

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102022000021984
Data Deposito	25/10/2022
Data Pubblicazione	25/04/2024

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	09	D	7	20

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	09	D	7	63

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	09	D	105	04

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	09	D	7	61

Titolo

PITTURA/VERNICE A BASE DI ALGINATO E PROCEDIMENTO PER LA SUA PREPARAZIONE
--

PITTURA/VERNICE A BASE DI ALGINATO E PROCEDIMENTO PER LA SUA PREPARAZIONE

DESCRIZIONE

CAMPO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione riguarda una pittura/vernice, in particolare riguarda una pittura/vernice atossica ed ecologica, a base di alginato, in grado di essere applicata su diverse superfici (legno, muro, metallo, cartongesso, tessuti, pelle, ecc..). La presente invenzione riguarda, inoltre, un metodo a basso impatto ambientale per la preparazione di detta pittura/vernice.

STATO DELLA TECNICA ANTERIORE

Le pitture sono sistemi eterogenei, formati in generale dai seguenti componenti: i leganti (resine), che forniscono al prodotto proprietà filmogene, in modo da permettere l'adesione della pittura al substrato e che conferiscono loro le particolari proprietà chimiche, fisiche e meccaniche. I solventi, che permettono di manipolare la viscosità del prodotto finito, così da stenderlo in maniera uniforme. Le cariche (riempitivi), che aumentano il potere coprente del prodotto. I pigmenti/coloranti (atti a dare alla pittura una colorazione) e infine additivi, come ad esempio addensanti, agenti bagnanti e disperdenti, conservanti, antimuffa, agenti antischiuma, emulsionanti, stabilizzatori di pH e altro ancora.

La maggioranza delle vernici e pitture presenti sul mercato è attualmente rappresentata da prodotti contenenti resine derivate dal petrolio oppure resine sintetiche. In entrambi i casi, per ottenere le resine di partenza, è necessario usare processi industriali a volte particolarmente energivori e che comportano la formazione di sottoprodotti per lo più inquinanti, spesso di non semplice smaltimento. I leganti, che rappresentano all'incirca il 25% della pittura, possono essere, ad esempio, polimeri derivati da acrilato, da isocianati o da resine alchidiche. Le stesse pitture, dopo il loro ciclo vitale, possono essere inquinanti e di difficile smaltimento, e vi possono essere anche sostanze nocive per la salute di chi applichi le pitture.

Tra gli altri componenti base delle pitture, sopracitati, vi sono i solventi. I solventi normalmente impiegati nelle pitture spesso appartengono alla categoria dei Composti Organici Volatili (COV). I COV vengono rilasciati dalla

pittura non solo durante l'opera, ma anche durante l'asciugatura per evaporazione in aria ambiente e talora, seppur in quantità minori, anche dopo il loro rilascio nell'ambiente circostante perdura per settimane o per alcuni mesi, contribuendo in ampia misura alla formazione di inquinamento domestico. I COV possono causare una vasta gamma di effetti, partendo da un generico disagio sensoriale fino a gravi alterazioni dello stato di salute. Specialmente negli ambienti interni, dove raramente è presente una ventilazione adeguata, è possibile raggiungere alte concentrazioni di COV, causando stress sul sistema nervoso centrale. Alcuni COV sono riconosciuti come cancerogeni per l'uomo (benzene, tetracloruro di carbonio, formaldeide). Alcuni solventi comportano secchezza delle fauci ed emicrania.

Per queste ragioni la direttiva europea 2004/42/CE, attuata in Italia attraverso il Dlgs 161/2006, stabilisce le quantità ammesse di COV nei prodotti come pitture, vernici, stucchi, prodotti per la pulizia e prodotti per finiture.

Oltre alle vernici e pitture a base organica, stanno acquisendo importanza anche prodotti a base acquosa. Tuttavia, attualmente, anche in questi vernici/pitture/smalti a base di acqua sono presenti sia i polimeri sintetici che i COV, sebbene in quantità inferiore rispetto agli vernici/pitture/smalti a base puramente organica.

Attualmente, è in corso una vera e propria transizione in questo settore, dato che il consumatore è sempre più informato sulla propria impronta sull'ambiente e sugli effetti dei prodotti sulla propria salute, cosicché la domanda di prodotti ecologici e atossici, possibilmente anche producibili senza eccessivo inquinamento, è in continuo incremento.

Ciò nonostante, la maggior parte dei prodotti sul mercato non riflette ancora la domanda dei consumatori e non è quindi in grado di offrire prodotti, in questo caso pitture/vernici/smalti, atossici, facili da impiegare sul campo e con un procedimento per la preparazione a basso o nullo impatto ambientale e senza particolari difficoltà di smaltimento.

Tra le alternative atossiche alle classiche resine, i derivati degli acidi alginici hanno attirato già in passato e in altri settori moderate attenzioni, in particolare, i sali alginici, isolati da un'ampia gamma di alghe brune. Dal punto

di vista chimico, la struttura dell'acido alginico è quella di un polisaccaride comprendente, sommariamente, acido D-mannuronico e acido L-guluronico. L'alginato è commercialmente reperibile sia come sale di sodio, che di calcio.

