Deposito	02/03/2001
Data Pubblicazione	02/09/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	09	D		

Titolo

METODO PER LA PRODUZIONE DI VERNICI IN POLVERE

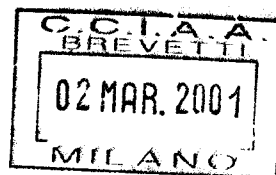
Domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"Metodo per la produzione di vernici in polvere"

Mi 2001A000441

a nome: **VOMM CHEMIPHARMA S.r.l.**

con sede in: **Milano**



5

DESCRIZIONE

Campo di applicazione

Nel suo aspetto più generale, la presente invenzione si riferisce al settore dell'industria delle vernici.

10 In particolare, l'invenzione riguarda un metodo per la produzione di vernici in polvere.

Arte nota

15 L'utilizzo industriale di vernici in polvere è iniziato nei primi anni '60 negli Stati Uniti, applicato al rivestimento di oggetti metallici ed ha poi subito un notevole impulso da quando nel 1966 è stato messo in funzione in Germania il primo impianto elettrostatico per l'applicazione di polveri.

20 Da allora il rivestimento con polveri applicate elettrostaticamente ha conquistato una sempre maggiore quota del mercato nel settore della protezione delle superfici, in virtù dei notevoli vantaggi che esso comporta rispetto ai metodi applicativi tradizionali che impiegano solventi.

Fra i vantaggi più significativi si possono ricordare:

- l'eliminazione dei rischi di incendio, di inquinamento dell'aria e di tossicità connessi con la presenza di solventi;
- 25 - la minore porosità dei rivestimenti induriti ottenuti;

- l'ottenimento di elevati spessori in una singola operazione di rivestimento;
- le trascurabili perdite di materiale;
- l'ottima resistenza chimica dei rivestimenti ottenuti;
- 5 - l'assenza di polvere all'interno dei film ottenuti;
- la facilità di pulizia dell'attrezzatura per l'applicazione;
- il sensibile risparmio di mano d'opera.

Le formulazioni delle vernici in polvere comprendono, generalmente, i seguenti componenti: una resina, un agente indurente,
10 un agente di controllo della scorrevolezza, pigmenti e cariche.

Fra le resine, le più utilizzate sono quelle epossidiche ma trovano impiego anche resine poliestere, poliuretatiche e poliacriliche, nonché sistemi misti poliestere-epossidici.

Le suddette formulazioni sono prodotte fondamentalmente
15 secondo due procedimenti.

Un primo procedimento prevede la miscelazione di tutti gli ingredienti all'interno di un mescolatore (ad es. un mescolatore a zeta). Dapprima si fonde la resina (a circa 130-150°C) e poi si aggiunge l'agente di controllo della scorrevolezza; infine si aggiungono i pigmenti
20 e le cariche e si lascia diminuire la temperatura fino a 90-110°C, prima di aggiungere l'agente indurente. Dopo circa 15 minuti, la massa viene scaricata su un piano e raffreddata, per essere poi sottoposta a macinazione, ad esempio in un mulino a chiodi. La polvere così ottenuta viene setacciata e le particelle troppo grandi riciclate nel mulino.

25 Quando si utilizza questo procedimento, la scelta dell'agente

indurente è ristretta a quegli agenti che siano inattivi alle temperature raggiunte all'interno del mescolatore, come ad esempio la diciandiammide e i complessi del trifluoruro di boro.

Il secondo procedimento di preparazione delle vernici in
5 polvere prevede invece un'iniziale miscelazione degli ingredienti, che devono essere tutti in polvere. La miscela uniforme così ottenuta viene alimentata all'interno di un estrusore, la cui camera è stata preriscaldata a 70-90°C. La massa fusa in uscita dall'estrusore viene raccolta sotto forma di pezzi spessi circa 12 mm e quindi polverizzata e
10 setacciata.

In questo caso si possono utilizzare anche agenti indurenti più reattivi, in quanto la permanenza della miscela resina/indurente allo stato fuso nella camera di estrusione è molto breve. Tuttavia, poiché l'estrusione deve essere preceduta da una miscelazione, l'agente
15 indurente deve essere una polvere e non un liquido.

Come si è visto, entrambi i procedimenti sopra accennati presentano delle limitazioni nella scelta degli agenti indurenti e inoltre sono caratterizzati da una produttività oraria alquanto bassa, conseguenza dei bassi rendimenti delle apparecchiature di estrusione e
20 di macinazione.

Sommario dell'invenzione

Il problema alla base della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un metodo per la produzione di vernici in polvere che consenta di ampliare la gamma degli agenti indurenti utilizzabili e
25 soprattutto di incrementare la produttività.

Un tale problema è stato risolto, secondo l'invenzione, da un metodo per la produzione di vernici in polvere che comprende le fasi di:

- a) preparare una pasta comprendente almeno una resina plastica termoidurente, almeno un agente indurente, almeno un pigmento e acqua e far scorrere detta pasta in forma di strato sottile e in condizioni di elevata turbolenza a contatto con una parete ad una predeterminata temperatura;
- b) essiccare detta pasta facendola scorrere in strato sottile e turbolento a contatto con una parete riscaldata ed eventualmente con un flusso di gas riscaldata.

