



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

DOMANDA NUMERO	102007901569171
Data Deposito	30/10/2007
Data Pubblicazione	30/04/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	01	D		

Titolo

METODO PER LA PRODUZIONE DI UN ASSORBITORE COMPOSITO PER LA RIMOZIONE DI H<sub>2</sub>O COSTITUITO DA SALI IGROSCOPICI DISCIOLTI IN UNA MATRICE POLIMERICA

## DESCRIZIONE

La presenza di H<sub>2</sub>O, anche a livello di tracce, risulta essere nociva per il corretto funzionamento di svariati dispositivi, tra i quali batterie al litio, dispositivi  
5 microelettromeccanici noti nel settore con l'acronimo MEMS (dall'inglese MicroElectroMechanical Systems), schermi organici di tipo OLED (dall'inglese Organic Light Emitting Display) e celle fotovoltaiche, quali le celle di tipo OSC (dall'inglese Organic Solar Cells) per citare alcuni dei dispositivi maggiormente interessanti. Nel seguito ci si riferirà a tali dispositivi, e più in generale a qualsiasi  
10 dispositivo sigillato in cui la presenza di H<sub>2</sub>O risulta essere nociva, anche a bassi livelli (inferiori a 5000 ppm), con il termine di dispositivo sensibile.

Nei dispositivi sensibili la presenza di H<sub>2</sub>O può causare il progressivo degrado delle prestazioni; a titolo di esempio maggiori informazioni in merito agli effetti di tale contaminante sono rinvenibili nell'articolo "Correlation between dark spot growth and  
15 pinhole size in organic light-emitting diodes", di Shuang Fang Lim, et al., pubblicato su Applied Physics Letters, volume 78 numero 15, il 9 aprile 2001 per quanto concerne gli schermi OLED, e nel quinto capitolo del libro "Organic Photovoltaics - Concepts and Realization" di Brabec et al., edito nel 2003 dalla Springer-Verlag, per quanto concerne le celle fotovoltaiche di tipo OSC.

20 L'uso di assorbitori per la rimozione di impurezze gassose dagli alloggiamenti di dispositivi sensibili alla loro presenza è noto nella tecnica. Ad esempio la domanda di brevetto internazionale WO 2004/072604 a nome della richiedente mostra l'utilizzo di componenti attivi dispersi in opportune matrici porose; le domande di brevetto WO 2007/013118 e WO 2007/013119, entrambe a nome della richiedente, descrivono invece  
25 sistemi nanostrutturati in cui il componente attivo è confinato in un mezzo poroso a sua

volta disperso in una matrice polimerica, mentre l'uso di nuclei funzionalizzati dispersi in una matrice polimerica permeabile è descritto nella domanda PCT/IT2006/000873 non ancora pubblica alla data di deposito della presente domanda.

5 Tutte le precedenti soluzioni tecnologiche pur essendo efficaci per quanto concerne il problema della rimozione di H<sub>2</sub>O si appoggiano a tecniche e metodologie complesse per la loro realizzazione.

Altre soluzioni tecnologiche più semplici si appoggiano a dispersioni di elementi attivi in polimeri, in cui si sfruttano le dimensioni delle particelle per ottenere delle proprietà secondarie quali la trasparenza dell'assorbitore così prodotto.

10 Questo tipo di soluzione è descritto nel brevetto US 6740145, dove è richiesto che le dimensioni delle particelle dell'elemento attivo disperso siano comprese tra 1 e 100 nm, e nella domanda di brevetto US 2006/0097633 dove viene richiesta una dimensione media delle particelle nel film polimerico inferiore a 100 nm con una specifica distribuzione dimensionale.

15 La domanda di brevetto MI2007/A000690, a nome della richiedente e non ancora pubblica alla data di deposito della presente domanda mostra l'uso di fibre nanostrutturate con all'interno un componente attivo in forma di particelle disperse.

Le soluzioni mostrate in questi documenti presentano principalmente due svantaggi, uno produttivo e l'altro inerente alle caratteristiche del prodotto. Per quanto  
20 concerne lo svantaggio produttivo, questo è associato all'uso di particelle del mezzo attivo con una ben determinata granulometria che richiede anche particolari accorgimenti per la loro manipolazione nel caso in cui dette particelle abbiano un diametro molto basso, ossia 100 nm o meno.

