



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900364153
Data Deposito	29/04/1994
Data Pubblicazione	29/10/1995

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	07	C		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	04	C		

Titolo

USO DI ANIDRIDI ALCHENIL-SUCCINICHE COME ADDITIVI IN MANUFATTI DI
FIBROCEMENTO CON FIBRE CELLULOSICHE E MATERIALI COSÌ OTTENUTI

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione avente per titolo:

"Uso di anidridi alchenil-succiniche come additivi in manufatti di fibrocemento con fibre cellulosiche e materiali così ottenuti"

a nome: NALCO ITALIANA S.p.A.

Inventori: Franco CICIANI, Fernando URBANI

La presente invenzione concerne l'uso di anidridi alchenil-succiniche come additivi in manufatti di fibrocemento con fibre cellulosiche e i materiali così ottenuti. Più in particolare, l'invenzione riguarda la realizzazione di materiali del tipo dell'amianto-cemento in cui l'amianto è sostituito da materiali fibrosi alternativi di cui almeno una parte è fibra di cellulosa, realizzazione che è resa proponibile grazie all'uso dei suddetti additivi.

Come è noto, l'amianto-cemento o asbesto-cemento è un materiale che ha trovato un largo impiego in edilizia e nell'industria per la realizzazione prodotti come lastre per l'isolamento termico, elettrico e acustico, pannelli per prefabbricati, lastre piane o ondulate per coperture, tubi e condotte per reti idriche e fognarie, tubi a pressione o per liquidi corrosivi, canne fumarie, condotti per ventilazione e condizionamento dell'aria e simili. Tale materiale è sostanzialmente costituito da una matrice di cemento in cui sono disperse fibre di amianto finissime, che hanno funzione principale di rinforzo meccanico per il cemento. Quest'ultimo acquista, grazie alla presenza delle fibre di amianto, una notevole resistenza alla trazione e alla flessione, mentre

Ing. Barzani G. Fernando
Roma 11.11.62

mantiene le caratteristiche di resistenza alla compressione proprie del cemento.

Il rapporto in peso tra asbesto e cemento è generalmente compreso tra 1:6 e 1:10, e il cemento più comunemente usato è il Portland, mentre per prestazioni particolarmente elevate di resistenza all'attacco chimico sono preferiti i cementi ferrici e pozzolanici.

Con il nome di amianto o asbesto viene generalmente individuato un gruppo piuttosto ampio di minerali a base di silicati caratterizzati da una struttura cristallina fibrosa e dotati di bassa conduttività termica ed elevata resistenza alla combustione. Tra questi, il più diffuso è il crisostilo o amianto bianco, un serpentino che rappresenta circa il 90% della produzione mondiale di amianto, mentre il restante 10% è costituito da minerali del gruppo dell'anfibolo, tra cui crocidolite e amosite. Il crisostilo, che è il più usato anche nella produzione dell'amianto-cemento, ha fibre che si sminuzzano facilmente alla molazza e che non si intrecciano nella preparazione dell'impasto col cemento.

Il procedimento di produzione di manufatti in asbesto-cemento inizia con una fase di premescolamento a secco dei due componenti solidi, nel rapporto ponderale prestabilito, seguita dall'opportuna aggiunta di acqua, con formazione di un impasto diluito che viene poi alimentato a macchine (che possono essere di diverso tipo) che effettuano sostanzialmente il drenaggio dell'acqua in eccesso e la formatura di fogli o tubi allo stato plastico.

Nella produzione di lastre, ad esempio, l'impasto diluito è

Ing. Barzani G. Riccardo
Roma 1.1.11

alimentato nelle casse di afflusso di un certo numero di formatori a tamburo disposti in serie, ciascuno dei quali, raccogliendo la sospensione dalla propria cassa di afflusso, aggiunge uno strato all'insieme di quelli già formati dai tamburi precedenti. Nella produzione di tubi la miscela viene raccolta in forma di strato sottile da un feltro trasportatore, sul quale si effettua un primo drenaggio, e viene portata ad avvolgersi attorno ad un mandrino, che la comprime contro il rullo di rinvio del feltro, così formando il tubo, fino al raggiungimento dello spessore desiderato.