La temperatura della parete riscaldata è generalmente compresa fra 50°C e 100°C e la temperatura del gas riscaldata è generalmente compresa fra 80°C e 160°. Preferibilmente il gas è costituito da aria.

Per l'esecuzione del metodo secondo l'invenzione viene vantaggiosamente utilizzata un'apparecchiatura denominata turbomiscelatore. In tal caso il metodo secondo la presente invenzione comprende le fasi di:

- mettere a disposizione un turbomiscelatore comprendente un corpo tubolare cilindrico, munito di un'eventuale camicia di riscaldamento/raffreddamento della parete interna di esso, di almeno un'apertura di ingresso per un flusso di una miscela comprendente almeno una resina plastica termoidurente, almeno un agente indurente e almeno un pigmento, di almeno un'apertura di ingresso per un flusso di acqua, di almeno un'apertura di scarico e di un rotore

palettato, girevolmente supportato nel corpo cilindrico ed avente palettatura disposta elicoidalmente;

- alimentare in continuo in equicorrente un flusso di detta miscela e un flusso di acqua nel turbomiscelatore;

- 5 - centrifugare detti flussi mediante detto rotore palettato contro la parete interna di detto turbomiscelatore, con formazione di una pasta disposta in strato sottile tubolare, turbolento e dinamico che viene fatto avanzare dalle palette di detto rotore verso detta almeno un'apertura di scarico, dette palette sottoponendo ad intenso lavoro meccanico la pasta
- 10 di detto strato sottile tubolare, turbolento e dinamico;
- scaricare in continuo un flusso di detta pasta da detta almeno un'apertura di scarico; e
- essiccare detta pasta ottenendo detta vernice in polvere.

Nel procedimento secondo l'invenzione, il rotore palettato di

15 detto turbomiscelatore è posto in rotazione ad una velocità di almeno 600 giri/minuto, vantaggiosamente 800 - 1200 giri/minuto.

Nel turbomiscelatore, la suddetta almeno un'apertura di ingresso del flusso di acqua può essere costituita da una bocchetta di alimentazione o da ugelli distributori o da entrambi.

20 Preferibilmente la pasta in uscita dal turbomiscelatore contiene una quantità d'acqua pari a 10-40%, vantaggiosamente circa 20%, del suo peso totale.

Convenientemente, la fase di essiccazione può essere effettuata in un turboessiccatore strutturalmente analogo al precedente

25 turbomiscelatore dal quale differisce per alcune caratteristiche, in

seguito descritte, per poter svolgere la funzione di essiccatore.

Il turboessiccatore comprende un corpo tubolare cilindrico munito di camicia di riscaldamento della parete interna di esso, di almeno un'apertura di ingresso di detta pasta, di almeno un'apertura di scarico della vernice in polvere, almeno un'apertura di uscita del vapore generato dall'essiccazione e di un rotore palettato, girevolmente supportato nel corpo cilindrico, con palette orientate per far avanzare detta pasta da detta almeno un'apertura d'ingresso a detta almeno un'apertura di scarico.

Al turboessiccatore è collegato un ventilatore per aspirare il vapore che si libera durante l'essiccazione.

Il turboessiccatore può comprendere anche almeno un'apertura di ingresso di un gas, preferibilmente aria.

In accordo con tale modalità di attuazione, l'essiccazione del procedimento dell'invenzione comprende le fasi di:

- alimentare in continuo un flusso della pasta in uscita dal suddetto turbomiscelatore nel suddetto turboessiccatore, in cui la parete interna è mantenuta ad una temperatura di 50-100°C ed in cui il rotore palettato è posto in rotazione alla velocità di almeno 600 giri/minuto;
- centrifugare nel turboessiccatore la suddetta pasta con formazione fin dal suo ingresso nel turboessiccatore di uno strato sottile tubolare, turbolento e dinamico che è fatto avanzare dalle palette del rotore del turboessiccatore verso detta almeno un'apertura di scarico di esso, in relazione di scambio termico con la parete interna del turboessiccatore, dette palette sottoponendo ad intenso lavoro meccanico la pasta dello

strato sottile tubolare, turbolento e dinamico;

- contemporaneamente aspirare il vapore che si libera da detta pasta, e
- scaricare in continuo un flusso di una vernice in polvere.

5 In accordo con una caratteristica della fase di essiccazione del procedimento dell'invenzione, un flusso di un gas, preferibilmente aria alla temperatura di 80-160°C viene alimentato nel turboessiccatore contemporaneamente e in equicorrente al flusso di detta pasta da essiccare.

10 Secondo una modalità di attuazione alternativa del metodo secondo l'invenzione, le fasi di miscelazione e di essiccazione possono essere condotte all'interno di un'unica apparecchiatura del tipo più sopra illustrato.