Un primo esempio di uso dell'alginato nell'industria edile è rappresentato da US 3 311 483 dove viene descritto un processo per trattare materiale cellulosico con sali di calcio e ferro, al fine di ottenere un materiale impiegabile nella produzione di calcestruzzo. Mescolando detto materiale con del cemento, veniva prodotto un calcestruzzo ricoperto di alginato, così che risultasse ignifugo. La qualità intrinseca dell'alginato di essere ignifugo viene impiegata anche in WO 2010/135 494 A1, che descrive una preparazione di pittura a base di alginato.

Più precisamente, in WO 2010/135 494 A1 viene descritta la preparazione di una sospensione acquosa di alginato. Più precisamente, in una forma di esecuzione preferita, viene sospeso alginato sodico in acqua e successivamente vengono aggiunti come coloranti beta-carotene e cocciniglia. Infine, la sospensione viene depositata sul muro da dipingere e viene spruzzata sullo strato depositato con una soluzione acquosa di cloruro di calcio, preferibilmente al 23%. Questa soluzione, sebbene proponga una vernice ad alto livello di resistenza agli incendi, presenta delle limitazioni, come l'obbligo di eseguire il processo di spruzzamento di soluzione di calcio ogni volta che venga impiegato il preparato a base di alginato, allungando così le ore di lavorazione sul campo e richiedendo un'attrezzatura più complessa per una verniciatura completa. Inoltre, è possibile che il lavoro risulti alla fine non omogeneo e rifinito in modo non idoneo nel caso avvenga un malfunzionamento dello spruzzatore.

È necessario, come insegnato da WO 2010/135 494 A1, una volta depositata sul muro detta sospensione, introdurre una fonte di calcio per poter preparare *in situ* alginato di calcio, un polimero che, normalmente, essendo né idrofilo né lipofilo, risulta problematico da impiegare.

Nonostante l'alginato di calcio sia, come si è detto, generalmente difficile da solubilizzare, ha trovato impieghi anche nella ricerca clinica, dove viene usato per la veicolazione programmata di farmaci, ovvero il *drug*

delivery.

Un'altra caratteristica intrinseca dell'alginato è la sua compatibilità con l'uomo. Essendo atossico, è stato oggetto di studio anche nel campo dell'ingegneria tissutale. In Biomaterials 22 (2001) 511-521 Ma et al. investigano un possibile impiego di gel a base di alginato come tessuti "*scaffold*", cioè tessuti atti all'innesto di cellule per fornire un adeguato supporto strutturale durante la loro crescita. Ma et al. divulgano -in un settore affatto diverso da quello delle pitture e vernici- un nuovo metodo di gelazione controllata, più precisamente viene insegnata la preparazione di una sospensione di carbonato di calcio, a cui viene aggiunta un'altra sospensione contenente alginato di sodio. Infine, la gelazione viene iniziata aggiungendo una soluzione acquosa appena preparata di glucono- δ -lattone (GDL). Successivamente, la gelazione viene portata a termine in una stanza con alti livelli di umidità per 48h. Seguendo questa preparazione, è possibile produrre e successivamente tagliare diverse forme solide di gel a base di alginato. Ma et al. divulgano una gelazione, un tipo di reticolazione completa, raggiungendo la formazione di un grande rete polimerica, ciò che si traduce, dal punto di vista macroscopico, in uno stato finale solido e duro.

FR 2 998 576 B1 divulga pitture a base di estratti di alghe, dove viene introdotta caseina nel prodotto finale come conservante.

FR 3 106 593 B1 divulga una pittura a base di estratti di alghe e polvere di conchiglie di San Giacomo.

PROBLEMA E SOLUZIONE

Problema alla base dell'invenzione è di proporre una vernice a base di acqua, atossica che sia in grado di essere applicata su diversi substrati come, ad esempio, legno, muro, metallo, cartongesso, tessuti, pelle, che superi gli inconvenienti menzionati e che consenta una lunga conservazione, con modalità di conservazione e trasporto convenienti rispetto all'arte nota, sostituendo i leganti tradizionali con un legante naturale. Altro scopo della presente invenzione è di proporre un metodo a basso impatto ambientale per la preparazione della vernice. Questi scopi vengono raggiunti, in base a un primo aspetto, attraverso una pittura ecologica, avente una composizione

contenente alginato, caratterizzata da ciò che detto alginato è presente in un gel, dove l'alginato è parzialmente reticolato e accoppiato a un catione e da ciò che contiene inoltre uno o più alditoli e/o lecitina, un lattone e un solvente acquoso od oleoso.

In base a un secondo aspetto, la presente invenzione si riferisce a un procedimento per la preparazione di una vernice ecologica, caratterizzato da ciò che prevede i seguenti passaggi:

sospendere un alginato alcalino in solvente acquoso, riscaldando a una temperatura compresa tra 50°C e 80°C, aggiunta di alditolo e/o lecitina, aggiunta goccia a goccia di una soluzione appena preparata tra un sale di metallo e un lattone; agitazione della miscela; rimozione della sorgente di calore.

