



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900401660
Data Deposito	10/11/1994
Data Pubblicazione	10/05/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	08	F		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	41	B		

Titolo

MATERIALE ASSORBENTE, AD ESEMPIO DI TIPO SUPERASSORBENTE, E RELATIVO USO.
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

R90026SR

"Materiale assorbente, ad esempio di tipo superassorbente, e relativo uso",

di: CENTRO RICERCHE FATER P & G S.p.A., nazionalità italiana

Via Italica 101, Pescara

Inventori designati: GIADA PANCIO PALUMBO

Depositata il: 10 NOVEMBRE 1994

* * * * *

TO 94A000099

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un materiale assorbente, più particolarmente ad un materiale del tipo comunemente indicato come "superassorbente".

Le sostanze comunemente definite "superassorbenti" sono tipicamente polimeri idrofili leggermente reticolati. I polimeri possono differire nella loro natura chimica, ma hanno in comune la proprietà di essere capaci di assorbire e trattenere, anche sotto pressione moderata, quantità di fluidi acquosi equivalenti a molte volte il loro proprio peso. Per esempio, i superassorbenti possono tipicamente assorbire fino a 100 volte il loro proprio peso, o anche più, di acqua distillata.

I superassorbenti sono stati proposti per l'uso in molte differenti applicazioni industriali in cui si può trarre vantaggio dalle loro proprietà di as-

/FC

JACOBACCI & PERANI S.p.A.

sorbire e/oppure trattenere l'acqua, ed esempi comprendono agricoltura, l'industria delle costruzioni, la produzione di batterie alcaline e filtri. Tuttavia, il campo principale di applicazione per i superassorbenti è nella produzione di prodotti igienici e/oppure sanitari, quali assorbenti monouso e pannolini-mutandina monouso, per bambini oppure per adulti incontinenti. In tali prodotti igienici e/oppure sanitari, i superassorbenti vengono usati, generalmente in combinazione con fibre di cellulosa, per assorbire i fluidi corporei quali fluido mestruale oppure urina. Tuttavia, la capacità assorbente dei superassorbenti per i fluidi corporei è molto più bassa rispetto a quella per l'acqua deionizzata. Generalmente si ritiene che questo effetto derivi dal contenuto di elettrolita nei fluidi corporei, e l'effetto viene sovente indicato come "avvelenamento da sale".

Le caratteristiche di assorbimento dell'acqua e di ritenzione dell'acqua dei superassorbenti, sono dovute alla presenza nella struttura del polimero di gruppi funzionali ionizzabili. Questi gruppi sono normalmente gruppi carbossilici, una elevata proporzione dei quali sono in forma di sale quando il polimero è secco, ma che vengono sottoposti a dissociazione e solvatazione per contatto con acqua. Allo

stato dissociato, la catena polimerica avrà una serie di gruppi funzionali attaccati ad essa, che hanno la stessa carica elettrica e quindi si respingono l'uno con l'altro. Questo porta all'espansione della struttura del polimero il che, a sua volta, permette un ulteriore assorbimento di molecole di acqua, sebbene questa espansione venga sottoposta a vincoli costituiti dai legami trasversali nella struttura del polimero che devono essere sufficienti per prevenire la dissoluzione del polimero. Si ritiene che la presenza di una concentrazione significativa di elettroliti nell'acqua, interferisca con la dissociazione dei gruppi funzionali e porti all'effetto di "avvelenamento da sale". Sebbene la maggior parte dei superassorbenti commerciali siano anionici, è ugualmente possibile preparare superassorbenti cationici con i gruppi funzionali che sono, per esempio, gruppi ammonici quaternari. Tali materiali debbono anche essere in forma di sale per agire come superassorbenti e anche la loro prestazione viene influenzata dall'effetto di avvelenamento da sale.

Sono stati fatti tentativi per contrastare l'effetto dell'avvelenamento dal sale e migliorare la prestazione dei superassorbenti nell'assorbimento di liquidi contenenti un elettrolita, come fluido me-

struale dei urina. Così, la domanda di brevetto giapponese OPI n. 57-45.057 descrive un assorbente che comprende una miscela di un superassorbente come un poliacrilato reticolato con una resina a scambio ionico in forma di polvere o granulare. EP-A-0210756 si riferisce ad una struttura assorbente comprendente un superassorbente ed uno scambiatore anionico, opzionalmente insieme ad uno scambiatore cationico, in cui ambedue gli scambiatori ionici sono in forma fibrosa. Combinando un superassorbente con uno scambiatore ionico si cerca di alleviare l'effetto di avvelenamento da sale usando lo scambiatore ionico, generalmente come combinazione di uno scambiatore anionico ed uno scambiatore cationico, per ridurre il contenuto di sale del liquido. Lo scambiatore ionico non ha effetto diretto sulla prestazione del superassorbente e può non essere possibile ridurre il contenuto di sale in modo sufficiente per ottenere l'effetto desiderato sulla capacità di assorbimento totale della combinazione. Inoltre, oltre ad essere costoso, lo scambiatore ionico non ha di per se effetto assorbente ed agisce quindi come diluente del superassorbente.