15 In tal caso il turbomiscelatore sarà munito, in corrispondenza di un primo fondo, di almeno un'apertura d'ingresso per il flusso di miscela più sopra menzionata e di almeno un'apertura d'ingresso per il flusso d'acqua, e, ad una predeterminata distanza lungo il suo asse longitudinale, di almeno un'apertura d'ingresso per un flusso di gas riscaldato, nonché di almeno un'apertura di scarico per la vernice in polvere finale e di almeno un'apertura di scarico del vapore, in
20 corrispondenza di un secondo fondo contrapposto. Il turbomiscelatore sarà convenientemente munito di due camicie, la prima estesa da detto primo fondo fino in corrispondenza di detta apertura d'ingresso per il flusso di gas riscaldato, e la seconda estesa da tale punto fino a detto secondo fondo contrapposto.

25 Secondo un'altra caratteristica, il procedimento dell'invenzione

può comprendere ulteriormente una fase di rimozione delle polveri fini sul prodotto finale da effettuarsi in un separatore di polveri, ad esempio un ciclone. Può essere inoltre previsto un filtro a manica per trattenere le particelle più fini non trattenute dal ciclone.

5 La vernice in polvere ottenuta con il procedimento secondo l'invenzione presenta sempre un'umidità relativa inferiore al 4% e generalmente inferiore o uguale a 1%. Le particelle di cui essa è costituita sono granuli sferoidali di dimensioni generalmente inferiori o uguali a 100 μm .

10 Qualora si desideri garantire al massimo grado che tutte le particelle abbiano le suddette dimensioni, il metodo secondo l'invenzione può contemplare la fase ulteriore di sottoporre il flusso di pasta in uscita dal turbomiscelatore ad una raffinazione in continuo mediante una raffinatrice per paste, ad esempio una raffinatrice a
15 cilindri, prima di passare alla fase di essiccazione.

In alternativa, la vernice in polvere in uscita dal turboessiccatore può essere sottoposta a setacciatura con apparecchiature convenzionali, al fine di rimuovere eventuali particelle di dimensioni eccedenti i 100 μm .

20 La resina plastica termindurente utilizzabile nel presente metodo può essere scelta fra quelle comunemente utilizzate nella produzione di vernici in polvere. In particolare la resina può essere una resina epossidica, poliestere, poliuretanica, poliacrilica, poliestere-epossidica.

25 Resine poliestere adatte possono essere ottenute per reazione

di polimerizzazione-condensazione tra un acido saturo polibasico o una sua anidride e un polialcool. Fra gli acidi dibasici e le anidridi dicarbossiliche adatte a tal scopo si possono citare l'acido ftalico, l'anidride ftalica, l'anidride piromellitica, l'acido succinico e l'acido adipico. Esempi di adatti polialcoli sono costituiti da etilenglicol, trietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, glicerina, trimetilolpropano, pentaeritrolo, neopentilglicol e bisfenolo-A idrogenato.

Quali resine poliestere commerciali si citano a titolo d'esempio la McWhorter 30-3000® della ditta McWhorter Technologies Inc. e la Alftalac N-745® della Vianova Resins.

Fra le resine epossidiche che possono essere utilizzate nel procedimento secondo l'invenzione, si possono citare le resine epossidiche tipo bisfenolo-A, le resine epossidiche novolac e le resine epossidiche alicicliche.

Quali resine acriliche si possono impiegare quelle ottenute per copolimerizzazione di monomeri funzionali come l'acido acrilico e vari monomeri copolimerizzabili. Fra questi ultimi si possono ricordare monomeri insaturi olefinici, quali etilene, propilene e isobutilene, monomeri aromatici quali stirene, viniltoluene e alfa-metilstirene, esteri di acido acrilico e metacrilico con alcoli aventi da 1 a 18 atomi di carbonio, quali metilacrilato, metilmetacrilato, etilacrilato, etilmetacrilato, propilacrilato, propilmetacrilato, n-butilacrilato, n-butilmetacrilato, isobutilacrilato, isobutilmetacrilato, cicloesilacrilato, cicloesilmetacrilato, laurilacrilato, laurilmetacrilato, esteri vinilici di acidi carbossilici aventi da 2 a 11 atomi di carbonio, quali vinilacetato,

vinilpropionato e vinil-2-etilesilacrilato e altri co-monomeri quali cloruro di vinile, acrilonitrile e metacrilonitrile.

Le resine poliuretaniche adatte agli scopi del presente metodo sono i polimeri uretanici bloccati ottenuti per policondensazione di isocianati con svariati polioli.

Come detto in precedenza, il procedimento secondo l'invenzione consente di utilizzare, oltre agli agenti indurenti solidi e poco reattivi impiegati nei metodi di preparazione di vernici in polvere finora noti, anche altri agenti indurenti il cui uso era finora precluso a causa delle elevate temperature raggiunte nelle fasi di fusione o di estrusione dei metodi noti.

Pertanto possono essere utilizzati gli agenti indurenti correntemente impiegati nella produzione di vernici in polvere, quali ad esempio la diciandiammide e i suoi derivati, anidridi quali anidride piromellitica, trimellitica, ftalica, tetraidroftalica, esaidroftalica, metil-esaidroftalica, succinica, esaidroftalica e maleica, diammine aromatiche quali parafenilendiammina, metafenilendiammina, 4,4'-diamminodifenilmetano, 4,4'-diamminodifenilsolfone, 4,4'-diamminodifeniletere, imidazolo, diidrazide, ammidine cicliche e complessi del trifluoruro di boro.