Le rivendicazioni subordinate descrivono caratteristiche preferenziali dell'invenzione.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risultano comunque meglio evidenti dalla seguente descrizione dettagliata di una forma di esecuzione preferita, data a puro titolo esemplificativo e non limitativo ed illustrata nei disegni allegati, nei quali:

fig. 1 rappresenta una forma di esecuzione della presente invenzione, in cui la vernice è pronta all'uso;

figg. 2-3 rappresentano una forma di esecuzione della presente invenzione, in cui la vernice ha un grado di idratazione utile per la conservazione nel breve/medio periodo; e

figg. 4-5 rappresentano una forma di esecuzione della presente invenzione, in cui la vernice ha un grado di idratazione utile per la conservazione nel medio/lungo periodo.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLA PREFERITA FORMA DI ATTUAZIONE

Come suesposto, la presente invenzione riguarda una vernice ecologica e atossica, avente una composizione contenente un gel parzialmente reticolato di alginato, accoppiato a un catione; uno o più alditoli e/o lecitina; un lattone e un solvente acquoso od oleoso.

Preferibilmente, l'alginato contenuto nella vernice secondo l'invenzione

è alginato di calcio e svolge la funzione di legante. Gli uno o più alditoli contenuti nella vernice svolgono la funzione di potenziatori delle proprietà meccaniche di detta vernice e, preferibilmente, l'alditolo aggiunto è glicerolo, facilmente disponibile a basso prezzo come sottoprodotto nella produzione di saponi. In questo contesto, la definizione di potenziatore delle proprietà meccaniche include inoltre la funzione di bagnante e disperdente. Il potenziatore meccanico permette una migliore distribuzione delle particelle nella dispersione e agisce anche come modulatore nell'evaporazione del solvente, riducendo la possibilità di eventuali fessurazioni nella pittura depositata, dovute ad un'asciugatura troppo rapida. Altre forme di esecuzione della presente invenzione possono, ad esempio, avere come alditolo anziché il glicerolo o in combinazione con esso, sorbitolo, mannitolo, eritrolo, pure sostanze naturali facilmente disponibili. In alternativa all'alditolo o in sua aggiunta è possibile impiegare una lecitina, come la lecitina di soia.

Per quanto riguarda il lattone, nella vernice è preferibilmente contenuto il glucono- δ -lattone (GDL). IL GDL è comunemente impiegato da diverse industrie alimentari, nel ruolo di additivo per cibo (col numero E E575) come agente di stagionatura, lievitazione e marinatura. Nella presente invenzione, svolge il ruolo di modulatore di reticolazione ed è l'ingrediente chiave, che permette di conseguire i risultati ricercati. Il processo di reticolazione verrà esposto dettagliatamente più avanti. Preferibilmente, il solvente della reticolazione è un solvente acquoso, come solvente acquoso si usa preferibilmente acqua, preferibilmente acqua distillata, ma può essere impiegata anche acqua piovana, marina, potabile, una miscela acqua-etanolo, una miscela acqua-acido acetico ecc. Il solvente non dedicato alla reticolazione può essere acquoso od oleoso; se come solvente oleoso vengono usati oli siccativi, preferibilmente scelti tra olio di lino cotto e olio di lino non cotto, detti oli siccativi svolgono anche la funzione di co-legante (legante secondario).

Come suesposto, la vernice, preferibilmente, ha come legante un gel di alginato di calcio. Il passaggio più importante del processo presentato in questa invenzione è una transizione sol-gel. In generale, si definisce "sol" una dispersione colloidale di particelle, che costituisce un sistema liquido avente alcune proprietà prossime a quelle di un solido; dette dispersioni,

possono essere, in generale, destabilizzate dall'azione del calore, da variazioni di pH, da aggiunta di elettroliti dando così origine a un gel, sistema gelatinoso ricco di liquido, ma che presenta alcune proprietà del solido. La transizione sol-gel della presente invenzione avviene attraverso una reazione di parziale reticolazione. In questo documento, viene difatti descritto un gel di alginato, dove detto gel di alginato è definito "parzialmente reticolato" poiché, grazie al procedimento che verrà dettagliatamente spiegato in seguito, è possibile modularne il grado di reticolazione, impedendo una totale gelificazione della vernice ed evitando quindi la formazione di un preparato secco, duro e allo stato solido o pressoché solido, che avrebbe una scarsa applicabilità nel campo delle vernici. Il fenomeno di reticolazione totale e indurimento del gel di alginato appare evidente in WO 2010/135 494 A1 e in Bio-materials 22 (2001) 511-521.

Dalla presente invenzione, invece, si può ottenere una vernice pronta all'uso o da confezionare e reidrattare prima dell'applicazione.

La vernice secondo la presente invenzione può comprendere anche cariche, per lo più sostanze inorganiche naturali, come il carbonato di calcio. Potrebbe eventualmente contenere pigmenti, anche essi per lo più inorganici e naturali, come biossido di titanio, ossido di zinco. Anche gli eventuali additivi sono preferibilmente di origine naturale.