In pratica, si sovrappongono strati sottili di impasto dello spessore di circa $3/10$ di mm, e l'intreccio fibroso formato dall'amianto favorisce il drenaggio dell'acqua e la ritenzione delle particelle più fini di cemento, che sono anche le più efficaci ai fini della resistenza del prodotto finale. A seconda dell'uso a cui è destinato il prodotto le fibre di amianto possono essere portate ad orientarsi secondo una direzione preferenziale o secondo più direzioni.

Terminata la fase di formatura il manufatto è normalmente al 75% circa di secco, e viene sottoposto ad un processo di maturazione ed essiccamento in forno a temperatura e umidità controllate. La necessaria resistenza meccanica può essere ottenuta, ad esempio, con un processo di "curing" in due stadi di cui il primo, con vapore, richiede due o tre giorni, e il secondo, all'aria, richiede da due a quattro settimane.

Le proprietà dell'asbesto-cemento variano per i diversi tipi di prodotti, e in particolare quelle meccaniche variano con la direzione

Ing. Barrano G. Riccardo
Roma s.p.a.

della fibra. I parametri che meglio caratterizzano le prestazioni di tale materiale sono la resistenza a trazione, quella a flessione e quella a compressione, il coefficiente di conducibilità termica e quello di dilatazione termica, nonché il calore specifico. Le ragioni dell'affermazione di questo materiale sono da ricercare, oltre che nelle buone proprietà meccaniche e di isolamento termico e acustico, anche nella sua stabilità chimica, nella resistenza alla combustione, nella relativa leggerezza ed economicità, nell'inattaccabilità da parte degli agenti atmosferici. In particolare, grazie all'idrorepellenza dell'amianto, il materiale è praticamente impermeabile, e viene deteriorato in maniera minima dalle infiltrazioni d'acqua: infatti, il coefficiente d'imbibizione massimo supera di poco l'1%.

Tutte le vantaggiose caratteristiche sopra citate rendono estremamente difficile la sostituzione dell'amianto, necessaria in quanto ne è stata definitivamente accertata la cancerogenicità. Sebbene le problematiche connesse all'impiego di tale minerale siano note sin dall'inizio del secolo, è in realtà solo di recente che dati statistici affidabili ed episodi di cronaca particolarmente gravi hanno richiamato l'attenzione sull'insufficienza delle misure di prevenzione adottate per la tutela della salute umana e dell'ambiente.

Secondo l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC, 1978) l'amianto è un conclamato agente cancerogeno per esposizione inalatoria e orale, che ha per organi bersaglio i polmoni, la cavità pleurica e il tratto gastrointestinale. Il danno che l'amianto produce alla salute umana è da ascrivere all'impossibilità di rimozione

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

delle fibre di minerale, che penetrano nell'organismo per inalazione o più raramente per ingestione, con sviluppo di effetti patologici permanenti e irreversibili. L'esposizione prolungata ed incontrollata produce un ampio spettro di malattie, che comprendono asbestosi, tumore polmonare e mesotelioma, di evidente gravità e caratterizzate da periodi di latenza che possono raggiungere i trenta anni. Ciò ha portato i paesi industrializzati da un lato ad emanare delle normative che limitino la dispersione delle fibre di amianto nell'atmosfera, fissando i valori massimi consentiti di esposizione negli ambienti di lavoro, e dall'altro ad incrementare la ricerca di materiali alternativi all'amianto non dannosi per la salute umana.

Ad esempio, l'American Conference of Governmental Industrial Hygienist ha fissato per la concentrazione di fibre di amianto nell'aria i seguenti valori limite (TLV, threshold limit value): crocidolite - 0,2 fibre/cm³; amosite - 0,5 fibre/cm³; crisostilo e altre forme - 2 fibre/cm³. Per quanto riguarda l'Italia, il decreto del Ministero dell'Industria del 16 ottobre 1986, di concerto con il Ministero della Sanità, stabiliva per l'aria ambiente nei luoghi di lavorazione dell'amianto i seguenti valori limite, ponderati sulle otto ore: crocidolite - 0,2 fibre/cm³; amosite - 0,2 fibre/cm³; crisostilo e altre forme - 1 fibra/cm³. Gli stessi limiti sono anche fissati dalla Direttiva CEE 83/477. La definitiva messa al bando dell'amianto è prevista negli USA per il 1997, mentre in Germania è stata già approvata una norma che comporta il divieto, totale a partire dal 1994, di qualunque commercializzazione e utilizzazione dell'amianto.