Uno scopo della presente invenzione consiste nel provvedere un superassorbente con prestazione migliorata in presenza di elettrolita, per esempio nel caso

di fluido mestruale o urina.

La presente invenzione provvede un materiale superassorbente che comprende una combinazione di:

(1) un superassorbente cationico in cui dal 20 al 100% dei gruppi funzionali sono in forma basica, e

(2) uno scambiatore cationico in cui dal 50 al 100% dei gruppi funzionali sono in forma acida.

Il superassorbente cationico ha preferibilmente dal 50 al 100%, più preferibilmente praticamente il 100% dei gruppi funzionali in forma basica.

Lo scambiatore cationico ha preferibilmente praticamente il 100% dei gruppi funzionali in forma acida.

È stato ora sorprendentemente trovato, secondo la presente invenzione, che una combinazione di un assorbente cationico in forma basica con uno scambiatore cationico in forma acida è particolarmente efficace come superassorbente nel caso di soluzioni contenenti un elettrolita, per esempio fluido mestruale ed urina.

Pur non desiderando legarsi ad alcuna particolare teoria, si ritiene che vi sia un doppio effetto quando il materiale superassorbente secondo l'invenzione viene messo a contatto con una soluzione contenente un elettrolita, come segue:

(1) il superassorbente cationico viene trasformato da una forma non assorbente nella forma di sale in cui agisce come superassorbente; e

(2) la trasformazione del superassorbente cationico alla forma di sale ha un effetto deionizzante sulla soluzione, che viene aumentato dalla scambiatore cationico.

I gruppi funzionali nei superassorbenti cationici sono tipicamente gruppi ammonici quaternari che sono forti scambiatori di ioni. Quindi, quando il superassorbente cationico viene portato a contatto con una soluzione di elettrolita, per esempio una soluzione salina, esso rigonfia e gli ioni OH^- del superassorbente vengono in parte sostituiti con Cl^- della soluzione ed il pH della soluzione diventa fortemente alcalino. Tuttavia, la presenza della resina a scambio cationico impedisce che la soluzione diventi fortemente alcalina spostando l'equilibrio della reazione in favore della trasformazione completa del superassorbente cationico nel suo sale. Così facendo gli ioni sodio in soluzione vengono sostituiti dalla resina a scambio cationico, gli ioni cloro nella soluzione vengono sostituiti dal superassorbente cationico in forma basica provocando così una sostanziale dissalazione della soluzione salina e migliorando

quindi l'assorbimento del superassorbente.

La conversione del superassorbente anionico alla forma di sale per contatto con una soluzione contenente elettrolita e l'effetto dello scambiatore cationico nell'attaccare ioni sodio ha un significativo effetto di dissalazione sulla soluzione, migliorando così la prestazione del superassorbente per diminuzione dell'effetto di avvelenamento dal sale. Contrariamente all'uso della resina a scambio ionico per dissalare la soluzione in combinazione con un superassorbente che è già in forma di sale (vedi domanda di brevetto giapponese OPI n. 57-45057 e EP-A-0210756 precedentemente indicate) il superassorbente cationico in forma basica ha pure un effetto dissalante sulla soluzione. Ciò permette di ottenere un effetto dissalante molto maggiore che non con l'impiego di uno scambiatore ionico e superassorbente in forma di sale. Si può notare che l'effetto dell'elettrolita in soluzione sulla capacità di assorbimento di un superassorbente per tale soluzione, non è lineare, poiché la capacità di assorbimento non diminuisce regolarmente con l'aumento del contenuto di sale. Per conseguenza, entro certi limiti di concentrazione, è possibile ottenere un incremento relativamente grande della capacità di assorbimento con una riduzione re-

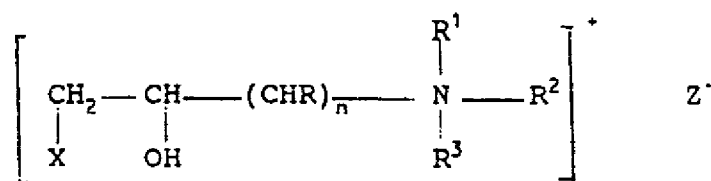
lativamente piccola del contenuto di sale della soluzione.