Un altro scopo della presente invenzione, come suesposto, è il processo per la preparazione della vernice appena descritta. Il passaggio chiave della preparazione è la sintesi del legante di detta vernice, ovvero di un gel di alginato di catione bivalente, preferibilmente un gel di alginato di calcio parzialmente reticolato. La reticolazione, in generale, induce la formazione di legami ionici tra le diverse catene polimeriche, promuovendo una transizione sol-gel. Nel caso della presente domanda, i cationi bivalenti portati in soluzione interagiscono con il polimero, coordinando i gruppi funzionali contenenti ossigeno (eteri, ossidrili, acidi carbossilici) su diverse catene polimeriche di alginato, promuovendo così la formazione di una rete tridimensionale. Nella sintesi secondo l'invenzione del gel, a differenza dell'arte nota, viene aggiunta una soluzione acquosa comprendente GDL e carbonato di calcio, a una sospensione contenente alginato di sodio. Ma et al., invece, aggiungevano una

soluzione di alginato di sodio a una sospensione contenente carbonato di calcio. Successivamente, Ma et al. aggiungevano una soluzione acquosa di GDL ed infine mescolavano la sospensione finale agitando a vortice per 1 minuto, al fine di iniziare la gelazione. Il diverso ordine di aggiunte, che produce diversi gradienti di concentrazione (nel caso del presente procedimento, infatti, si avrà una concentrazione relativa di alginato di gran lunga superiore rispetto al catione di calcio, come verrà dettagliatamente esposto più avanti), accoppiato a un diverso metodo di aggiunta di GDL con fonte di catione (nel presente documento, viene preparata la soluzione a parte, promuovendo una parziale idrolisi del lattone, che comporta così un rilascio più lento di Ca^{2+}), produce una reticolazione che avviene in maniera rallentata. Preferibilmente, nel caso della presente invenzione, verrà ottenuto un gel di alginato parzialmente reticolato accoppiato a ione Ca^{2+} . Questo processo rallentato permette, durante la fase di produzione, di miscelare tutti gli ingredienti necessari e consente, contestualmente, di ottenere una gelazione molto omogenea.

La preparazione della vernice, come anticipato nel preambolo, è a basso impatto ambientale, poiché le materie prime vengono ottenute tramite procedimenti non energivori e che non producono sottoprodotti tossici o difficili da smaltire. Ad esempio, un tipico processo industriale per l'ottenimento dell'alginato di sodio da *phylum Phaeophyceae*, comprende passaggi come essiccamento, macinazione, lavaggio, trattamento acido/basico e precipitazione. Altri procedimenti, facilmente scalabili e ancora meno energivori, sfruttano la biosintesi di due generi di batteri: gli *Pseudomonas* e gli *Azotobacter*; l'acido alginico è infatti tra i maggiori componenti delle biopellicole prodotte da detti batteri.

La preparazione della vernice della presente invenzione inizia con una sospensione acquosa di alginato di metallo alcalino, preferibilmente viene aggiunta una percentuale compresa tra lo 0,1 e il 2 % in peso di alginato di sodio in acqua, riscaldando a una temperatura compresa tra 50°C e 80°C, preferibilmente di circa 65°C. Viene impiegato un alginato di metallo alcalino poiché possiede un'ottima solubilità, se confrontato ad alginati di altri cationi e all'acido alginico. Successivamente, vengono aggiunti uno o più alditoli, preferibilmente la quantità aggiunta è compresa tra circa lo 0,1 e l'1% in

peso. Preferibilmente, viene aggiunto lo 0,3% in peso di alditolo, scelto tra glicerolo, sorbitolo ed eritrolo, più preferibilmente viene aggiunto glicerolo che, come si è già detto, è facilmente reperibile a basso costo. L'alditolo, come già precedentemente esposto, potenzia le proprietà meccaniche del prodotto finito e nella preparazione della presente invenzione viene preferibilmente aggiunto prima del processo di reticolazione, al fine di inglobarlo nell'alginato di calcio parzialmente reticolato, in questo modo può assumere il ruolo di plastificante, diminuendo la rigidità della pellicola polimerica della vernice una volta asciugata. Successivamente, viene aggiunto all'idrogel di alginato, a goccia a goccia, e mantenendo la temperatura costante, una soluzione appena preparata tra un sale di metallo e un lattone; preferibilmente, la soluzione contiene una quantità compresa tra lo 0,001 e lo 0,5% in peso di sale metallico, dove detto sale è, preferibilmente, il carbonato di calcio e detto lattone è preferibilmente il glucono- δ -lattone, un composto facilmente disponibile in natura e che non lascia sottoprodotti nocivi; detto glucono- δ -lattone viene aggiunto tra lo 0,01 e 0,5% in peso; più preferibilmente viene aggiunto circa lo 0,09% in peso di GDL. Il GDL è il lattone che meglio permette la regolazione della reticolazione. L'aggiunta della soluzione contenente sale di metallo e lattone avviene preferibilmente secondo il metodo suesposto al fine di mantenere una concentrazione costante di detti sale di metallo e lattone nell'idrogel di alginato di metallo alcalino, regolando ulteriormente la reticolazione.