Ing. Barrano & Ranardo
Roma s.r.l.

A fronte di tale situazione sono stati studiati materiali in fibrocemento in cui l'asbesto sia sostituito con prodotti fibrosi alternativi, come ad esempio il cemento rinforzato con fibra di vetro, in cui è presente un 5% circa di una fibra di vetro resistente agli alcali relativamente costosa, assieme ad altre cariche inorganiche. Più comunemente sono state proposte, come fibre di rinforzo sostitutive dell'amianto, fibre sintetiche (ad esempio polipropilene), da sole o in miscela con fibre di carbonio, oppure in miscela con fibre di cellulosa.

In tali prodotti vengono usualmente inclusi vari additivi con funzione di coadiuvanti tecnologici di lavorazione, tra cui plasticizzanti, agenti di ritenzione, antischiuma, drenanti, agenti di abbattimento delle polveri, ecc..

I prodotti in fibrocemento che utilizzano fibre di cellulosa si presenterebbero estremamente vantaggiosi, sia per l'assoluta atossicità di tale fibra che per il suo basso costo, e per questo il materiale di fibrocemento attualmente preferito e più studiato contiene, in parti circa uguali, fibre sintetiche e fibre cellulosiche. Nell'impasto, le prime hanno lo scopo di impartire resistenza meccanica al materiale, mentre le seconde hanno la funzione principale di trattenere il cemento nella fase di formazione.

Tuttavia, sperimentazioni condotte su formulazioni di fibrocemento con fibre di cellulosa hanno dimostrato che il prodotto subisce un deterioramento piuttosto rapido, con perdita delle caratteristiche meccaniche, in conseguenza dell'esposizione agli agenti atmosferici. E' da notare che un simile deterioramento non si riscontrava nei materiali

Ing. Barrano & Barardo
Roma 1977

di asbesto-cemento sottoposti alle stesse condizioni.

Pertanto, scopo della presente invenzione è quello di fornire un prodotto in fibrocemento in cui almeno una parte delle fibre sia di tipo cellulosico, che sia dotato di una migliorata resistenza all'azione degradativa degli agenti atmosferici, e non si deteriori eccessivamente a causa del contatto con l'acqua o in condizioni di umidità elevata.

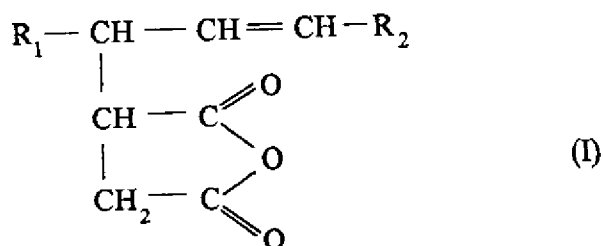
Analizzando il comportamento di lastre o di altri manufatti in fibrocemento contenenti fibre cellulosiche in confronto ai convenzionali prodotti in asbesto-cemento si è concluso che il deterioramento sopra riferito, che comporta come risultato finale la perdita delle caratteristiche meccaniche e la rottura del manufatto, è dovuto al fatto che i nuovi prodotti mostrano una resistenza all'assorbimento di acqua molto minore di quelli convenzionali, evidentemente a causa del fatto che l'asbesto, contrariamente alla cellulosa, è idrorepellente.