In aggiunta però possono essere impiegati anche agenti indurenti liquidi o molto reattivi, quali ad esempio etanolammine e propanolammine, e in particolare monoetanolammina, dietanolammina, trietanolammina, monoisopropanolammina, diisopropanolammina, triisopropanolammina, nonché diammine alifatiche, quali la

trimetilesametilendiammina, l'agente indurente Hardener V 214[®] (Hüls), isoforondiammina, resine melammina-formaldeide metilate ad alto solido idrosolubili, quali ad es. Resmelin 7W87[®].

5 Tutti i pigmenti correntemente impiegati nelle formulazioni di vernici in polvere sono adatti all'utilizzo nel metodo secondo la presente invenzione.

10 Gli agenti di scorrimento che possono essere eventualmente utilizzati nella preparazione di vernici in polvere secondo il metodo della presente invenzione sono quelli correntemente impiegati nella produzione industriale di vernici in polvere. Si citano solo a titolo d'esempio quelli di uso più comune, che sono la silice (Aerosil[®]), l'allumina, gli omopolimeri del butilacrilato, i copolimeri del 2-etilesilacrilato, i polivinilbutirrali. In aggiunta, si possono utilizzare, in qualità di agenti di scorrimento, le alcanolammine più sopra citate come
15 agenti indurenti. In tal caso viene mantenuto al massimo grado il "gloss" della vernice finale, che risulta invece diminuito dall'aggiunta degli agenti di scorrimento solidi classici, quali il gel di silice.

20 Altri agenti di scorrimento impiegabili nel metodo secondo la presente invenzione sono i polialchilenglicoli, in particolare i polietilenglicoli e i polipropilenglicoli.

Alcuni dei vantaggi del metodo secondo la presente invenzione sono già stati evidenziati in precedenza, in particolare il notevole ampliamento della gamma degli agenti indurenti utilizzabili.

25 Vale la pena di ricordarne altri, che sono di non minore importanza. Ad esempio i bassi consumi energetici che il metodo

comporta rispetto alle tecniche fin qui utilizzate, che prevedevano sempre una fase di macinazione a secco, notoriamente caratterizzata da un basso rendimento.

5 E' importante la possibilità offerta dal presente metodo di lavorare in continuo, ciò che implica una produttività oraria decisamente superiore a quella dei metodi noti.

Il metodo secondo la presente invenzione consente di controllare agevolmente e con precisione le dimensioni delle particelle della vernice in polvere finale, le quali si presentano in forma sferoidale,
10 laddove le particelle delle vernici in polvere fin qui note avevano un aspetto di scagliette.

La forma sferoidale delle particelle consente, all'atto dell'applicazione della vernice, di ottenere una ricopertura uniforme della superficie da verniciare già con spessori inferiori a quelli abituali.
15 Il film ottenuto presenta caratteristiche estetiche eccellenti in termini di lucentezza, sempre grazie alla forma sferoidale delle particelle.

Descrizione dettagliata dell'invenzione

I vantaggi e le caratteristiche di questa invenzione risulteranno maggiormente dalla descrizione che segue di un esempio di
20 attuazione di un procedimento per la produzione di vernici in polvere, fatta qui di seguito con riferimento al disegno allegato, dato a titolo indicativo e non limitativo e nel quale è rappresentata schematicamente un'apparecchiatura per l'effettuazione di tale metodo.

Con riferimento alla suddetta figura, un'apparecchiatura
25 utilizzata per l'attuazione del procedimento dell'invenzione comprende

essenzialmente un turbomiscelatore A, un turboessiccatore B e un ciclone C.

Il turbomiscelatore e il turboessiccatore suddetti posseggono molti elementi strutturali in comune per cui per semplicità verrà
5 descritto in dettaglio il solo turbomiscelatore.

Nella figura sopracitata agli elementi strutturali del turboessiccatore B corrispondenti ai rispettivi elementi del turbomiscelatore A sono stati attribuiti gli stessi numeri di tali elementi dei turbomiscelatore aumentati di 100.

10 Il turbomiscelatore A comprende un corpo tubolare cilindrico 1, disposto con asse longitudinale orizzontale e chiuso alle contrapposte estremità da fondi 2,3, coassialmente munito di una camicia 4 di riscaldamento/raffreddamento, destinata ad essere percorsa da un fluido diatermico o altro fluido, per mantenere la parete interna 1a di
15 detto corpo 1 ad una prefissata temperatura.

Il corpo tubolare 1 è munito di apertura 5 di ingresso per una miscela comprendente almeno una resina plastica termoindurente, almeno un agente indurente e almeno un pigmento, e di una apertura 7 di scarico della pasta comprendente tali componenti e acqua. Questa
20 apertura 7 di scarico è in comunicazione mediante un condotto 11 con l'apertura 105 di ingresso del turboessiccatore B che riceve il flusso della suddetta pasta.