Dal punto di vista dell'efficacia di caratteristiche secondarie del prodotto, ossia  
25 non direttamente correlate con la sua capacità di assorbire H<sub>2</sub>O, quali ad esempio la

trasparenza, l'uso di un elemento attivo in forma di particolato disperso in una matrice polimerica può causarne il degrado nel tempo, dovuto principalmente a problemi di aggregazione delle particelle all'interno del mezzo disperdente. Questo problema è tanto più marcato quanto maggiori sono le dimensioni delle particelle del mezzo attivo;

5 l'importanza e la criticità delle dimensioni delle particelle di materiale igroscopico sono più volte evidenziate nel testo del summenzionato brevetto US 6740145. Scopo della presente invenzione è superare gli inconvenienti tuttora presenti nella tecnica nota per quanto concerne la produzione di un assorbitore di H<sub>2</sub>O comprendente un sale igroscopico, con particolare riferimento alla necessità di utilizzare sali di dimensioni

10 nanometriche in cui la granulometria è di importanza fondamentale per le caratteristiche e proprietà dell'assorbitore prodotto. In un suo primo aspetto l'invenzione consiste in un metodo per la produzione di un assorbitore composito per la rimozione di H<sub>2</sub>O comprendente una matrice polimerica ed un sale igroscopico, caratterizzato dal fatto che detto sale igroscopico è disciolto all'interno di detta matrice polimerica.

15 L'invenzione verrà ulteriormente descritta nel seguito con riferimento ai disegni in cui:

- la figura 1 mostra una foto al microscopio ottico di un assorbitore composito realizzato secondo la presente invenzione,
- la figura 2 mostra una foto al microscopio ottico di un assorbitore composito

20 realizzato con uno dei sali atti alla realizzazione della presente invenzione, ma non con il metodo ivi descritto,

- la figura 3 mostra una foto al microscopio ottico di un assorbitore composito realizzato con un materiale non idoneo,
- la figura 4 mostra il raffronto tra la trasparenza di diversi film polimerici

25 compositi,

- la figura 4A mostra il raffronto tra la trasparenza di uno stesso film, realizzato secondo il metodo dell'invenzione, al tempo zero e dopo 23 ore di esposizione in aria.

Differentemente dalle soluzioni della tecnica nota, per la realizzazione dell'invenzione è possibile anche utilizzare polveri con dimensione superiore a 5 µm, ed addirittura come verrà nel seguito esemplificato anche con dimensioni superiori a 2 mm; questo semplifica il loro stoccaggio e manipolazione, oltre che fornire dei vantaggi nel processo produttivo, come più avanti evidenziato.

Gli inventori hanno scoperto differenti metodologie per produrre gli assorbitori composti di H<sub>2</sub>O costituiti da una matrice polimerica ed un sale igroscopico disciolto; in particolare il polimero ed il sale sono entrambi disciolti in un solvente, la cui evaporazione comporta il consolidamento della matrice polimerica che contiene quindi il sale disciolto. In una realizzazione preferita il polimero ed il sale sono disciolti nello stesso solvente comune, ma è anche possibile utilizzare due diversi solventi per il polimero ed il sale igroscopico, nel qual caso è necessario che i due solventi siano tra loro miscibili.

In alternativa è possibile sciogliere direttamente il sale igroscopico nel precursore del polimero, idealmente quando questo è ancora in forma di monomero. Successivamente il processo di polimerizzazione, ad esempio mediante irraggiamento UV, porta alla formazione della matrice polimerica al cui interno è presente il sale igroscopico disciolto.

Le informazioni sulla solubilità dei polimeri e sali in solventi, la miscibilità dei vari solventi, la solubilità dei sali nei precursori dei polimeri (i loro monomeri, che in questo caso agiscono da solvente per il sale) sono ampiamente note e diffuse e disponibili ai tecnici del settore ed ad esempio rinvenibili in pubblicazioni quali

Handbook of Chemistry and Physics, 87<sup>a</sup> edizione, 2006-2007, edito da CRC oppure Alkaline Earth Metal Perchlorates, IUPAC Solubility data Series, Vol 41, edito da Pergamon Press.

5 Sali igroscopici utili alla realizzazione dell'invenzione sono i peralogenati alcalini ed alcalino-terrosi, gli idrossidi di metalli alcalini, gli alogenuri alcalini ed alcalino-terrosi; preferito risulta essere l'impiego di perclorati.

Nel caso di assorbitori compositi che prevedono l'uso di solventi, alcuni esempi di polimeri e solventi atti alla realizzazione dell'invenzione sono l'acetato di cellulosa in metil-acetato, oppure lo stesso acetato di cellulosa in tetraidrofurano.

10 Nel caso in cui la soluzione sia costituita dal solo precursore del polimero e dal sale igroscopico (il precursore agisce da solvente per il sale) alcuni esempi di polimeri utili sono il polimetilmetacrilato (PMMA), ottenuto per polimerizzazione del metilmetacrilato (MMA), oppure il polietilmetacrilato (PEMA) ottenuto per polimerizzazione dell'etil-metacrilato (EMA).

15 E' anche possibile utilizzare combinazioni di polimeri o di precursori di polimeri per la realizzazione della matrice polimerica dell'assorbitore composito oggetto della presente invenzione. Particolarmente vantaggioso risulta essere il caso in cui uno di tali polimeri o precursori polimerici agisce all'interno della soluzione come agente reticolante. A titolo di esempio, particolarmente vantaggioso risulta essere l'impiego di  
20 etilenglicol-dimetilacrilato come reticolante per la realizzazione di un assorbitore composito avente come matrice polimerica il PMMA e come sale igroscopico in essa disciolto il perclorato di magnesio.