Secondo l'invenzione si è trovato che le desiderate caratteristiche di migliorata resistenza all'azione degli agenti atmosferici (resistenza allo "weathering") possono essere ottenute se si include nell'impasto di cemento con fibre cellulosiche uno specifico additivo, noto come anidride alchenil-succinica o ASA, in cui la catena alchenilica è sufficientemente lunga da assumere carattere idrofobo. Tale prodotto è noto soprattutto in relazione all'industria della carta, dove è utilizzato come agente di collatura, cioè come additivo che conferisce alla carta una maggiore compattezza e resistenza alla penetrazione dell'acqua e quindi allo spandimento dell'inchiostro. In questa applicazione l'ASA viene aggiunta alle sospensioni acquose di

Ing. Barraco & Barardo
Roma s.p.a.

fibre di cellulosa e si fissa alle molecole di quest'ultima con legami covalenti, rendendo la superficie delle fibre altamente idrofoba.

Forma pertanto oggetto specifico della presente invenzione l'uso di una anidride alchenil-succinica di formula:



in cui R_1 e R_2 sono due gruppi alchilici contenenti rispettivamente n e m atomi di carbonio, tali che la somma $(n+m)$ è un numero compreso tra 3 e 21, come additivo per il miglioramento della resistenza all'azione degli agenti atmosferici in manufatti di fibrocemento in cui almeno una parte del componente fibroso è costituito da fibre cellulosiche.

Dato che l'anidride alchenil-succinica commerciale viene prodotta per reazione dell'anidride maleica con una diolefina a lunga catena, e che la lunghezza media più conveniente per tali diolefine di partenza è di 15-21 atomi di carbonio, un gruppo di composti utilizzabili di preferenza secondo l'invenzione è quello in cui la somma $(n+m)$ degli atomi di carbonio dei gruppi R_1 e R_2 nella formula (I) è compresa tra 12 e 18. Ancora più preferibilmente, tale somma è compresa tra 16 e 18.

Anidridi alchenil-succiniche del tipo sopra indicato sono commercializzate, ad esempio, dalla Nalco Chemical con i nomi

Ing. Barzani G. Renato
ROMA S. A. S.

Nalsize 7540 e Nalsize 7542, dalla American Cyanamid con i nomi Accosize 17 e 18, dalla BASF con il nome Basoplast, ecc..

Analogamente a quanto avviene nel caso della collatura della carta, si ritiene che negli impasti di fibrocemento con componenti cellulosiche che sono l'obiettivo della presente invenzione l'ASA si fissi con legame covalente sulle fibre di cellulosa, con reazioni di esterificazione tra i gruppi -OH della cellulosa e i due gruppi acidi contenuti nella funzione anidride. Si formerebbero così due ponti -COO- tra la molecola di ASA e la fibra di cellulosa, che terrebbero la coda idrofobica dell'ASA stabilmente legata alla superficie della fibra di cellulosa.

Per esercitare un'azione di protezione su materiali di fibrocemento contenenti cellulosa nei confronti dell'assorbimento d'acqua e del deterioramento dovuto agli agenti atmosferici, l'ASA può essere aggiunta sia in massa nell'impasto iniziale che direttamente sugli strati in fibrocemento in corso di formazione, ad esempio mediante spruzzo sui tamburi formatori. La seconda soluzione appare più conveniente al fine di ridurre al massimo le perdite di efficienza per idrolisi dell'ASA.

Una percentuale conveniente di additivo, calcolato in peso rispetto al peso della miscela di cemento e fibre, è compresa tra lo 0,05% e l'1,5%, cioè tra 0,5 e 15 kg di ASA per tonnellata di miscela di cemento e fibre. Preferibilmente, tale proporzione è compresa tra lo 0,5% e l'1% in peso di additivo rispetto al peso del fibrocemento (5-10 kg/t).

Ing. Barzani & Barzani
Roma S.p.A.

Essendo insolubile in acqua, l'anidride alchenil-succinica secondo l'invenzione viene normalmente alimentata in emulsione, e a tale scopo nell'industria della carta si è dapprima fatto ricorso a vari prodotti cationici naturali derivati dall'amido. Tuttavia, l'uso di emulsionanti policationici idrosolubili di tipo polimerico si è rivelato più conveniente per la maggiore facilità di manipolazione, i minori inconvenienti di intasamento delle apparecchiature e la migliore qualità delle emulsioni, con micelle di 0,5 μm di dimensioni medie, contro i 2-4 μm delle micelle che si ottengono emulsionando l'ASA con anidridi cationici.