Nel corpo tubolare 1 è girevolmente supportato un rotore palettato 8, le cui palette 9 sono disposte elicoidalmente e sono
25 orientate per centrifugare e convogliare contemporaneamente detta

pasta verso l'apertura 7 di scarico.

Un Motore M è previsto per l'azionamento del rotore 8 a velocità comprese tra 600 e 1200 giri/minuto.

Il corpo tubolare 1 comprende inoltre una bocchetta 6 e una
5 serie di ugelli 10 per alimentare un flusso di acqua all'interno di detto corpo tubolare 1.

I vari componenti della suddetta miscela vengono convenientemente premiscelati prima della loro introduzione nel turbomiscelatore attraverso la suddetta apertura di ingresso 5 ma
10 possono anche essere introdotti come flussi separati mediante opportuni dosatori, che li alimentano attraverso la stessa apertura di ingresso 5 o eventualmente anche attraverso più aperture d'ingresso situate in prossimità del fondo 2.

Quest'ultima possibilità risulta particolarmente conveniente
15 quando si preveda di utilizzare un agente indurente liquido.

Per garanzia di buon funzionamento e costanza di produzione, sono risultati particolarmente affidabili turbomiscelatori realizzati dalla stessa Richiedente.

Secondo il procedimento dell'invenzione, un flusso di una
20 miscela comprendente almeno una resina plastica termoindurente, almeno un agente indurente e almeno un pigmento è alimentato in continuo nel turbomiscelatore A, attraverso l'apertura 5 di ingresso e, fin da tale ingresso, è preso e meccanicamente lavorato dalle palette 9 del rotore 8, mantenuto ad una appropriata velocità di rotazione.

25 Contemporaneamente, dalla bocchetta 6 e dagli ugelli 10 si

provvede ad alimentare un flusso continuo di acqua all'interno dei corpo tubolare 1.

Quindi, la palette 9 del rotore 8 provvedono a centrifugare la pasta derivante dalla miscelazione dei suddetti componenti con l'acqua contro la parete interna 1a del turbomiscelatore 1, formando con tale pasta fin dalla sua formazione nel turbomiscelatore A, uno strato tubolare sottile. Detto strato tubolare sottile è turbolento e dinamico in quanto sospinto dalle palette 9 del rotore 8, verso l'apertura 7 di scarico.

Mentre detto strato tubolare sottile, turbolento e dinamico, fluisce a contatto con la parete 1a del turbomiscelatore, la pasta che lo costituisce è continuamente lavorata meccanicamente dalle palette 9 del rotore 8, che provvedono a mantenerla in uno stato di miscelazione spinta ed omogenea, realizzando contemporaneamente una sorta di macinazione a umido delle particelle di maggiori dimensioni, in particolare di quelle della resina, che si presenta comunemente in forma di scaglie.

Il flusso di detta pasta in uscita dall'apertura 7 di scarico del turbomiscelatore A passa all'interno del turboessiccatore B attraverso l'apertura 105 d'ingresso.

Contemporaneamente ed in equicorrente al flusso della pasta, nel turboessiccatore B viene alimentato mediante l'apertura 112 di ingresso, anche un flusso continuo di aria alla temperatura di 80-160°C e con una portata di 400-700 metri³/h.

Quindi, le palette 109 del rotore 108 provvedono a

centrifugare la pasta proveniente dal turbomiscelatore A contro la parete interna mantenuta ad una prefissata temperatura (50-100°C) da un fluido diatermico o altro fluido che percorre la camicia 104 di riscaldamento del turboessiccatore B, formando con tale pasta, fin dal
5 suo ingresso nel turboessiccatore, uno strato tubolare sottile, turbolento e dinamico che viene sospinto dalle palette 109 del rotore 108, verso l'apertura 107 di scarico.

Mentre detto strato tubolare sottile, turbolento e dinamico fluisce a contatto con la parete 101a del turboessiccatore B, in relazione
10 di scambio termico con essa, la pasta che lo costituisce è continuamente lavorata meccanicamente dalle palette 109 del rotore 108, che provvedono a mantenerla in uno stato di miscelazione spinta ed omogenea.

In tal modo, si ottiene, all'uscita dal turboessiccatore B, un
15 flusso di particelle sferoidali aventi per la maggior parte un diametro medio inferiore o uguale a 100 µm, che costituiscono la desiderata vernice in polvere.

Il vapore che si libera per effetto dell'essiccazione della pasta viene aspirato da un ventilatore (non mostrato) collegato al
20 turboessiccatore B e fuoriesce da detto turboessiccatore mediante l'apertura 113 del corpo tubolare cilindrico 101.

Quindi, il prodotto finito viene scaricato dal turboessiccatore B mediante l'apertura 107 di scarico e inviato tramite un condotto 111 nel ciclone C per separare le polveri fini dal prodotto finito. Queste ultime
25 vengono a loro volta catturate mediante un filtro a manica non

rappresentato.

Nel procedimento secondo l'invenzione la temperatura della parete 1a del turbomiscelatore A e della parete interna 101a del turboessiccatore B vengono scelte in funzione delle proprietà chimico-
5 fisiche della resina utilizzata e della reattività dell'agente indurente impiegato. In particolare, la temperatura potrà essere tanto più elevata quanto più alto è il punto di fusione della resina e quanto minore è la reattività chimica dell'agente indurente.

