



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

DOMANDA NUMERO	102007901569176
Data Deposito	30/10/2007
Data Pubblicazione	30/04/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	01	G		

Titolo

NUOVA TECNOLOGIA E PRODOTTI PER LA MANIFATTURA DI TAPPETI IN ERBA SINTETICA
--

8100 M Descrizione del brevetto per invenzione industriale avente per titolo:

FM/mc **“NUOVA TECNOLOGIA E PRODOTTI PER LA MANIFATTURA DI
TAPPETI IN ERBA SINTETICA”**

a nome : **MAPEI S.p.A.**

con sede in: Milano

* * *

CAMPO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione ha per oggetto un procedimento di fabbricazione di tappeti in erba sintetica.

STATO DELLA TECNICA

Oggi viene sempre più richiesto l'impiego di manti erbosi per applicazioni sia sportive, quali campi da calcetto, calcio, tennis, sia per applicazioni ricreative quali parchi giochi, applicazioni decorative in edilizia residenziale e non.

Lo svantaggio di un tappeto erboso naturale rispetto a quello sintetico risiede nell'alto costo di manutenzione dovuto per esempio alla necessità di irrorare giornalmente con acqua, di regolarizzarne l'altezza settimanalmente e limitarne l'uso a zone con sufficiente illuminazione solare.

Per questo, la domanda di manto in erba sintetica aumenta continuamente.

In particolare alcune federazioni sportive iniziano a consentirne l'impiego in sostituzione a quello naturale sia per uso amatoriale sia per uso agonistico.

I produttori di manti sintetici oggi impiegano prevalentemente tecnologie derivate dalla normale produzione di tappeti che richiedono

l'utilizzo di una resina in dispersione acquosa SBR caricata e accelerata che viene post reticolata ad alta temperatura, o l'utilizzo di prodotti poliuretanici bi- e tri- componenti applicati per estrusione previa miscelazione dei suoi componenti a mezzo di una macchina schiumatrice.

Ad esempio, nella maggior parte dei casi, il retro di tappeti in erba sintetica è costituito da:

- 1) un supporto primario forato in polipropilene (supporti diversi si distinguono in funzione della distanza tra i fori);
- 2) un tessuto non tessuto agugliato in polipropilene o poliestere/propilene;
- 3) fili in PE/PP o PP o PE che costituiscono i ciuffi (in futuro si utilizzeranno fili in poliammide). I fili sono preventivamente oliati.

Nella maggior parte dei casi il retro dei tappeti in erba sintetica viene oggi impregnato con un prodotto all'acqua a base di SBR 74% in solidi, caricato con CaCO_3 , di viscosità 2-3000 mPas e con un consumo di 1,1 kg/mq equivalente a ca. 800g/mq secchi.

L'applicazione del lattice sul tappeto avviene secondo due modalità:

- a. per immersione in un bagno del rullo su cui scorre il tappeto;
- b. per distribuzione da un applicatore mobile per semplice caduta sul retro del manto.

L'eccesso di materiale deve essere rimosso successivamente con una racla che ne regolarizza lo spessore.

L'essiccamento del lattice accelerato avviene in una galleria di forni usualmente di 30-50 m dove il tappeto soggiorna per ca. 10 min scorrendo ad una velocità di ca 4 m/min. Il ciclo termico prevede temperature tra 110 e

145°C.

La funzione del prodotto all'acqua è di aderire al substrato fissando il ciuffo, senza compromettere la stabilità dimensionale del tappeto.

In alcuni altri casi, il prodotto all'acqua a base SBR viene sostituito da un prodotto poliuretanico bi- o tri-componente, che viene analogamente applicato premiscelando i componenti mediante una schiumatrice. Questi prodotti garantiscono superiori qualità di resistenza all'acqua, stabilità dimensionale e durabilità anche in situazioni di esposizione continuata all'esterno.

Per questo motivo alcune nuove normative richiedono prestazioni raggiungibili solamente con l'impiego di suddetti prodotti reattivi a base poliuretanica.

Il prodotto viene estruso sul primario accoppiato con il tessuto non tessuto seguendo la stessa tecnica di applicazione utilizzata con i prodotti a base di dispersione acquosa.