Secondo una forma di realizzazione preferita dell'invenzione, pertanto, l'anidride alchenil-succinica viene aggiunta alla miscela di fibrocemento in forma di emulsione acquosa, contenente un polimero cationico idrosolubile in qualità di emulsionante. Preferibilmente, il polimero è utilizzato in soluzione acquosa al 20-22% in peso di attivo.

Per una ottimale realizzazione dell'emulsione, il rapporto tra la soluzione acquosa di polimero emulsionante (al 20-22% in peso) e l'anidride alchenil-succinica è compreso tra 1,2:1 e 0,8:1, essendo preferibilmente pari a 1:1.

Una tecnologia di emulsione dell'anidride alchenil-succinica con un polimero sintetico cationico in soluzione acquosa è quella proposta dalla Nalco con l'uso combinato del Nalsize 7540 (che, come già notato, è un prodotto di anidride alchenil-succinica, al 95% circa di prodotto attivo), e del Nalco 7541 (denominato anche 84-PR-339), costituito da una soluzione acquosa al 21% in peso di polimero

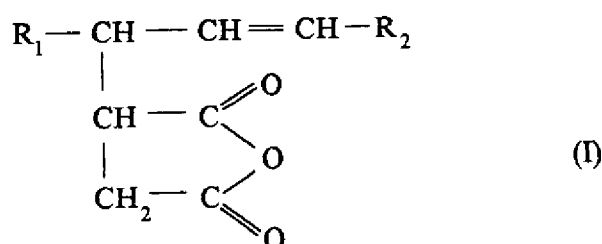
Ing. Barrano & Barardo
Roma s.p.a.

idrosolubile policationico. L'emulsione risultante ha una migliore stabilità, micelle più piccole e quindi anche una migliore resa in termini di qualità del fibrocemento risultante.

Una volta preparata, l'emulsione acquosa di ASA con polimero cationico deve essere utilizzata prima possibile, per evitare perdite di efficienza per idrolisi dell'ASA.

Un altro prodotto commerciale a base di anidride alchenil-succinica particolarmente consigliato è il Nalsize 7542, che ha elevata purezza, con un tenore di attivo maggiore del 98% in peso e basso contenuto di acido libero (< 2%). Il Nalsize 7542 è costituito sostanzialmente da molecole di anidride alchenil-succinica derivate da diolefine C₁₈. E' da notare che, essendo un olio, tale prodotto esercita anche un'azione antischiuma sull'impasto.

Secondo un altro aspetto collegato al precedente, la presente invenzione propone un materiale di fibrocemento in cui almeno una parte del componente fibroso è costituito da fibre cellulosiche, comprendente, come additivo per il miglioramento della resistenza all'azione degli agenti atmosferici, una anidride alchenil-succinica di formula:



in cui R₁ e R₂ hanno i significati precedentemente esposti.

Ing. Barriano & Barriano
Roma - Italia

Nel materiale di fibrocemento secondo l'invenzione, l'anidride alchenil-succinica è presente in quantità compresa tra lo 0,05% e l'1,5% in peso sul peso della miscela di cemento e materiale fibroso, essendo preferibilmente tale quantità compresa tra lo 0,5% e l'1%, e nella miscela è presente, preferibilmente, anche un polimero cationico idrosolubile che è servito da emulgante per la preparazione dell'ASA in sospensione.

Il cemento che costituisce detto materiale è più comunemente cemento Portland, ma può essere anche cemento pozzolanico o ferritico, e le fibre presenti nell'impasto sono sempre almeno in parte costituite da fibre cellulosiche, ma possono vantaggiosamente comprendere anche fibre sintetiche. Secondo una forma di realizzazione preferita, il materiale comprende dal 2% al 4% in peso di fibre di cellulosa e dal 2% al 4% in peso di fibre sintetiche.

Infine, il materiale in fibrocemento secondo l'invenzione può comprendere altre cariche o additivi dei tipi già usati per l'asbesto-cemento. In particolare, il materiale può comprendere sepiolite, una gelatina che aiuta a legare il cemento alle fibre, e bentonite, un'argilla rigonfiante che serve a dare plasticità all'impasto. Inoltre, alla miscela può aggiungersi, ad esempio, un flocculante anionico del tipo del Nalco 623, in qualità di coagulante.