La quantità di sale da aggiungere nel processo produttivo dell'assorbitore composito dipende dallo specifico sale igroscopico impiegato e dalle caratteristiche del  
25 precursore del polimero (nel caso in cui questo agisca da solvente per il sale) o delle

combinazioni solvente-polimero-sale ed è di difficile determinazione a priori; è quindi necessario aggiungere gradualmente della quantità di sale da sciogliere alla soluzione che permetterà di ottenere l'assorbitore polimerico composito, procedere alla sua dissoluzione, ad esempio agitando la soluzione ed osservare quando all'aggiunta del  
5 sale corrisponde la formazione di un precipitato sul fondo della soluzione. Il raggiungimento di questa condizione segnala che l'aggiunta di ulteriori quantità di sale non aumenta in alcun modo la concentrazione del sale disciolto, per cui è possibile procedere al consolidamento della matrice polimerica, previa eliminazione del sale precipitato, ad esempio mediante filtrazione.

10 L'utilizzo di polveri di sali igroscopici con granulometria superiore a  $5\mu\text{m}$  rende più evidente determinare il raggiungimento della condizione limite e più semplici le successive operazioni di rimozione del precipitato in eccesso.

Ovviamente è anche possibile che la condizione di saturazione della soluzione non venga raggiunta, nel qual caso l'operazione di rimozione del sale precipitato non è  
15 necessaria.

In un suo secondo aspetto l'invenzione consiste in un metodo per la rimozione di  $\text{H}_2\text{O}$  da dispositivi sensibili alla sua presenza mediante l'uso di assorbitori compositi costituiti da sali igroscopici disciolti entro una matrice polimerica.

Tra i dispositivi sensibili che maggiormente beneficiano dell'applicazione del  
20 metodo dell'invenzione vi sono celle fotovoltaiche, schermi OLED, dispositivi microelettromeccanici e batterie al litio.

In generale il metodo dell'invenzione offre dei vantaggi quando è necessario che la concentrazione di  $\text{H}_2\text{O}$  all'interno del dispositivo sensibile non superi un valore critico durante il normale funzionamento del dispositivo. Tale valore critico è legato alla  
25 tipologia del dispositivo sensibile e tra quelli che richiedono una concentrazione di

acqua molto bassa vi sono gli OLED, che tipicamente necessitano di concentrazioni dell'ordine di 10 ppm od inferiori, mentre all'estremo opposto abbiamo le celle solari, che possono sopportare sino a 5000 ppm prima che si inneschino dei fenomeni di degrado irreversibili.

5            Il polimero contenente il sale igroscopico disciolto può venire utilizzato in forma di film già consolidato, in questo caso con spessori tipicamente compresi tra 10µm e 200µm, oppure può venire utilizzato quando non ancora completamente solidificato ed effettuare la fase finale di consolidamento o polimerizzazione una volta che questo sia stato dispensato: in questo caso l'impiego del monomero come mezzo nel quale  
10           sciogliere il sale igroscopico risulta particolarmente vantaggioso per questa modalità di impiego, in quanto non si ha l'evaporazione del solvente che potrebbe dar luogo a contaminazioni del dispositivo. La dispensazione sul supporto finale può venire effettuata con svariate metodologie ampiamente note nel settore, per esempio per pennellatura o a spruzzo; preferito è l'impiego del metodo serigrafico, ben noto nel  
15           settore della stampa, che consente un maggior controllo dello spessore del deposito (tramite controllo dello spessore del retino attraverso cui la miscela viene forzata a passare per raggiungere il supporto) oppure può venire utilizzato anche un filmografo (un lamierino mantenuto ad una distanza fissa da una base od un supporto, distanza che corrisponde allo spessore del film).

20           Un'altra modalità di impiego degli assorbitori realizzati secondo la presente invenzione prevede la fusione del polimero comprendente il sale igroscopico disciolto; in questo caso è utile realizzare l'assorbitore di H<sub>2</sub>O con un polimero termoplastico, ossia con materiali polimerici con una temperatura di fusione tipicamente inferiore a 300°C.

25           Un'altra forma realizzativa prevede l'utilizzo degli assorbitori per H<sub>2</sub>O realizzati



secondo la presente invenzione in forma di nanofibre, che possono venir prodotte mediante la tecnica di elettrofilatura, anche nota nel settore con il termine "electrospinning".

In alcuni dispositivi può essere utile riempire il volume interno del dispositivo  
5 sensibile con l'assorbitore composito; in questo caso la soluzione preferita prevede l'introduzione dell'assorbitore composito in forma già consolidata. Un successivo trattamento termico ne causa poi la fusione ed il conseguente riempimento del volume interno del dispositivo in maniera pressoché uniforme. Tra i dispositivi sensibili che maggiormente beneficiano di questa particolare configurazione vi sono le celle  
10 fotovoltaiche e gli schermi OLED.