L'eccesso di materiale deve essere rimosso successivamente con una racla che ne regolarizza lo spessore.

Per via dello specifico ciclo applicativo, i prodotti poliuretanici così concepiti non possono avere una velocità di reticolazione particolarmente elevata alle condizioni di impiego e necessitano quindi di una importante post reticolazione termica analogamente ai prodotti a base dispersione SBR. Normalmente, sia i tempi di residenza che le temperature richieste da tali prodotti poliuretanici sono simili ai prodotti a base dispersione SBR.

Nel caso sia necessario interrompere il ciclo produttivo per un qualsiasi problema tecnico, sulla linea sono necessari importanti e lunghe pulizie di più

parti dell'impianto al fine di non generare accumuli di materiale indurito.

Per lo stesso motivo, qualora il produttore dovesse alternare la produzione di alcuni manufatti a base SBR ad altri a base poliuretanica, sono necessari importanti e lunghe pulizie di più parti dell'impianto.

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

L'oggetto dell'invenzione è costituito da una nuova tecnologia e nuovi specifici prodotti poliuretanici per la fabbricazione di tappeti in erba sintetica.

La tecnologia consiste nell'applicare a spruzzo sul retro dei tappeti in erba sintetica un prodotto poliuretanico bicomponente in grado di reticolare velocemente, anche a basse temperature, dando una pellicola compatta, elastica, tenace, uniforme, esente da bolle, resistente all'acqua ed all'invecchiamento, in grado di legare saldamente i ciuffi di erba sintetica alla rete del supporto sintetico.

Il prodotto poliuretanico bicomponente è costituito preferibilmente da un sistema in cui la parte A comprende uno o più polioli, cariche, catalizzatori e additivi etc. e la parte B è costituita dal componente isocianico.

Il componente A del prodotto poliuretanico bicomponente è preferibilmente costituito da uno o più polioli, in particolare dioli e/o trioli oppure polieteri polioli ottenuti per polimerizzazione dell'ossido di propilene, con massa molecolare $\leq 3,000$ Dalton nella proporzione dal 15% al 60% e da cariche minerali nella proporzione dal 85% al 40% in peso.

Uno dei polioli può essere un poliolo di origine vegetale e/o suoi derivati, preferibilmente olio di ricino, in percentuale in peso compresa dal 10% al 55% della miscela dei polioli.

Le cariche minerali del componente A sono costituite da carbonati, solfati,

ossidi ed ossidi idrati di metalli alcalino terrosi, eventualmente in combinazione fra loro, preferibilmente calcio carbonato come carica prevalente.

Il catalizzatore presente nel componente A è scelto fra ammine terziarie e/o composti organometallici in proporzione da 0,001 a 1% in peso sul totale del componente A.

Preferibilmente il catalizzatore è scelto fra Trietilendiammina, Morfoline, DBU, composti di Stagno, Bismuto, Titanio e Zirconio, preferibilmente Trietilendiammina o composti di stagno quali stagno dibutildilaurato o stagno di n-butilacetilacetato.

Il componente B del prodotto bicomponente poliuretanico è tipicamente costituito da un prepolimero isocianico ottenuto da uno o più polioli, 4,4' Difenilmetano diisocianato, eventualmente in miscela con isomeri ed omologhi, o eventualmente modificato con 15-25% di Carbodiimmide, caratterizzato da un contenuto (%) di NCO compreso fra 5 e 25, preferibilmente fra 10 e 20% oppure ha un contenuto di solidi del 100% e presenta un contenuto (%) di NCO compreso tra il 25% e il 33,5%.

La viscosità del bicomponente poliuretanico all'atto della miscelazione delle parti A e B è inferiore a 10.000 mPa.s a +50°C, e preferibilmente ≤ 6000 mPa.s a +50°C.

Il prodotto poliuretanico viene spruzzato con ugelli alimentati da pompe a pressione e preferibilmente da pompe e ingranaggi a bassa pressione in grado di operare a rapporti di miscelazione A/B in peso compresi fra 1:1 e 10:1.