L'effetto vantaggioso esplicato dagli additivi secondo l'invenzione su manufatti in fibrocemento contenenti fibre di cellulosa è stato valutato con una serie di prove sperimentali di cui alcune sono riportate a titolo esemplificativo nel seguito.

Ing. Barriano & Barriano
Roma 1969

ESEMPIO 1

Test di impermeabilizzazione su lastre piane

E' stata preparata una miscela base in fibrocemento secondo le seguenti specifiche:

Cemento Portland	800 kg				
Cellulosa natur. fibra corta	3%	in peso rispetto al cemento			
Fibra sintetica (Pul Plus, DuPont)	1,7%	"	"	"	"
Fibra sintetica (alcool polivinilico)	1,25%	"	"	"	"
Sepiolite	1,8%	"	"	"	"
Bentonite	5%	"	"	"	"

Rispetto ad una miscela equivalente a base di fibre di asbesto si è realizzato un impasto più diluito, che ha richiesto una maggiore agitazione. Dopo aver aggiunto Nalco 623 SC al dosaggio di 200 ppm sull'impasto in qualità di coagulante, ogni batch di 850 kg circa viene lavorato per 15 minuti.

L'impasto viene alimentato alla tina di testa (o cassa di afflusso) di una macchina formatrice a tamburo del tipo di quelle utilizzate per la produzione di lastre in asbesto-cemento, e la densità nella tina viene regolata dal conduttore a seconda dell'aspetto della lastra finita.

Per ogni lastra, il tamburo formatore fa dai 10 ai 20 giri, in base alla densità dell'impasto. L'eventuale formazione di schiuma viene controllata, se necessario, con un antischiuma (del tipo del Nalco D3013).

L'aggiunta del già citato flocculante anionico (Nalco 623 SC)

Ing. Barriano & Barriano
Roma s.p.a.

controlla la ritenzione dei solidi sulla tela, che così risulta equivalente a quella che si ottiene nel processo asbesto-cemento.

Nei risultati presentati in forma di tabella nel seguito, il campione indicato con il No. 1 è un controllo, a cui non è stato aggiunto alcun prodotto oltre a quelli sopra indicati, mentre il campione No. 2 è stato trattato, sempre a scopo di confronto, con una resina sintetica commerciale usata per la collatura della carta. Nei campioni 3-5 l'ASA è stata aggiunta senza l'ausilio del polimero cationico emulsionante, mentre in tutti gli altri campioni è stato utilizzato come emulsionante il già menzionato Nalco 7541.

È da notare che nei campioni 2-7 l'additivo è stato alimentato spruzzandolo direttamente sul tamburo formatore, mentre nei campioni 8-10 è stato aggiunto in massa, alimentandolo nella tina di testa della macchina.

La tabella che segue mostra l'efficacia del trattamento di impermeabilizzazione realizzato con l'uso dell'anidride alchenil-succinica, valutata 15 giorni dopo la fabbricazione. Nel test adottato una goccia d'acqua colorata viene fatta cadere sulle piastre campione in fibrocemento, e vengono valutati i seguenti parametri:

diametro della macchia dopo un tempo prefissato (5 min.), in mm;
tempo completo di assorbimento in secondi.

I dati riportati nella tabella rappresentano la media di più tests effettuati su ciascun tipo di lastra.

Ing. Barzani S. Barzani
Revis. S. S. S.

TABELLA I

Tests di impermeabilizzazione di lastre piane

CAMPIONE No.	ADDITIVO	DOSAGGIO (kg/t)	EMULGANTE	DOSAGGIO (kg/t)	TEST DI ASSORBIMENTO		
					Diametro macchia dopo 5 min. (mm)	Tempo di assorbimento (sec)	
1	-	-	-	-	50	1	
Applicazione dell'additivo per spruzzo sul tamburo							
2	Resina sint.	33	-	-	30	1	
3	ASA	7	-	-	12	30	
4	ASA	3	-	-	15	2	
5	ASA	2	-	-	16	2	
6	ASA	3	Nalco 7541	3	12	2	
7	ASA	7	Nalco 7541	7	6	30	
Applicazione dell'additivo nella cassa d'afflusso							
8	ASA	1	Nalco 7541	1	7	30	
9	ASA	2	Nalco 7541	2	6	35	
10	ASA	3	Nalco 7541	3	5	50	

Eng. Parravano G. Parravano
Rovato s.p.a.