Ovviamente, per motivi tecnici e contingenti il
10 turbomiscelatore ed il turboessiccatore sopra descritti possono essere muniti di una o più aperture di ingresso e di scarico e di una o più camicie rispettivamente di riscaldamento e raffreddamento per, ad esempio realizzare un gradiente di temperatura e così attuare uno scambio termico finalizzato a particolari esigenze di lavorazione.

15 ESEMPIO 1

Preparazione di una vernice in polvere a base di resina epossidica.

Utilizzando l'apparecchiatura descritta in precedenza e
seguendo il procedimento secondo l'invenzione, si alimentò in continuo
20 nel turbomiscelatore A, con una portata di 50 Kg/ora, una miscela di componenti solidi costituita da (parti in peso):

Resina "Epikote"®1004	100
Aerosil®2491/380	1
Butvar®D 510	4
25. TiO ₂	30

Diciandiammide 4,4

La resina Epikote 1004[®] è una resina epossidica ottenuta da bisfenol A ed epicloridrina con un peso equivalente > 700 (CAS-NR 25068-38-6); l'Aerosil[®] 2491/380 è gel di silice finemente suddiviso ed è
5 utilizzato come agente anti-colatura; il Butvar[®] D 510 è un polivinilbutirrale impiegato in qualità di agente di scorrimento; il biossido di titanio costituisce il pigmento e la diciandiammide l'agente indurente.

La temperatura di parete del turbomiscelatore era controllata
10 attorno a 40°C, mentre la velocità del rotore palettato era mantenuta costantemente a 1000 giri/minuto.

Contemporaneamente, venne alimentata all'interno del turbomiscelatore A per mezzo degli ugelli 10 e della bocchetta 6 un flusso d'acqua con una portata di 10 l/ora.

15 Dopo un tempo di permanenza nel turbomiscelatore A di circa 1 minuto, la pasta che si era formata in tale turbomiscelatore venne alimentata in continuo nel turboessiccatore B, in cui la temperatura di parete era controllata attorno al valore di 80°C e la velocità del rotore era mantenuta alla velocità di 1000 giri/minuto.

20 Nel turboessiccatore B venne alimentato, in equicorrente al flusso di detta pasta, anche un flusso continuo di aria con una portata di 600 m³/h e alla temperatura di 100°C e il vapore generatosi per effetto dell'essiccazione venne aspirato insieme all'aria mediante un ventilatore collegato al turboessiccatore B.

25 Dopo un tempo di permanenza nel turboessiccatore B di circa

4 minuti venne scaricata una vernice in polvere, costituita da particelle sferoidali dotate di grande scorrevolezza. Il flusso di vernice in polvere fu avviato al ciclone C per la separazione delle polveri fini e la vernice in polvere finale fu recuperata a valle del ciclone. La vernice in polvere
5 aveva un contenuto di umidità intorno a 0,9% e oltre il 90% delle sue particelle avevano un diametro medio inferiore a 100 µm.

ESEMPIO 2

Preparazione di una vernice in polvere a base di resina poliesteri

Utilizzando l'apparecchiatura descritta in precedenza e
10 seguendo il procedimento secondo l'invenzione, si alimentò in continuo nel turbomiscelatore A, con una portata di 50 kg/ora, la seguente miscela (parti in peso):

	Polyester EP 812	30
	TiO ₂ RN59	30
15	Maprenal NS900	7
	Metilbenzoato	3,5

Polyester EP 812 è un poliesteri lineare saturo commercializzato dalla Dynamite Nobel; TiO₂ RN59 è un biossido di titanio commercializzato dalla Kronos Titan; Maprenal NS 900 è una
20 resina melamminica prodotta dalla Hoechst.

La temperatura di parete del turbomiscelatore era controllata attorno a 40°C, mentre la velocità del rotore palettato era mantenuta costantemente a 1200 giri/minuto. Contemporaneamente, venne alimentata all'interno del turbomiscelatore A per mezzo degli ugelli 10 e
25 della bocchetta 6 un flusso di acqua con una portata di 15 l/ora.

Dopo un tempo di permanenza nel turbomiscelatore A di circa 1 minuto, la pasta che si era in esso formata venne alimentata in continuo ad una raffinatrice a tre cilindri e la pasta raffinata in uscita da tale apparecchiatura fu alimentata in continuo nel turboessiccatore B, in cui la temperatura di parete era controllata attorno al valore di 50°C e la velocità del rotore ora mantenuta a 1000 giri/minuto.

Nel turboessiccatore B venne alimentato, in equicorrente al flusso di detta pasta raffinata, anche un flusso continuo di aria ad una portata di 600 m³/h ed alla temperatura di 85°C e il vapore generatosi per effetto dell'essiccazione venne aspirato insieme all'azoto mediante un ventilatore collegato al turboessiccatore B.

Dopo un tempo di permanenza nel turboessiccatore B di circa 5 minuti venne scaricata una vernice in polvere, che venne inviata al ciclone C per essere separata dalle polveri fini.