I componenti A e B vengono alimentati separatamente e si miscelano sulla testa di spruzzatura. Il materiale viene quindi spruzzato uniformemente sul retro del tappeto in erba sintetica, rispettando con elevata precisione sia i

rapporti di miscelazione tra A e B sia la grammatura necessaria a ottenere un'eccellente omogeneità di distribuzione superficiale. Non viene quindi richiesto l'utilizzo di alcuna attrezzatura per rimuovere il materiale in eccesso.

I componenti A e B miscelati e applicati penetrano in profondità tra i fili che costituiscono i ciuffi di erba sintetica e quindi reagiscono legando saldamente gli stessi fili al supporto sintetico.

Lo specifico processo che prevede la miscelazione nella testa di spruzzatura contenente uno "static mixer", per esempio di tipo usa e getta, minimizza la quantità di materiale miscelato che può indurire all'arresto dell'impianto e che deve essere quindi scartato.

Come conseguenza, è possibile formulare i prodotti specifici oggetto dell'invenzione caratterizzati da una elevata reattività non altrimenti possibili nel processo produttivo tradizionale.

I vantaggi dell'impiego congiunto della tecnologia e dei prodotti poliuretanici specifici oggetto dell'invenzione sono:

- 1) la possibilità di ridurre tempi e temperature del processo di post-reticolazione in forno fino alla sua totale eliminazione;
- 2) la possibilità di aumentare notevolmente la velocità di scorrimento del tappeto e quindi la produttività industriale per linea;
- 3) la compatibilità (cioè la possibilità di convivenza) tra la tecnologia di spruzzo e la tecnologia di spalmatura a mezzo calandra, qualora necessario od opportuno;
- 4) la possibilità di interrompere senza alcun problema, in ogni momento, l'applicazione dell'adesivo poliuretanico applicato a spruzzo, a differenza dell'applicazione di un adesivo poliuretanico

applicato per spalmatura;

- 5) la possibilità di evitare la necessità di accoppiare sulla rete del supporto primario il tessuto/non tessuto (fleece), che è necessario quando si utilizzano adesivi all'acqua, a base per esempio di dispersioni SBR;
- 6) qualora il componente B sia un prepolimero isocianico con NCO % compreso tra 5 e 25%, la possibilità di minimizzare la concentrazione di aerosol di monomero isocianico volatile negli ambienti di lavoro al di sotto della concentrazione massima ammessa TLV.

Per alimentazione dei due componenti A e B secondo l'invenzione, sono idonee sia pompe a pistone che pompe ad ingranaggi e ugelli sia airless che con aria assistita.

Per lavorazioni in continuo di tipo robotico sono da preferire le pompe ad ingranaggi con aria assistita.

La velocità di scorrimento del tappeto sulla linea industriale deve essere tipicamente di almeno 1 minuto ed è preferibilmente regolabile tra 2 e 15 m/min, preferibilmente tra 2 e 10 m/min per consumi tra 500 e 1500 g/m², preferibilmente tra 700 e 900 g/m².

La reticolazione avviene anche a temperatura ambientale, ma può essere accelerata mediante passaggio in tunnel riscaldato a temperature tra +40 e +120°C, preferibilmente tra 80°C e 120°C, più preferibilmente tra 80 e 100°C.

In queste condizioni è garantita un'elevata produttività con bassi tempi di permanenza in forno con vantaggi in termini di consumi energetici.

Per l'applicazione della tecnologia a spruzzo il prodotto bicomponente

poliuretanico deve avere viscosità (A+B) inferiore a ca. 10.000 mPa.s, e preferibilmente inferiore a 6000 mPa.s misurati alla temperatura d'impiego; è preferibile non contenga solventi ed abbia un contenuto in isocianato monomero (nella parte B) tale da minimizzare la concentrazione del suo aerosol negli ambienti di lavoro restando al di sotto della concentrazione massima ammessa TLV.

In caso contrario è imperativo l'impiego di idonei impianti di aspirazione localizzata.

La temperatura di applicazione dovrebbe essere compresa tra +15 e +80°C, e preferibilmente fra +30 e +60°C.