In un suo terzo aspetto l'invenzione è inerente ad assorbitori composti costituiti da matrici polimeriche comprendenti sali igroscopici disciolti di uno o più dei seguenti sali: peralogenati alcalini ed alcalino-terrosi, gli idrossidi di metalli alcalini, gli alogenuri alcalini ed alcalino-terrosi, tra i quali preferito risulta essere l'impiego di  
15 perclorati.

L'invenzione verrà ulteriormente descritta nel merito con riferimento agli esempi che seguono:

### **Esempio 1**

Un film di un assorbitore polimerico composito secondo la presente invenzione  
20 viene prodotto sciogliendo un sale igroscopico in un monomero. Vengono utilizzati 0,4 grammi di perclorato di magnesio, la cui granulometria delle polveri non è controllata e può comprendere scaglie di perclorato che raggiungono anche i 2 mm di diametro. Il sale viene sciolto in 5 grammi di metilmetacrilato (MMA) e 0,05 grammi di benzoilmetiletere, quest'ultimo avente la funzione di iniziatore della polimerizzazione.

25 La polimerizzazione viene effettuata all'interno di una camera modello

UVACUBE 100, ed ottenuta mediante irraggiamento con radiazione ultravioletta prodotta da una lampada a mercurio da 100 W. Nel seguente esempio, la soluzione viene sottoposta ad un trattamento di "pre-uv curing" per 14 minuti con un dosaggio di radiazioni pari a  $4,35\text{J}/\text{cm}^2$ .

5        La soluzione prepolimerizzata viene stesa mediante un filmografo con spessore di 50 micron su un lamierino di acciaio ed infine consolidata mediante un trattamento di "post-uv curing" per 30 minuti (il dosaggio della radiazione corrisponde a  $9,32\text{J}/\text{cm}^2$ ). Tutte le precedenti operazioni vengono portate a termine in una "glove box" flussata con gas inerte al fine di non compromettere la capacità di assorbimento del sale  
10    igroscopico.

La foto al microscopio ottico è riportata in figura 1.

#### **Esempio 2 (comparativo)**

Viene prodotto un film di un assorbitore polimerico composito non operando nelle condizioni dell'invenzione, ossia utilizzando un solvente comune, diclorometano  
15    ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ), per il polimero (PMMA), ed il sale ( $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ ), in cui il solvente non è in grado di sciogliere il sale.

Le quantità di polimero e sale sono le stesse dell'esempio 1, così come eguale è anche la granulometria del sale, mentre per quanto concerne la quantità di solvente è stata utilizzata una quantità pari a 15g.

20        La foto al microscopio ottico è riportata in figura 2.

#### **Esempio 3 (comparativo)**

Si produce un film di un assorbitore polimerico composito operando come nell'esempio 1, ossia impiegando una soluzione data dal monomero (MMA) mescolato con polveri di materiale igroscopico, ma utilizzando un materiale igroscopico non  
25    previsto dalla presente invenzione, ossia ossido di calcio in polvere, aggiunto in quantità

pari a 0,4 g, che non si scioglie nel metilmetacrilato.

La foto al microscopio ottico è riportata in figura 3.

#### **Esempio 4**

Questo esempio va a confrontare una caratteristica secondaria, la trasparenza, dei  
5 film degli assorbitori polimerici composti ottenibili con alcuni particolari polimeri (tra i  
quali il PMMA) preparati come descritto negli esempi 1-3.

Per tale caratterizzazione si è utilizzato uno spettrofotometro Jasco V 570 a  
doppio raggio, singolo monocromatore, rilevatore Hamamatsu, con lampada al deuterio  
e lampada alogena, velocità di scansione 1000 nm/min, banda passante 1 nm ed  
10 accuratezza 0,3 nm. L'area caratterizzata di ciascun film polimerico corrisponde all'area  
del fascio luminoso incidente sul campione, ossia un rettangolo 1 x 10 mm<sup>2</sup>.

I risultati inerenti all'intervallo spettrale 400-700 nm sono riportati nelle figure 4  
e 4A dove:

- 15 • la curva 1 mostra la curva di trasmissione di un film di PMMA senza alcun  
sale igroscopico,
- le curve 2 e 2' mostrano le curve di trasmissione di un film preparato  
secondo quanto descritto nell'esempio 1, rispettivamente al tempo 0 e  
dopo 23 ore di esposizione in aria. Allo scopo di distinguere le due curve,  
che risultano quasi perfettamente sovrapposte, per rappresentare i punti per  
20 la prova al tempo 0 sono stati utilizzati dei cerchietti, mentre per la prova  
dopo 23 ore sono state utilizzate delle crocette,
- la curva 3 mostra la curva di trasmissione di un film preparato secondo  
quanto descritto nell'esempio 2, ossia un film di PMMA comprendente  
sali non perfettamente disciolti di perclorato di magnesio.