ESEMPIO 2

Test di Cobb su lastre piane

Campioni realizzati con le stesse modalità di cui all'esempio precedente sono stati sottoposti ad un test di resistenza all'acqua utilizzando l'apparecchio di Cobb per il cartone. Tale resistenza viene valutata osservando in quanto tempo un alone di umidità si rende visibile sulla superficie della lastra opposta a quella esposta all'acqua.

Nella lastra non trattata l'alone si percepisce in maniera praticamente immediata, mentre nelle lastre trattate il ritardo è in varia misura maggiore, fino al massimo raggiunto dalle lastre corrispondenti al campione No. 7 nella tabella precedente, in cui l'alone si percepisce mediamente dopo 10 ore.

ESEMPIO 3

Test di invecchiamento alle radiazioni luminose

Lastre piane realizzate come il campione No. 7 sono state esposte per 60 ore ai raggi ultravioletti (U.V.A.) allo scopo di simulare in un test accelerato un'esposizione equivalente a diversi anni di luce solare, e valutare così l'effetto degradativo esplicito dall'esposizione alla luce sul materiale composito secondo l'invenzione.

Dopo l'irradiazione le lastre sono state sottoposte ai tests descritti negli esempi 1 e 2, ottenendo risultati simili a quelli ottenuti da lastre non invecchiate.

I risultati sperimentali che precedono dimostrano come l'aggiunta di un'anidride alchenil-succinica secondo l'invenzione, preferibilmente alimentata in emulsione acquosa con un polimero

Ing. Barrano & Stanardo
Roma s.n.c.

emulgante cationico, renda possibile la realizzazione di manufatti in fibrocemento privi di amianto, in cui almeno una parte del costituente fibroso è materiale cellulosico. Solo grazie a tale additivo, infatti, è possibile realizzare prodotti con fibra di cellulosa dalle prestazioni accettabili, soprattutto per quanto riguarda la capacità di resistere all'azione degradativa degli agenti atmosferici e alle infiltrazioni d'acqua.

La presente invenzione è stata descritta con riferimento particolare ad alcune sue forme di realizzazione specifiche, ma è da intendersi che variazioni e modifiche potranno essere ad essa apportate dagli esperti nel ramo senza per questo uscire dal relativo ambito di protezione.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Marina Banchetti
(N° d'iscr. 453)

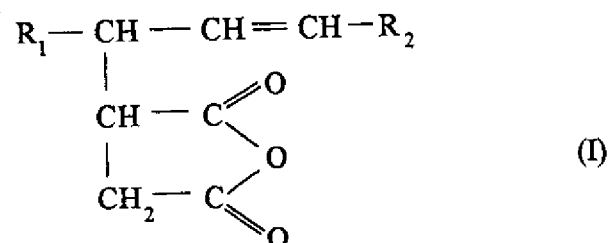
Marina Banchetti



Ing. Bassano & C. Zanardo
Roma s.p.a.

RIVENDICAZIONI

1. Uso di una anidride alchenil-succinica di formula:



in cui R_1 e R_2 sono due gruppi alchilici contenenti rispettivamente n e m atomi di carbonio, tali che la somma $(n+m)$ è un numero compreso tra 3 e 21, come additivo per il miglioramento della resistenza all'azione degli agenti atmosferici in manufatti di fibrocemento in cui almeno una parte del componente fibroso è costituito da fibre cellulosiche.

2. Uso secondo la rivendicazione 1, in cui la somma $(n+m)$ in detta anidride alchenil-succinica è compresa tra 12 e 18.

3. Uso secondo le rivendicazioni 1 o 2, in cui detta anidride alchenil-succinica viene aggiunta ad una miscela di cemento e materiale fibroso con fibre cellulosiche in proporzione compresa tra lo 0,05% e l'1,5% in peso sul peso di detta miscela.