La suddetta vernice era costituita da particelle sferoidali aventi tutte diametro medio inferiore a 100 µm e un contenuto di umidità di circa 0,9%.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per la produzione di vernici in polvere che comprende le fasi di:
 - a) preparare una pasta comprendente almeno una resina plastica
 - 5 termoidurente, almeno un agente indurente, almeno un pigmento e acqua e far scorrere detta pasta in forma di strato sottile e in condizioni di elevata turbolenza a contatto con una parete (1a) ad una predeterminata temperatura;
 - b) essiccare detta pasta facendola scorrere in strato sottile e turbolento
 - 10 a contatto con una parete (101a) riscaldata ed eventualmente con un flusso di gas riscaldato.
2. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui la temperatura della parete riscaldata è compresa fra 50°C e 100°C e la temperatura del gas riscaldato è compresa fra 80°C e 160°.
- 15 3. Metodo secondo la rivendicazione 2, in cui detto gas è aria.
4. Metodo per la produzione di vernici in polvere comprendente le fasi di:
 - a) mettere a disposizione un turbomiscelatore (A) comprendente un corpo (1) tubolare cilindrico, munito di un'eventuale camicia (4) di
 - 20 riscaldamento/raffreddamento della parete interna (1a) di esso, di almeno un'apertura (5) di ingresso per un flusso di una miscela comprendente almeno una resina plastica termoidurente, almeno un agente indurente e almeno un pigmento, di almeno un'apertura (6, 10) di ingresso per un flusso di acqua, di almeno un'apertura (7) di scarico
 - 25 e di un rotore (8) palettato, girevolmente supportato nel corpo (1)

cilindrico ed avente palettatura (9) disposta elicoidalmente;

b) alimentare in continuo in equicorrente un flusso di detta miscela e un flusso di acqua nel turbomiscelatore (A);

c) centrifugare detti flussi mediante detto rotore (8) palettato contro la
5 parete interna di detto turbomiscelatore (A), con formazione di una pasta disposta in strato sottile tubolare, turbolento e dinamico che viene fatto avanzare dalle palette (9) di detto rotore (8) verso detta almeno un'apertura (7) di scarico, dette palette (9) sottoponendo ad intenso lavoro meccanico la pasta di detto strato sottile tubolare,
10 turbolento e dinamico;

d) scaricare in continuo un flusso di detta pasta da detta almeno un'apertura (7) di scarico; e

e) essiccare detta pasta ottenendo detta vernice in polvere.

5. Metodo secondo la rivendicazione 4, in cui detto rotore (8) palettato è
15 posto in rotazione ad almeno 600 giri/minuto.

6. Metodo secondo la rivendicazione 4 o 5, in cui detta pasta proveniente dalla fase d) è sottoposta a raffinazione mediante una raffinatrice prima di essere sottoposta a detta fase e) di essiccamento.

7. Metodo secondo una qualunque delle rivendicazioni da 4 a 6, in cui
20 detta fase di essiccamento della pasta comprendente a sua volta le fasi di:

a) mettere a disposizione un turboessiccatore (B) comprendente un corpo (101) tubolare cilindrico, munito di una camicia (104) di riscaldamento della parete interna (101a) di esso, di almeno un'apertura
25 (105) di ingresso per un flusso di detta pasta, di almeno un'apertura


(112) di ingresso per un flusso di gas, di almeno un'apertura (107, 113) di scarico e di un rotore (108) palettato, girevolmente supportato nel corpo (101) cilindrico ed avente palettatura (109) disposta elicoidalmente;

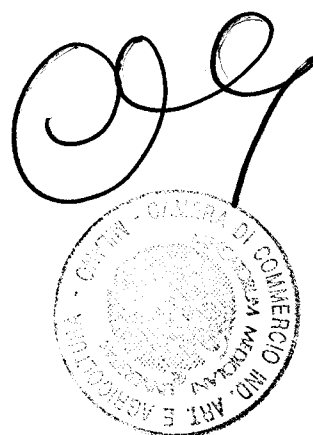
5. b) alimentare in continuo un flusso della pasta in uscita da detto turbomiscelatore (A) in detto turboessiccatore (B), in cui la parete interna (101a) è mantenuta ad una temperatura di 50-100°C ed in cui il rotore (108) palettato è posto in rotazione alla velocità di almeno 600 giri/minuto;
10. c) centrifugare in detto turboessiccatore (B) detta pasta con formazione fin dal suo ingresso in detto turboessiccatore (B) di uno strato sottile tubolare, turbolento e dinamico che è fatto avanzare dalle palette (109) del rotore (108) di detto turboessiccatore (B) verso detta almeno un'apertura (107) di scarico di esso, in relazione di scambio termico con
15 la parete interna (101a) di detto turboessiccatore (B), dette palette (109) sottoponendo ad intenso lavoro meccanico detta pasta di detto strato sottile tubolare, turbolento e dinamico;
- d) contemporaneamente aspirare il vapore che si libera da detta pasta, e scaricare in continuo un flusso di una vernice in polvere.
- 20 8. Metodo secondo la rivendicazione 7, in cui un flusso di un gas alla temperatura di 80-160°C viene alimentato nel turboessiccatore (B) attraverso detta apertura di ingresso (112) contemporaneamente e in equicorrente al flusso di detta pasta da essiccare.
9. Metodo secondo la rivendicazione 8, in cui detto gas è aria.
- 25 10. Metodo secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni in