25 Nella figura 4A viene riportato il raffronto tra la curva di trasparenza al tempo 0

(curva 2a) e dopo 23 ore di esposizione in aria, curva (2a'), utilizzando una scala per l'asse delle ordinate molto espansa al fine di poter apprezzare le differenze tra tali curve.

Non è stato possibile aggiungere una curva per quanto concerne la trasparenza di un campione preparato secondo l'esempio 3, in quanto questo risultava già a prima vista opaco.

Le figure 1-3 evidenziano come solo nel caso della figura 1 nel film dell'assorbitore polimerico composito non siano presenti particelle o loro aggregati come invece accade nel caso della figura 2, in cui si ha del perclorato di magnesio non perfettamente disciolto nel film che dà luogo ad un film con delle caratteristiche irregolari, mentre la figura 3 mostra le particelle di ossido di calcio racchiuse nel film polimerico.

La figura 4 permette di osservare come le differenze morfologiche nel film dell'assorbitore polimerico composito si possano tradurre anche in differenze fenomenologiche, con particolare riferimento ad una caratteristica secondaria del film igroscopico, ossia la sua trasparenza. Tale caratteristica secondaria è molto utile nel caso che il dispositivo sensibile sia uno schermo OLED od in una cella solare.

Infatti si può osservare come un film igroscopico prodotto secondo la presente invenzione presenti una trasparenza (linee 2, 2') del tutto confrontabile con quella del polimero senza sale (linea 1). Inoltre la caratteristica di trasparenza del film igroscopico non è compromessa dall'assorbimento di  $H_2O$  da parte del componente attivo in esso contenuto, ossia il sale igroscopico, e risulta essere sempre superiore al 95% nell'intervallo spettrale considerato.

La figura 4A mostra come non vi siano differenze significative nella curva di trasmissione di un assorbitore composito realizzato secondo il metodo dell'invenzione

al tempo zero (curva 2a) e dopo 23 ore di esposizione in aria (curva 2a').

Invece un film comprendente un sale igroscopico non perfettamente disciolto nella matrice polimerica, oltre a mostrare in generale caratteristiche di trasmissione decisamente inferiori (curva 3) rispetto ai film della presente invenzione, presenta anche  
5 una notevole variabilità nelle sue caratteristiche di trasparenza a seconda della zona di film campionata.

La situazione è ancora più critica quando viene scelto un componente attivo da aggiungere alla matrice polimerica che non sia tra quelli descritti nella presente domanda, come nel caso dell'ossido di calcio, che risulta dar luogo ad un film  
10 igroscopico opaco e per il quale non è stato neanche possibile effettuare la caratterizzazione.

## RIVENDICAZIONI

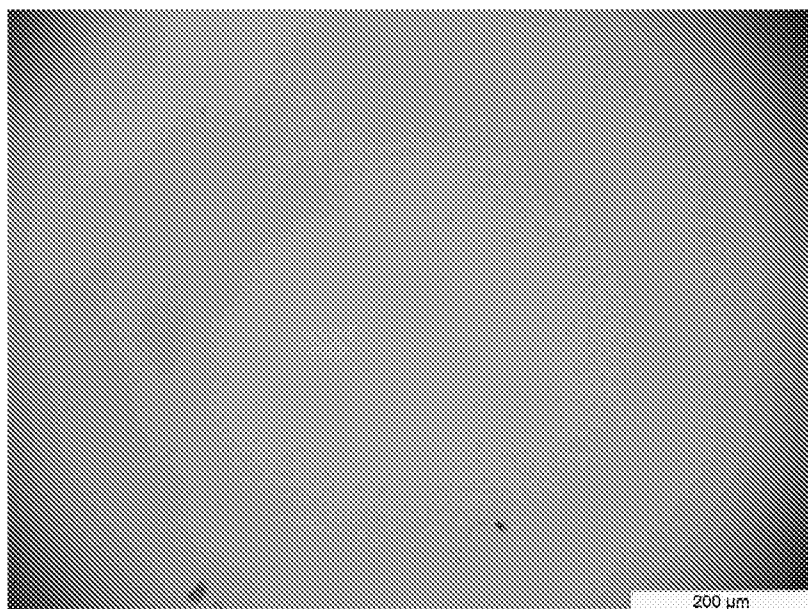
1. Metodo per la produzione di un assorbitore composito per la rimozione di H<sub>2</sub>O comprendente una matrice polimerica ed un sale igroscopico, caratterizzato dal fatto che detto sale igroscopico è disciolto all'interno di detta matrice polimerica.  
5
2. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui detto sale igroscopico è scelto tra peralogenati alcalini ed alcalino-terrosi, idrossidi di metalli alcalini, alogenuri alcalini ed alcalino-terrosi.
3. Metodo secondo la rivendicazione 2 in cui detti peralogenati alcalini od alcalino-terrosi sono perclorati.  
10
4. Metodo secondo la rivendicazione 1 in cui detta matrice polimerica viene formata partendo da due diversi polimeri o due precursori.
5. Metodo secondo la rivendicazione 4 in cui uno di detti polimeri o di detti precursori di polimeri agisce come agente reticolante della matrice polimerica.
- 15 6. Metodo secondo la rivendicazione 1 in cui detto assorbitore viene prodotto mediante evaporazione di solventi da una soluzione comprendente il polimero ed il sale igroscopico disciolto.
7. Metodo secondo la rivendicazione 6 in cui detta soluzione comprende un solvente comune per il polimero ed il sale igroscopico.
- 20 8. Metodo secondo la rivendicazione 1 in cui detto sale igroscopico è sciolto in un precursore del polimero che costituisce un solvente per il sale.
9. Metodo secondo la rivendicazione 8 in cui detto precursore di polimero è il suo monomero.
10. Metodo per la rimozione di H<sub>2</sub>O da dispositivi sensibili alla sua presenza  
25 mediante l'uso di assorbitori ottenuti secondo il metodo della rivendicazione 1.