Durante l'aggiunta di detta soluzione di sale di metallo e un lattone, l'idrogel di alginato viene mantenuto sotto costante agitazione. Una volta rimossa la sorgente di calore e atteso il successivo raffreddamento del composto, vengono aggiunti i componenti secondari del preparato ossia, modificatori di reologia e addensanti, scelti tra cellulosa, scarti cellulosici e argille, gomma di xantano poliuretani e poliacrilati; potenziatori meccanici, scelti tra glicerolo, sorbitolo e/o lecitina di soia; cariche, scelte tra carbonato di calcio, talco, miche e polvere di quarzo; e un potenziatore di idrorepellenza, un olio siccativo scelto tra olio di lino cotto e olio di lino non cotto e coloranti/pigmenti scelti fra Biossido di Titanio, Ossido di Zinco, clorofille, carotenoidi, flavonoidi, tannini, antociani. Aggiungendo ulteriori volumi di un solvente acquoso od

oleoso, scelto tra acqua, acqua distillata, acqua piovana, una miscela acqua-etanolo, una miscela acqua-acido acetico, oppure ancora olio siccativo, scelto tra olio di lino cotto e olio di lino non cotto, si permette una corretta miscelazione nel prodotto finito.

Alcune miscele acquose suelencate (p.es acqua-etanolo o acqua-acido acetico) sono particolarmente preferite in forme di esecuzione con alte concentrazioni di coloranti/pigmenti per ottenere una forma di esecuzione della vernice a bassa viscosità.

Il solvente oleoso viene usato in certe forme di esecuzione che prevedono una vernice ecologica particolarmente resistente all'acqua, per esempio, rendendo la vernice desiderabile su substrati esterni, a continuo contatto con agenti atmosferici.

Preferibilmente, una volta arrestata ogni forma di miscelazione, il grado di reticolazione raggiunto in questo passaggio del processo aumenta la viscosità del formulato al punto che, se il grado di reticolazione è opportunamente elevato, la formulazione risulta parzialmente solida. Preparando inizialmente soluzioni acquose con minori volumi di acqua e aggiungendo minori quantità di acqua durante l'aggiunta dei componenti secondari della vernice è infatti possibile ottenere una vernice analoga a quella raffigurata nelle figg. 4-5. La minore quantità d'acqua nella modalità "di conservazione" ha alcuni benefici, tra cui un minor peso nella spedizione, la possibile conservazione in cartone laminato o poliaccoppiato e soprattutto una minore o nulla proliferazione di batteri, funghi, muffe.

Nella Fig.1 viene illustrata una vernice con un livello di idratazione tale da essere direttamente applicata su diversi substrati come, ad esempio, legno, muro, metallo, cartongesso, tessuti, pelle e altri. Nella fig.1 viene raffigurata una forma di esecuzione della presente invenzione che può essere definita, in questo documento, "pronta all'uso". La vernice illustrata nella fig.1 comprende inoltre: cellulosa, come modulatore reologico della vernice. Altre forme di esecuzione potrebbero preferibilmente contenere, anziché cellulosa, oppure scarti cellulosici, argille, gomma di xantano poliuretani e poliacrilati. La vernice illustrata nella fig.1 comprende inoltre talco e carbonato di calcio che, in questa forma di attuazione, è sia il donatore iniziale di ione metallico

con stato di ossidazione $^{2+}$, cioè ciò che inizia il processo di reticolazione dell'alginato, sia una carica o riempitivo della vernice. Esistono altri donatori di ione metallico che permettono la reticolazione dell'alginato, ad esempio, altri metalli alcalino terrosi, come stronzio, bario, oppure ancora metalli con stesso stato di ossidazione, ma che appartengono a diversi gruppi, come rame, zinco, cobalto e manganese. Anziché comprendere il talco e un'ulteriore quantità di carbonato di calcio, altre forme di attuazione possono contenere miche, polvere di quarzo e altri minerali. Come colorante, in questa particolare forma di attuazione, è stata impiegata la betanina, un glicoside naturale estratto dalla barbabietola che viene usato come colorante nell'industria alimentare con codice di codifica europea E162, rendendo la vernice di colore rosa; altri pigmenti naturali, organici e non, possono essere impiegati per modulare la tinta in modo da poter raggiungere un'ampia gamma di colore. Alcuni coloranti/pigmenti comprendono, ad esempio, biossido di titanio, ossido di zinco, clorofille, carotenoidi, flavonoidi, tannini, antociani e altri ancora. La presente invenzione usa coloranti/pigmenti naturali principalmente per due motivi: il primo è la compatibilità ambientale di detti coloranti/pigmenti, il secondo è la possibilità di ottenere alcuni dei coloranti/pigmenti suelencati come scarti da altri processi dell'industria alimentare. La forma di attuazione rappresentata nella fig.1 comprende, inoltre, un potenziatore di idrorepellenza, preferibilmente comprendente olio di lino cotto. Una particolare forma di attuazione della presente invenzione, non illustrata, ma compresa nella Tabella I (campione 4) non comprende alcun colorante/pigmento e risulta quindi trasparente.