4. Uso secondo la rivendicazione 3 in cui detta proporzione è compresa tra lo 0,5% e l'1% in peso sul peso di detta miscela.

5. Uso secondo ognuna delle rivendicazioni precedenti in cui detta anidride alchenil-succinica viene aggiunta a detta miscela di cemento e materiale fibroso con fibre cellulosiche nella forma di emulsione acquosa, contenente un polimero cationico idrosolubile in

Ing. Barzani & Barzani
Roma S.p.A.

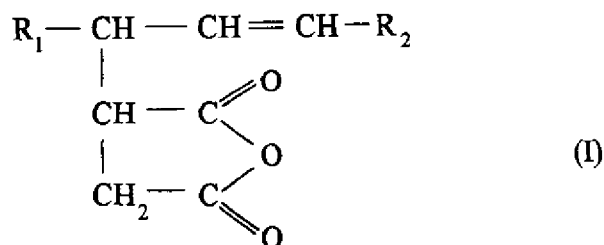
qualità di emulsionante.

6. Uso secondo la rivendicazione 5 in cui detta emulsione acquosa contiene detto polimero cationico idrosolubile in una soluzione acquosa al 20-22 % in peso di attivo.

7. Uso secondo la rivendicazione 6 in cui il rapporto tra detta soluzione acquosa di polimero e detta anidride alchenil-succinica è compreso tra 1,2:1 e 0,8:1.

8. Uso secondo la rivendicazione 7 in cui detto rapporto è pari a 1:1.

9. Materiale di fibrocemento in cui almeno una parte del componente fibroso è costituito da fibre cellulosiche, comprendente, come additivo per il miglioramento della resistenza all'azione degli agenti atmosferici, una anidride alchenil-succinica di formula:



in cui R_1 e R_2 sono due gruppi alchilici contenenti rispettivamente n e m atomi di carbonio, tali che la somma $(n+m)$ è un numero compreso tra 3 e 21.

10. Materiale secondo la rivendicazione 9 in cui la somma $(n+m)$ in detta anidride alchenil-succinica è compresa tra 12 e 18.

11. Materiale secondo le rivendicazioni 9 o 10, in cui detta anidride alchenil-succinica è presente in quantità compresa tra lo

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

0,05% e l'1,5% in peso sul peso della miscela di cemento e materiale fibroso con fibre cellulosiche.

12. Materiale secondo la rivendicazione 11 in cui detta anidride alchenil-succinica è presente in quantità compresa tra lo 0,5% e l'1% in peso sul peso della miscela di cemento e materiale fibroso con fibre cellulosiche.

13. Materiale secondo ognuna delle rivendicazioni 9-12 comprendente inoltre un polimero cationico idrosolubile.

14. Materiale secondo ognuna delle rivendicazioni 9-13, in cui il cemento è cemento Portland.

15. Materiale secondo ognuna della rivendicazioni 9-14, comprendente sia fibre di cellulosa che fibre sintetiche.

16. Materiale secondo la rivendicazione 15, comprendente dal 2% al 4% in peso di fibre di cellulosa e dal 2% al 4% in peso di fibre sintetiche.

17. Materiale secondo la rivendicazione 16 comprendente, inoltre, sepiolite come legante e bentonite come carica e plasticizzante.

18. Uso di anidridi alchenil-succiniche come additivi per manufatti in fibrocemento con fibre cellulosiche e materiali così ottenuti secondo le rivendicazioni 1-17, sostanzialmente come in precedenza descritto.

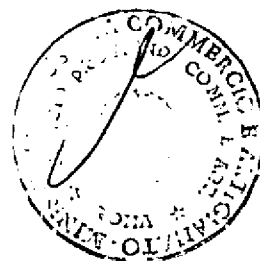
ROMA, 29 APR. 1994

p.p. NALCO ITALIANA S.p.A.

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Marina Banchetti
(n° d'iscr. 483)

Marina Banchetti



MB/gg

*Ing. Barzano' & Zanardo
Roma S.p.A.*