11. Metodo secondo la rivendicazione 10 in cui detto dispositivo sensibile è uno schermo OLED.
12. Metodo secondo la rivendicazione 10 in cui detto dispositivo sensibile è un dispositivo microelettromeccanico.
- 5 13. Metodo secondo la rivendicazione 10 in cui detto dispositivo sensibile è una cella solare.
14. Metodo secondo la rivendicazione 10 in cui detto dispositivo sensibile è una batteria al litio.
15. Metodo secondo la rivendicazione 10 in cui detto assorbitore composito è  
10 utilizzato in forma di film sottile con spessore compreso tra 10 e 200  $\mu\text{m}$ .
16. Metodo secondo la rivendicazione 10 in cui detto assorbitore composito viene dispensato all'interno di detto dispositivo sensibile prima della fase finale di consolidamento di detto assorbitore.
17. Metodo secondo la rivendicazione 16 in cui detta dispensazione avviene mediante  
15 serigrafia.
18. Metodo secondo la rivendicazione 10 in cui detto assorbitore polimerico composito è in forma di nanofibre.
19. Metodo secondo la rivendicazione 18 in cui dette nanofibre sono prodotte mediante la tecnica di elettrofilatura.
- 20 20. Metodo secondo la rivendicazione 10 in cui detto assorbitore viene introdotto in detto dispositivo sensibile mediante fusione di detto assorbitore composito.
21. Assorbitori polimerici composti costituiti da matrici polimeriche comprendenti sali igroscopici disciolti di uno o più dei seguenti sali: peralogenati alcalini ed alcalino terrosi, idrossidi di metalli alcalini, alogenuri alcalini ed alcalino-terrosi.
- 25 22. Assorbitore polimerico composito secondo la rivendicazione 21 in cui detti

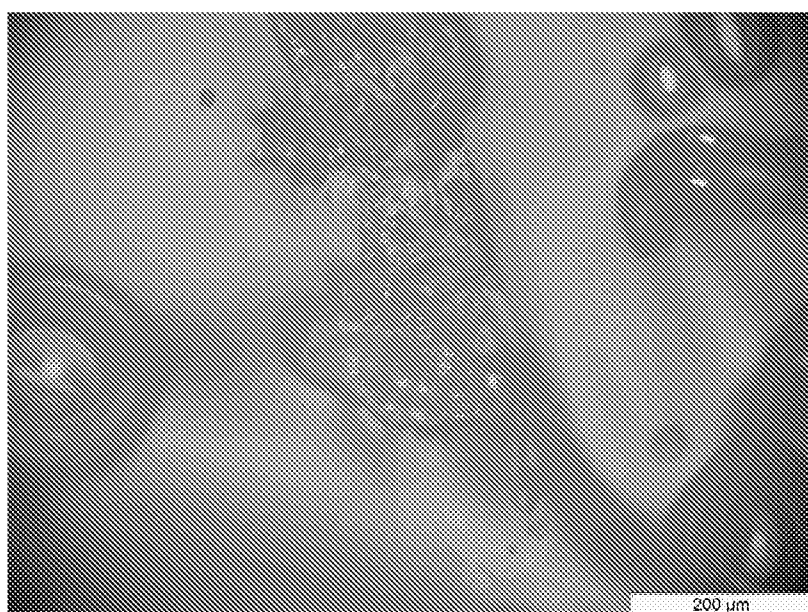
peralogenati alcalini sono perclorati.