Rispettando tali condizioni si ottiene un'ottima penetrazione dell'adesivo nel supporto primario forato (a base per es. di polipropilene) ed un'ottima resistenza allo strappo del ciuffo di fili di erba sintetica (a base per esempio di polipropilene, polietilene, polietilene/polipropilene, poliammide ecc.).

L'impiego della nuova tecnologia di applicazione e degli specifici nuovi prodotti poliuretanici permette di ottenere ottime proprietà di elasticità, di resistenza all'acqua e di stabilità dimensionale del manufatto realizzato.

ESEMPIO

Il prodotto poliuretanico bicomponente è costituito da:

Parte A: Poliolo caricato

1) Castor oil FSG (AlberdingK-Boley)	pp 20,0
2) Desmophen 1380 BT (Bayer)	pp 4,3
3) Calcit GS 15 (Ros)	pp 71,67
4) Dabco T12 (Air Products)	pp 0,03
5) Sylosiv A4 (Grace)	pp 4,0

Agli ingredienti 1 e 2 vengono aggiunti gradualmente, operando in un dispersore, gli ingredienti 3, 4 e 5 fino a completa dispersione.

Viscosità: 120.000 mPa.s a 23°C

Peso specifico: 1,8 g/cc

Parte B: Prepolimero isocianico

1) Desmodur LS 2424 (Bayer)	pp 11,6
2) Desmodur 44 MC (Bayer)	pp 23,15
3) Desmodur CD-S (Bayer)	pp 3,86
4) Desmophen 2061 BD (Bayer)	pp 38,6
5) Suprasec 2029 (Huntsmann)	pp 22,81

In un reattore in acciaio munito di agitatore ed operante in atmosfera di azoto secco, vengono alimentati nell'ordine gli ingredienti 1 e 3. Sotto agitazione la temperatura della soluzione viene alzata da quella ambientale a 40 - 45°C.

Nell'ordine vengono quindi alimentati gli ingredienti 2 e 4 e la temperatura viene alzata a + 60°C mantenendo l'agitazione per 6 ore.

Dopo questa fase la temperatura è abbassata a + 50°C e viene alimentato l'ingrediente 5 agitando per 15 min. fino a completa omogeneizzazione.

NCO % = 16,8%

Viscosità = ca. 1200 mPas +23°C

Rapporto in peso A/B = 4/1

Viscosità A+B= ca. 4000 mPas +50°C

Parte A e parte B vengono preriscaldate in contenitori separati rispettivamente alle temperature di +85°C e +35°C e trasferite, mediante

pompe volumetriche ad ingranaggi (Dosamix 2C.S. - della società Maxver) e tubi termoriscaldati, alla pistola spruzzatrice, operante ad aria compressa a bassa pressione e dotata di miscelatore statico.

Il prodotto poliuretanico bicomponente viene spruzzato in modo regolare ed uniforme sul retro del supporto primario (che scorre a 2 m/min) in quantità di ca. 800 g/mq.

La reticolazione viene completata in forno ad una temperatura di 80°C ed un tempo di permanenza di 6 min.

All'uscita del forno il prodotto è perfettamente reticolato e presenta una resistenza allo strappo del ciuffo (senza tessuto non tessuto), dopo 2 giorni a +23°C, di ca. 40 N (secondo ISO 4919).

La copertura dei cavallotti di erba sintetica e la penetrazione tra i fili sono ottime.

Un film di spessore 1.5 mm del prodotto applicato contemporaneamente in linea in uno stampo antiaderente presenta dopo 2 giorni a 23°C e 5 min a 80°C un allungamento a rottura (secondo DIN 53504) del 150%, una resistenza alla lacerazione (secondo ISO 34-1) di 14,5 N/mm e una durezza Shore A (secondo DIN 53505) di 60.