Altre forme di esecuzione della presente invenzione possono contenere altri additivi secondari, come antimuffa, come ad esempio oli essenziali. Eventualmente detti oli essenziali possono essere chelati o incapsulati in sistemi specifici supramolecolari, ad esempio può essere impiegato un sistema ospite/ospitante avente un olio essenziale chelato o incapsulato in una ciclodestrina. Altri sistemi ospitanti possono essere strutture metallorganiche (mof) o zeolifi. Altre forme di esecuzione possono contenere agenti anti-schiuma come, ad esempio, oli vegetali oppure glicoli (oli siliconici, paraffine, stearati), stabilizzatori di pH come idrossido di sodio, idrossido di ammonio e

ammoniaca ed infine emulsionanti.

Le figg.2-3 illustrano un'altra forma di esecuzione della presente invenzione, in cui il livello di idratazione, intermedio, è quello di una modalità di conservazione nel breve/medio periodo.

Le figg.4-5 illustrano un'altra forma di esecuzione della presente invenzione, in cui il livello di idratazione, basso, è quello di una modalità di conservazione nel medio/lungo periodo.

In nessuna delle forme di esecuzione illustrate è presente alcun conservante; tuttavia, alcune forme di esecuzioni possono contenere qualche conservante, sebbene l'alginato prevenga naturalmente la proliferazione di muffe e batteri.

Le forme di esecuzione "di conservazione" illustrate nelle figg. 2-5 perché possano venire impiegate sul campo, richiedono che l'operatore reidrati la vernice con acqua, distillata o no, e mescoli vigorosamente per poter ottenere la modalità della vernice "pronta all'uso", illustrata, come si è detto, in fig. 1. A questo punto, a differenza di WO 2010/135 494 A1, dove veniva usata vernice a base di alginato di sodio, non è necessario spruzzare sulle superfici appena dipinte con la vernice una soluzione acquosa contenente ioni Ca^{2+} . È sufficiente, invece, stendere la vernice su un substrato in modo di per sé noto e attenderne l'essiccazione, proprio come avviene con una vernice tradizionale questo è possibile grazie alla reticolazione solo parziale dell'alginato e alle reazioni con ioni Ca^{2+} nel processo di preparazione.

La pittura/vernice secondo la presente invenzione può essere utilizzata sui più comuni substrati, come legno, muratura, cartongesso, metallo o tessuti. Tuttavia, l'utilizzo di una composizione di questo tipo ne permette l'applicazione senza danni anche su pelle e mucose.

Nel seguito, per dare maggiore chiarezza, viene descritto un esempio di preparazione, che ha funzione puramente illustrativa e non limitante.

ESEMPIO DI PREPARAZIONE I

Questo esempio descrive una preparazione per ottenere una vernice bianca nella modalità "pronta all'uso". Vengono riscaldati 100 ml di acqua distillata fino a raggiungere una temperatura di circa 65°C; successivamente, vengono aggiunti 1,5 g di alginato di sodio. La sospensione viene lasciata

sotto agitazione fino ad ottenere un idrogel omogeneo e trasparente.

Successivamente, sempre sotto agitazione meccanica, vengono aggiunti 0,5 g di glicerolo.

A parte, viene preparata una soluzione acquosa. Vengono aggiunti 0,05 g di carbonato di calcio e circa 0,25 g di GDL in circa 10 ml di acqua. La soluzione appena preparata viene sottoposta a vigorosa agitazione per 5 minuti. Successivamente, la soluzione di GDL e carbonato di calcio viene aggiunta "goccia a goccia" all'idrogel iniziale attraverso un imbuto gocciolatore o un apparecchio simile.

A questo punto, come suesposto, inizia la reticolazione dell'alginato e si procede con una omogeneizzazione del composto attraverso l'uso di un mixer elettrico, per un tempo contenuto tra i 2 e i 5 minuti, fino a completamento di detta omogeneizzazione. Una volta rimossa la fonte di calore, il preparato viene fatto raffreddare naturalmente, sotto agitazione meccanica, fino a temperatura ambiente. A questo punto, vengono aggiunti consecutivamente e alla stessa temperatura, tutti i componenti secondari. Vengono aggiunti, in base al presente esempio, 20 g di cellulosa e 38 g di carbonato di calcio. Vengono aggiunti 32 g di Biossido di Titanio e 10 g di olio di lino cotto. Durante dette aggiunte finali, vengono costantemente addizionati ulteriori volumi di acqua, fino ad aggiungerne, in totale, 200 ml. Risulta evidente che la presente invenzione riesce a superare i problemi riscontrati rispetto all'arte nota, consentendo un trasporto e un confezionamento facilitato. La presente invenzione supera l'arte nota delle vernici a base di alginato anche per facilità di impiego, permettendo all'operatore -grazie alle particolari modalità di preparazione- di lavorare usando tecniche tradizionali e affidabili, avendo l'opportunità di gestire un prodotto atossico, a basso impatto ambientale, inodore e con ottima abilità coprente, che sia lavabile e resistente alle abrasioni. In particolare, l'uso di GDL non permette che la vernice risulti eccessivamente dura per poter essere utilizzata, sia direttamente, sia dopo reidratazione nel caso in cui sia stata conservata. Anche le modalità di conservazione sono molto semplici ed efficaci, non richiedendo l'utilizzo di additivi come antiossidanti e antimuffa. L'idrogel di alginato secondo la presente invenzione è biodegradabile, compostabile e perfino commestibile, cosicché il suo

smaltimento a fine vita non risulta affatto problematico. Inoltre, queste caratteristiche rendono la pittura/vernice adatta anche ai bambini.