23. Assorbitore polimerico secondo la rivendicazione 21, in cui detta matrice polimerica è ottenuta mediante la combinazione di due diversi tipi di polimeri o di loro precursori.
- 5 24. Assorbitore polimerico secondo la rivendicazione 23 in cui uno di detti polimeri o precursori di polimero agisce come agente reticolante di detta matrice polimerica.

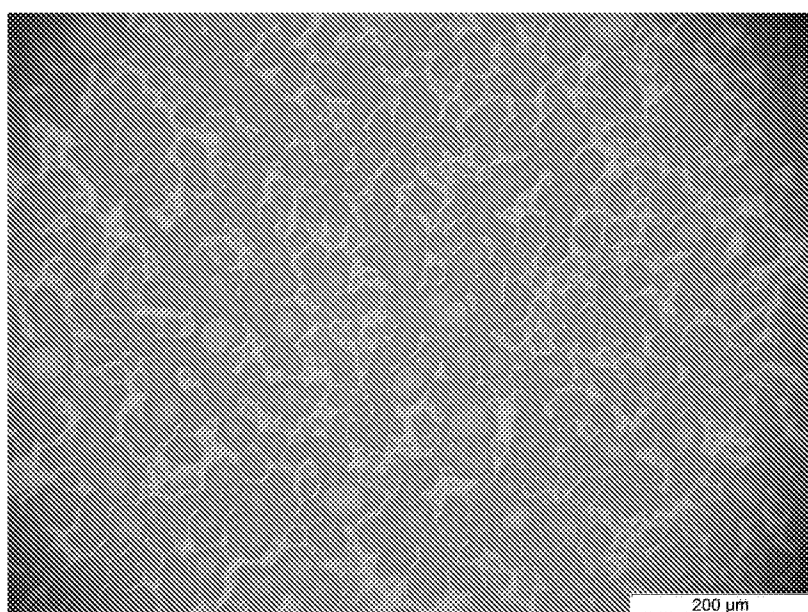




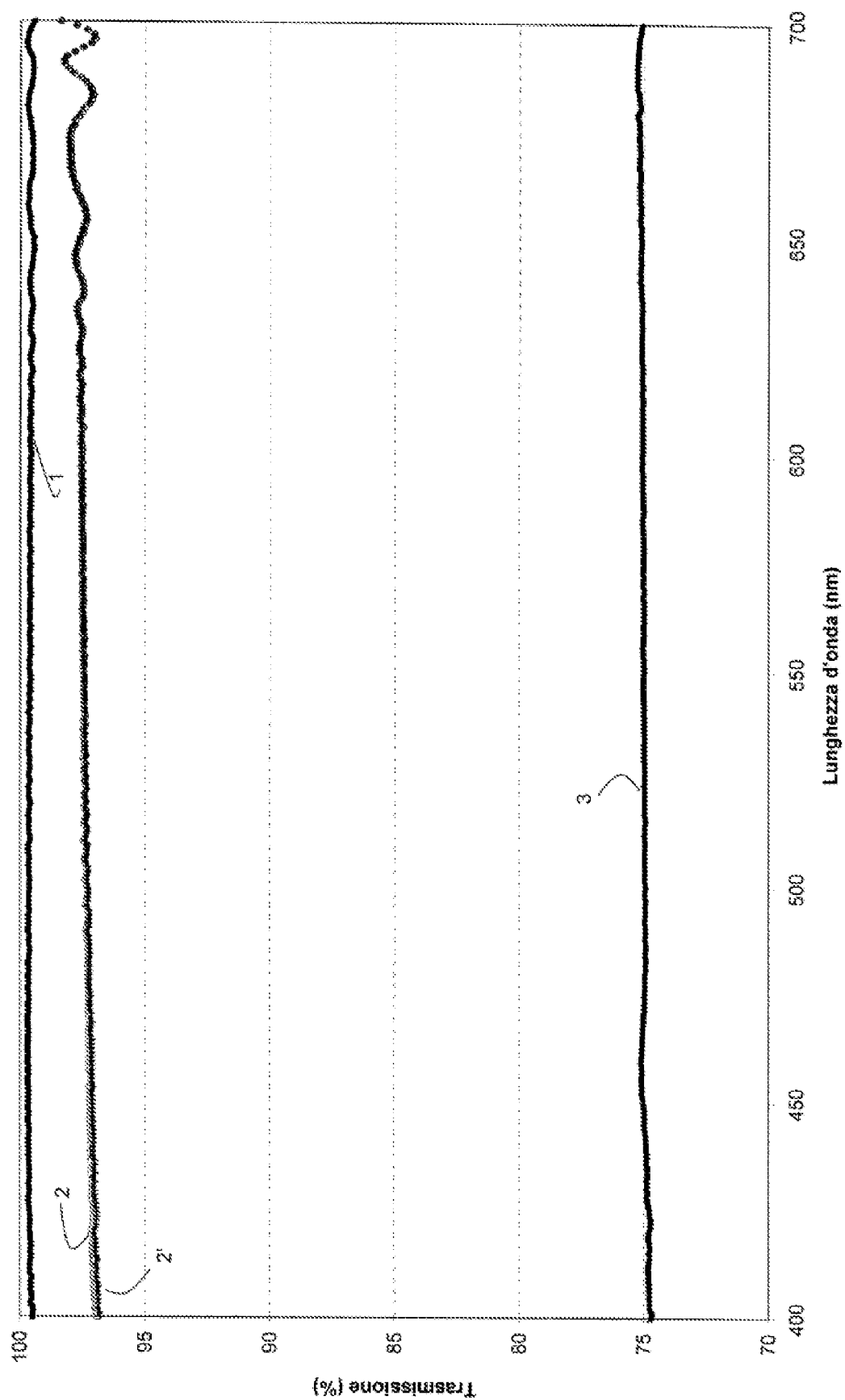
**Fig. 1**

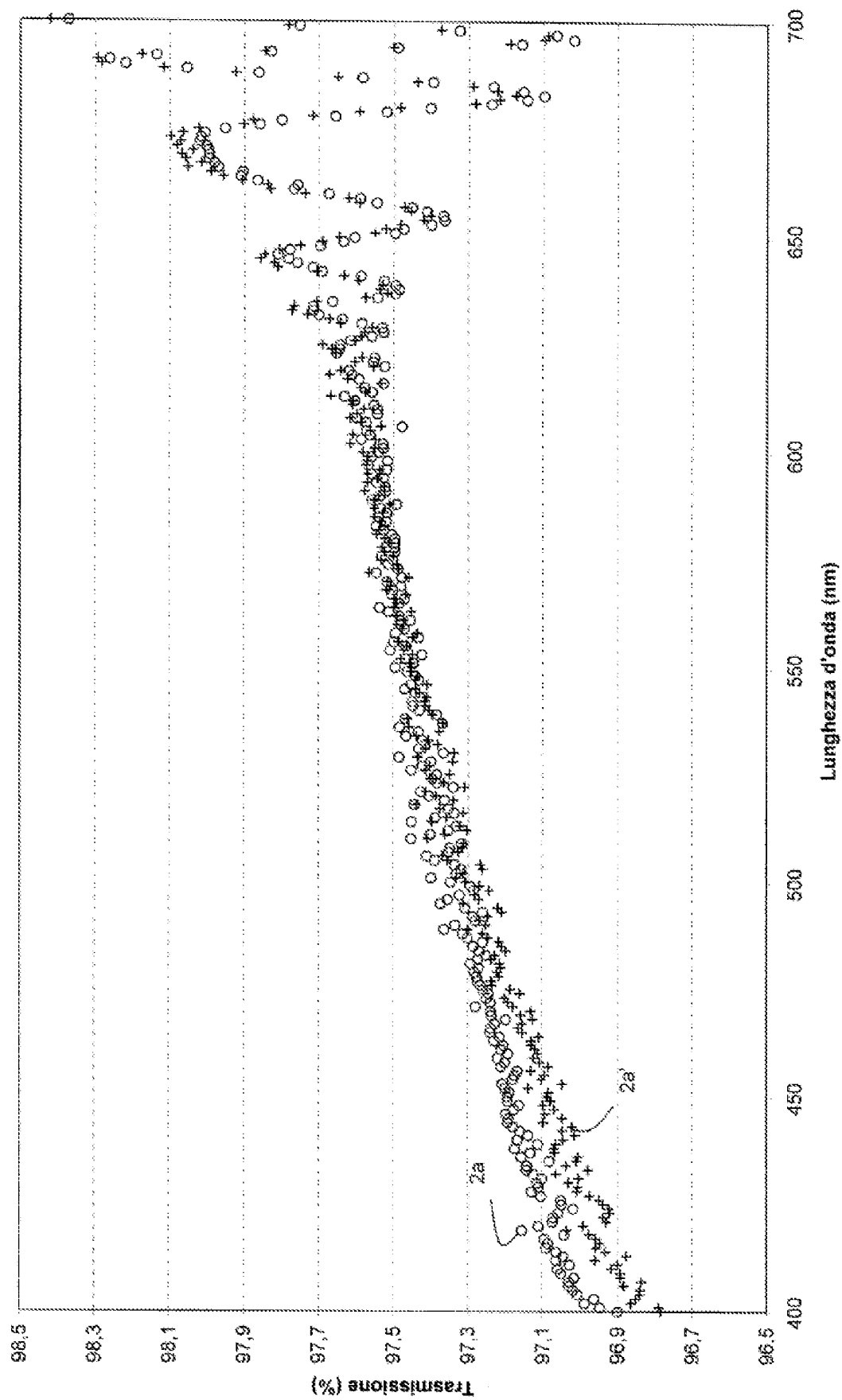


**Fig. 2**



**FIG. 3**

**FIG. 4**

**FIG. 4A**