La valutazione dell'impatto del prodotto spruzzato nell'ambiente di lavoro è stata eseguita, secondo il metodo OSHA nr. 47, monitorando l'MDI monomero nell'atmosfera localizzando i punti di prelievo a 0,5 e 1,0 m di distanza dalla pistola nella zona di spruzzo (zona A) e a 4 m di distanza dalla pistola -immediatamente prima dell'ingresso in forno- (zona B) con i seguenti risultati:

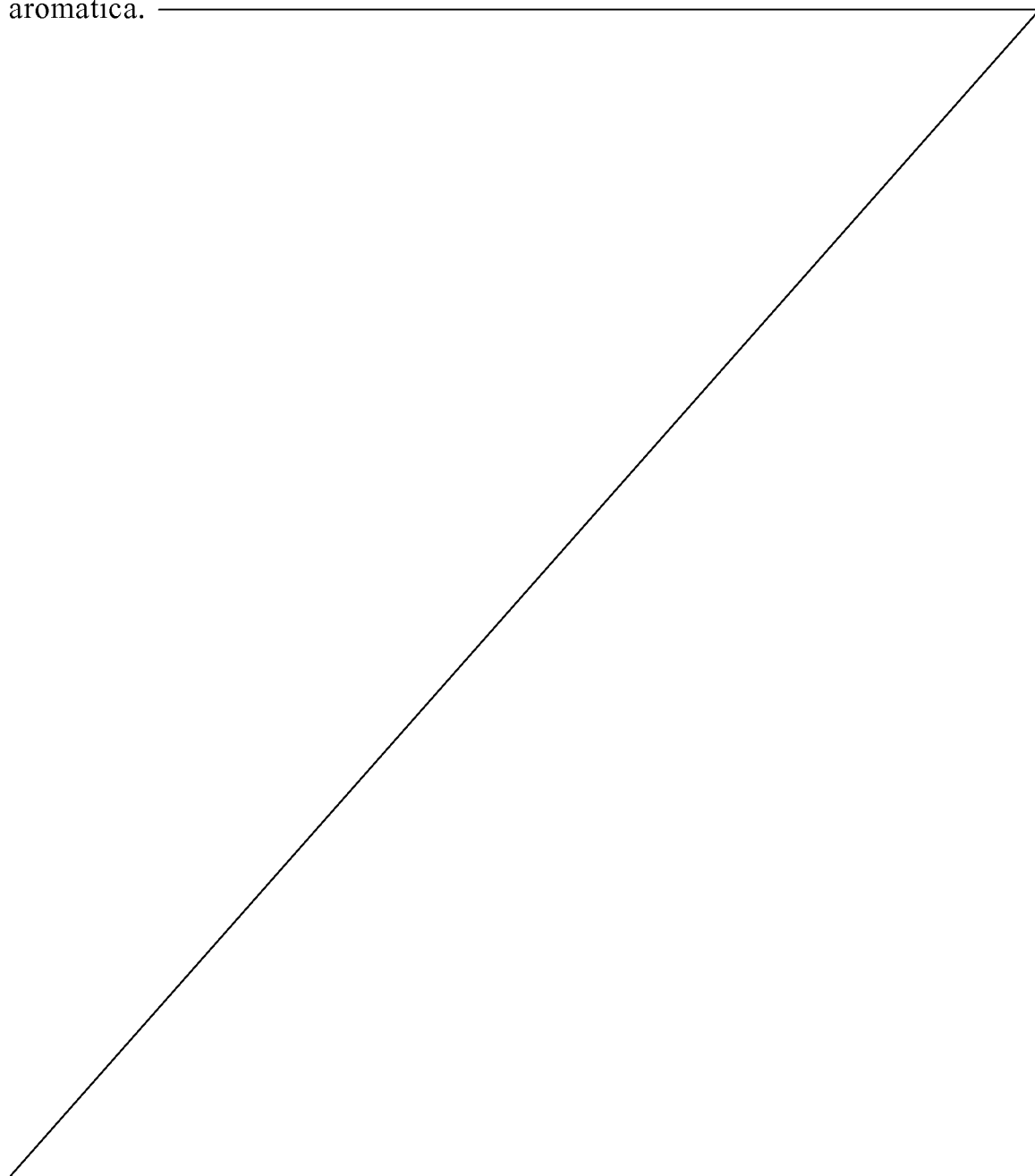
Zona A - MDI monomero: 24,7 µg/mc

Zona B - MDI monomero: 16,9 µg/mc

Il TLV dell'MDI è di 51 µg/mc.