S'intende comunque che l'invenzione non deve considerarsi limitata alla particolare disposizione illustrata sopra, che costituisce soltanto una forma di esecuzione esemplificativa di essa, ma che diverse varianti sono possibili, tutte alla portata di un tecnico del ramo, senza per questo uscire dall'ambito di protezione dell'invenzione stessa, come definito dalle rivendicazioni che seguono.

Tabella I – esempi di composizione della vernice

Campione	alginato di sodio(g)	H ₂ O (totale) (ml)	Glicerolo(totale)(g)	CaCO ₃ (g)	GDL(g)	TiO ₂ (g)	ZnO(g)	Olio di lino cotto (g)
1	1,2	160	1,9	34,045	0,25	25	30	13,4
2	1,5	270	0,75	40,045	0,25	8	8	15
3	1,5	380	1,75	37,745	0,25	32	0	9,8
4	1,5	340	1,75	40,045	0,25	0	0	0
5	2	245	0,9	34,06	0,33	25	30	34,4
6	1,5	150	2	40,045	0,25	8	8	0

RIVENDICAZIONI

1) Pittura ecologica, avente una composizione contenente alginato, caratterizzata da ciò che detto alginato è presente in un gel, dove l'alginato è parzialmente reticolato e accoppiato a un catione e da ciò che contiene inoltre uno o più alditoli e/o lecitina, un lattone e un solvente acquoso od oleoso.

2) Pittura come in 1), caratterizzata da ciò che l'alginato parzialmente reticolato e presente in un gel è accoppiato a Ca^{2+} .

3) Pittura come in 1) o in 2), caratterizzata da ciò che gli uno o più alditoli sono scelti tra glicerolo, sorbitolo, mannitolo ed eritrolo.

4) Pittura come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata da ciò che il lattone è il glucono- δ -lattone (GDL).

5) Pittura come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata da ciò che il solvente acquoso od oleoso è scelto tra uno o più fra acqua, acqua distillata, acqua piovana, una miscela acqua-etanolo, una miscela acqua-acido acetico oppure ancora olio siccativo, scelto tra olio di lino cotto e olio di lino non cotto.

6) Pittura come in qualsiasi delle rivendicazioni da 1) a 5), caratterizzata da ciò che comprende ulteriori componenti secondari, dove i componenti secondari sono: modificatori della reologia e addensanti, scelto tra cellulosa, scarti cellulosici, argille, gomma di xantano poliuretani e poliacrilati; potenziatori meccanici, scelti tra glicerolo, sorbitolo e/o lecitina di soia; cariche, scelte tra carbonato di calcio, talco, miche e polvere di quarzo; e un potenziatore di idrorepellenza, un olio siccativo scelto tra olio di lino cotto e olio di lino non cotto; coloranti e pigmenti, scelti fra Biossido di Titanio, Ossido di Zinco, clorofille, carotenoidi, flavonoidi, tannini, antociani.

7) Procedimento per la preparazione di una vernice ecologica, caratterizzato da ciò che prevede i seguenti passaggi:

sospendere un alginato alcalino in solvente acquoso, riscaldando a una temperatura compresa tra 50°C e 80°C; aggiunta di alditolo; aggiunta goccia a goccia di una soluzione appena preparata contenente un sale di metallo e un lattone; agitazione della miscela; rimozione della sorgente di calore.

8) Procedimento come in 7) caratterizzato da ciò che l'alginato di

metallo alcalino è alginato di sodio.

9) Procedimento come in 7) e 8), caratterizzato da ciò che la soluzione appena preparata contiene un sale di metallo e un lattone; dove il sale di metallo è carbonato di calcio e il lattone è il glucono- δ -lattone.

10) Procedimento come in una qualsiasi delle rivendicazioni 7)-9) caratterizzato da ciò che successivamente alla rimozione della sorgente di calore, avviene l'aggiunta di componenti secondari e di un solvente acquoso od oleoso, scelto tra uno o più fra acqua, acqua distillata, acqua piovana, una miscela acqua-etanolo, una miscela acqua-acido acetico oppure ancora olio siccativo, scelto tra olio di lino cotto e olio di lino non cotto e da ciò che i componenti secondari sono modificatori di reologia e addensanti, scelti tra cellulosa, scarti cellulosici argille, gomma di xantano poliuretani e poliacrilati; potenziatori meccanici, scelti tra glicerolo e sorbitolo; cariche, scelte tra carbonato di calcio, talco, miche e polvere di quarzo ; e coloranti scelti fra Biossido di Titanio, Ossido di Zinco, clorofille, carotenoidi, flavonoidi, tannini, antociani, betanina, estratti di cipolla rossa.