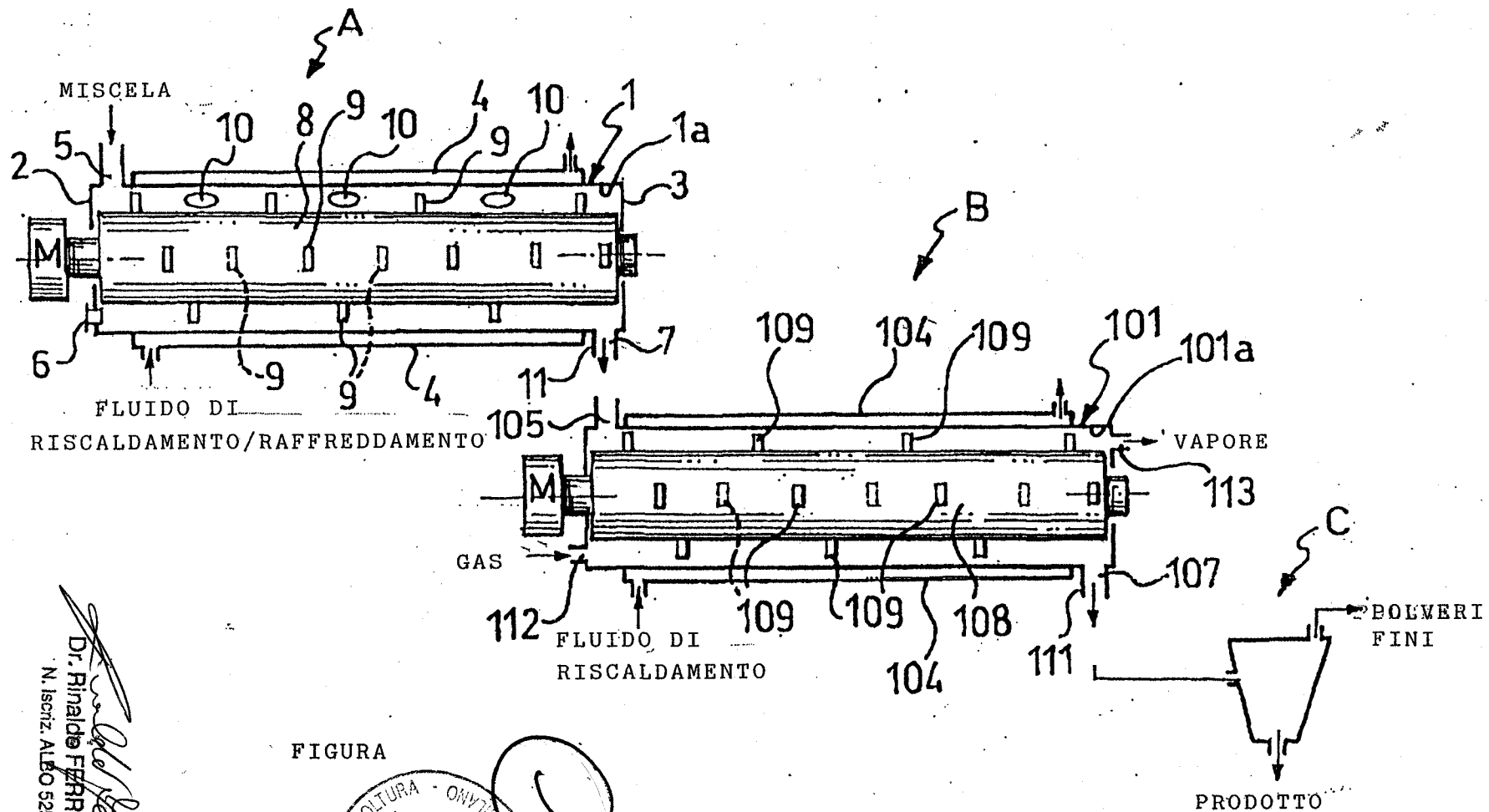
VOM014BIT/RF
VOMM CHEMIPHARMA S.r.l.

Dr. Rinaldo Ferreccio
(Iscr. Albo n° 525 BM)

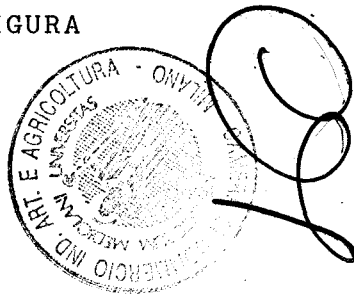
cui detta pasta contiene da 10 a 40% in peso di acqua.


Dr. Rinaldo FERRECCIO
N. Iscriz. ALBO 525 BM





FIGURA



Dr. Rinaldo FERRECCIO
N. Iscritt. ALBO 525 BM

M2001A000441