È stata anche effettuata nelle medesime aree un' analisi per il rilevamento di diamminodifenilmetano. Per lo scopo sono stati usati due tubi Carbotrap in serie; i prodotti di termodesorbimento sono stati successivamente analizzati per via gascromatografica.

In nessun caso si è avuta evidenza della presenza dell'ammina aromatica.



RIVENDICAZIONI

1. Un procedimento di fabbricazione di tappeti in erba sintetica in cui il fissaggio dei ciuffi di erba sintetica al retro del supporto sintetico è realizzato attraverso l'applicazione a spruzzo di un prodotto poliuretanico bicomponente in grado di reticolare velocemente, anche a basse temperature, dando una pellicola compatta, elastica, tenace, uniforme, esente da bolle, resistente all'acqua ed all'invecchiamento.
2. Un procedimento di fabbricazione secondo la rivendicazione 1 in cui l'applicazione a spruzzo è effettuata sul supporto primario senza prevedere l'utilizzo del tessuto/non tessuto.
3. Un procedimento di fabbricazione secondo la rivendicazione 1 o 2 in cui il prodotto bicomponente poliuretanico è privo di solventi e comprende un primo componente A costituito da almeno un poliolo, cariche, catalizzatori e altri componenti convenzionali e un secondo componente B costituito da un prepolimero isocianico.
4. Un procedimento di fabbricazione secondo una delle rivendicazioni da 1 a 3 in cui il componente A del prodotto poliuretanico bicomponente è costituito da uno o più polioli con massa molecolare $\leq 3,000$ Dalton nella proporzione dal 15% al 60% e da cariche minerali nella proporzione dall'85% al 40% in peso.
5. Un procedimento secondo la rivendicazione 4 in cui i polioli sono dioli e/o trioli oppure polieteri polioli ottenuti per polimerizzazione dell'ossido di propilene.
6. Un procedimento di fabbricazione secondo la rivendicazione 3, 4 o 5 in cui uno dei polioli è un poliolo di origine vegetale e/o suoi derivati,

preferibilmente olio di ricino, in percentuale in peso compresa dal 10% al 55% della miscela dei polioli.

7. Un procedimento di fabbricazione secondo una qualunque delle rivendicazioni da 3 a 6 in le cariche minerali del componente A sono costituite da carbonati, solfati, ossidi ed ossidi idrati di metalli alcalino terrosi, eventualmente in combinazione fra loro, preferibilmente calcio carbonato come carica prevalente.

8. Un procedimento di fabbricazione secondo una qualunque delle rivendicazioni da 3 a 7 in cui il catalizzatore presente nel componente A è scelto fra ammine terziarie e/o composti organometallici in proporzione da 0,001 a 1% in peso sul totale del componente A.

9. Un procedimento di fabbricazione secondo la rivendicazione 8 in cui il catalizzatore è scelto fra Trietilendiammina, Morfoline, DBU, composti di Stagno, Bismuto, Titanio e Zirconio, preferibilmente Trietilendiammina o composti di stagno quali stagno dibutildilaurato o stagno di n-butilacetilacetato.

10. Un procedimento di fabbricazione secondo una qualunque delle rivendicazioni da 3 a 9 in cui il prodotto bicomponente poliuretanico comprende un componente B costituito da un prepolimero isocianico ottenuto da uno o più polioli, 4,4' Difenilmetano diisocianato, eventualmente in miscela con isomeri ed omologhi, o eventualmente modificato con 15-25% di Carbodiimmide, caratterizzato da un contenuto (%) di NCO compreso fra 5 e 25, preferibilmente fra 10 e 20%.

11. Un procedimento di fabbricazione secondo una qualunque delle rivendicazioni da 3 a 9 in cui il prodotto bicomponente poliuretanico ha un

contenuto di solidi del 100% e presenta un contenuto (%) di NCO compreso tra il 25% e il 33,5%.

12. Un procedimento di fabbricazione secondo una qualunque delle rivendicazioni da 3 a 11 in cui la viscosità del bicomponente poliuretanico all'atto della miscelazione delle parti A e B è inferiore a 10.000 mPa.s a +50°C, e preferibilmente ≤ 6000 mPa.s a +50°C.