11) Procedimento come in qualsiasi delle rivendicazioni 7) -10) caratterizzata da ciò che l'alginato di sodio viene aggiunto in una percentuale compresa tra lo 0,1 e il 2% in peso della vernice totale, l'alditolo viene aggiunto in una percentuale compresa tra lo 0,1 e l'1%, il carbonato di calcio necessario alla reticolazione in una percentuale dallo 0,001 allo 0,5% in peso della vernice totale e il glucono- δ -lattone viene aggiunto in una percentuale compresa tra lo 0,01 e lo 0,5 % in peso della vernice totale.

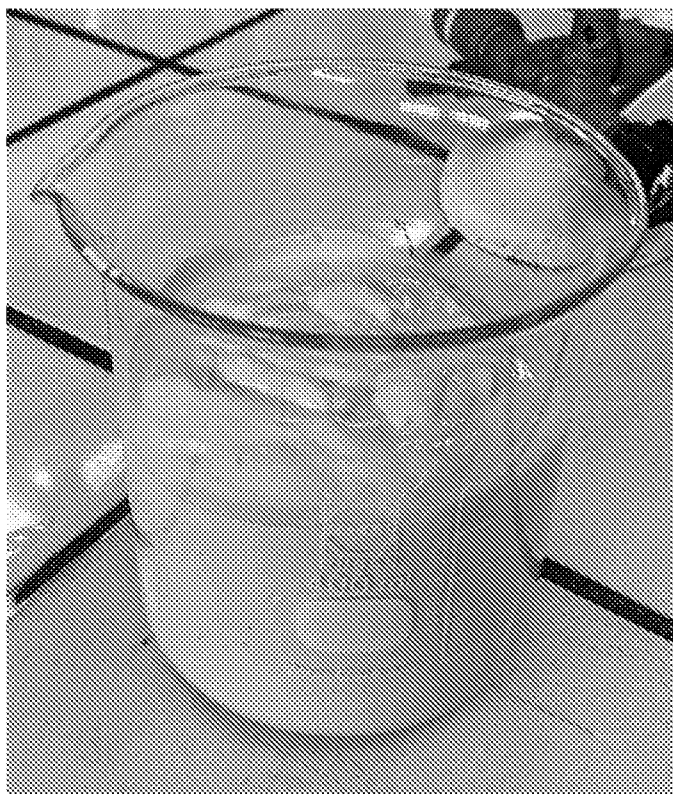


Figura 1

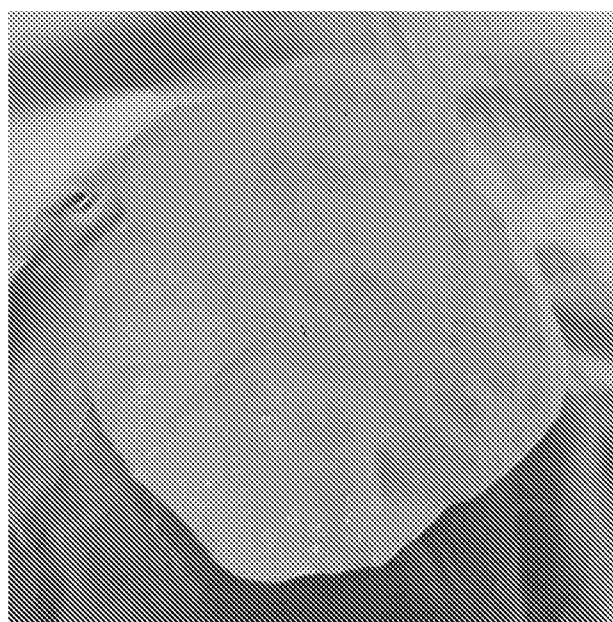


Figura 2



Figura 3



Figura 4

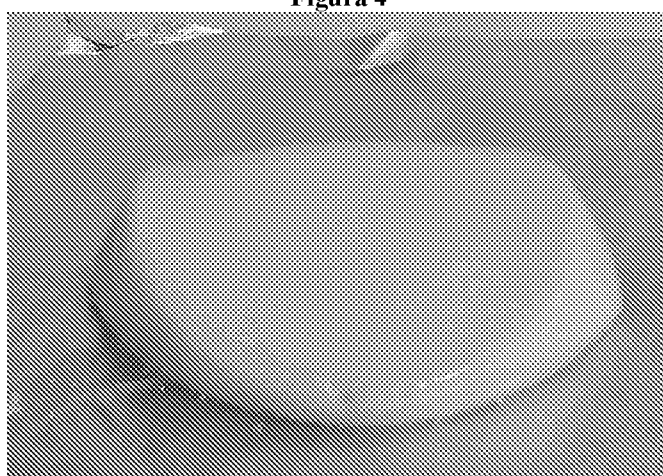


Figura 5