13. Un procedimento di fabbricazione secondo una qualunque delle rivendicazioni da 3 a 12 in cui i ciuffi di erba sono fissati direttamente sul retro del tappeto mediante 500-1500 g/m², preferibilmente 700-900 g/m² del prodotto poliuretanico bicomponente.

14. Un procedimento di fabbricazione secondo una qualunque delle rivendicazioni da 3 a 13 in cui il prodotto poliuretanico viene spruzzato a temperature comprese fra 15 e 80°C, e – preferibilmente fra 30 e 60°C- con ugelli alimentati da pompe a pressione e preferibilmente da pompe e ingranaggi a bassa pressione in grado di operare a rapporti di miscelazione A/B in peso compresi fra 1:1 e 10:1.

15. Un procedimento di fabbricazione secondo una qualunque delle rivendicazioni da 3 a 14 in cui il prodotto poliuretanico applicato sul retro del tappeto viene sottoposto ad una post-reticolazione in forno a temperature comprese fra 40 e 120°C, preferibilmente fra 80 e 100°C.

16. Un procedimento di fabbricazione secondo una qualunque delle rivendicazioni da 3 a 15 realizzabile in continuo con velocità tempi di permanenza nel forno di almeno 1 minuto.

17. Un prodotto bicomponente poliuretanico senza solventi per uso nel procedimento delle rivendicazioni 1-16, comprendente un primo componente

A costituito da almeno un poliolo, cariche e altri componenti convenzionali e un secondo componente B costituito da un prepolimero isocianico.

18. Un prodotto secondo la rivendicazione 17 in cui il componente A è costituito da uno o più polioli con massa molecolare $\leq 3,000$ Dalton nella proporzione dal 15% al 60% e da cariche minerali nella proporzione dall'85% al 40% in peso.

19. Un prodotto secondo la rivendicazione 17 o 18 in cui i polioli sono dioli e/o trioli oppure polieteri polioli ottenuti per polimerizzazione dell'ossido di propilene.

20. Un prodotto secondo la rivendicazione 17, 18 o 19 in cui uno dei polioli è un poliolo di origine vegetale e/o suoi derivati, preferibilmente olio di ricino, in percentuale in peso compresa dal 10% al 55% della miscela dei polioli.

21. Un prodotto secondo una qualunque delle rivendicazioni 17 a 20 in cui le cariche minerali del componente A sono costituite da carbonati, solfati, ossidi ed ossidi idrati di metalli alcalino terrosi, eventualmente in combinazione fra loro, preferibilmente calcio carbonato come carica prevalente.

22. Un prodotto secondo una qualunque delle rivendicazioni da 17 a 21 in cui il catalizzatore presente nel componente A è scelto fra ammine terziarie e/o composti organometallici in proporzione da 0,001 a 1% in peso sul totale del componente A.

23. Un prodotto secondo la rivendicazione 22 in cui il catalizzatore è scelto fra Trietilendiammina, Morfoline, DBU, composti di Stagno, Bismuto, Titanio e Zirconio, preferibilmente Trietilendiammina o composti di stagno quali

stagno dibutildilaurato o stagno di n-butilacetilacetato.

24. Un prodotto secondo una qualunque delle rivendicazioni da 17 a 23 comprendente un componente B costituito da un prepolimero isocianico ottenuto da uno o più polioli, 4,4' Difenilmetano diisocianato, eventualmente in miscela con isomeri ed omologhi, o eventualmente modificato con 15-25% di Carbodiimmide, caratterizzato da un contenuto (%) di NCO compreso fra 5 e 25, preferibilmente fra 10 e 20%.

25. Un prodotto secondo una qualunque delle rivendicazioni da 17 a 23 in cui il prodotto bicomponente poliuretanico ha un contenuto di solidi del 100% e presenta un contenuto (%) di NCO compreso tra il 25% e il 33,5%.

26. Un prodotto secondo una qualunque delle rivendicazioni da 17 a 25 avente una viscosità all'atto della miscelazione delle parti A e B inferiore a 10.000 mPa.s a +50°C, e preferibilmente ≤ 6000 mPa.s a +50°C.

Milano, 30 ottobre 2007