Il superassorbente cationico può essere qualsiasi materiale avente proprietà superassorbenti in cui i gruppi funzionali sono cationici. Generalmente i gruppi funzionali sono attaccati ad un polimero di base acrilico leggermente reticolato. Per esempio, il polimero di base può essere una poliacrilammide, alcool polivinilico, copolimero etilene-anidride maleica, etere polivinilico, acido polivinilsolfonico, acido poliacrilico, polivinilpirrolidone e polivinilmorfolina. Si possono anche usare copolimeri di questi monomeri. È anche possibile impiegare polimeri a base di amido e cellulosa, compresa idrossipropilcellulosa, carbossimetilcellulosa ed amidi innestati con un composto acrilico. Particolari polimeri di base comprendono poliacrilati reticolati, amido innestato con acrilonitrile idrolizzato, amido poliacrilato, e copolimeri isobutilene-anidride maleica. Polimeri di base particolarmente preferiti sono amidi poliacrilati e poliacrilati reticolati.

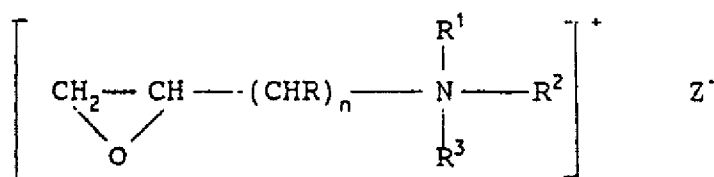
Esempi di gruppi funzionali cationici adatti comprendono gruppi ammoniaci quaternari oppure ammine primarie, secondarie o terziarie che devono essere presenti in forma di base. Per i derivati cellulosici

il grado di sostituzione (DS) del derivato con il gruppo funzionale viene definito come il numero di gruppi funzionali (generalmente gruppi ammonici quaternari) per unità di anidroglucosio della cellulosa. Il DS è generalmente tra 0,1 e 1,5. In modo analogo il DS per polimeri sintetici può venire definito come il numero di gruppi funzionali per unità di monomero o comonomero. Il DS è generalmente 1, per esempio un gruppo ammonico quaternario per unità monomerica di poliacrilato. Polimeri di base preferiti comprendono polisaccaridi e polimeri a base di cloruro di dimetildiallilammonio.

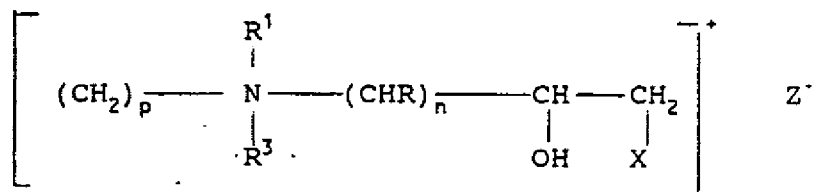
Secondo una realizzazione, il superassorbente cationico può essere un superassorbente polisaccaride ottenuto facendo reagire un polisaccaride fibroso, come cellulosa, con un eccesso di un composto ammonico quaternario contenente almeno un gruppo capace di reagire con gruppi ossidrilici del polisaccaride ed avente un grado di sostituzione tra 0,5 e 1,1. Il composto ammonico quaternario può avere la formula generale:



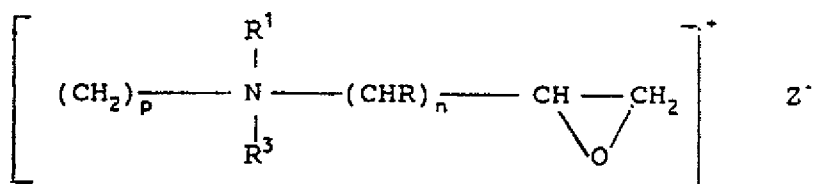
oppure



in cui n è un numero intero fra 1 e 16; X è alogeno; Z è un anione come alogenuro o ossidrile; e R , R^1 , R^2 ed R^3 , che possono essere uguali o diversi, sono ciascuno idrogeno, alchile, idrossialchile, alchenile o arile e R^2 può inoltre rappresentare un residuo di formula



oppure



in cui p è un numero intero fra 2 e 10 e n , R , R^1 , R^3 , X e Z hanno il significato già definito. I superassorbenti polisaccaridi cationici di questo tipo

sono descritti più dettagliatamente in WO92/19652.

Secondo un'altra realizzazione il superassorbente cationico può essere un superassorbente a base di cellulosa reticolata, in particolare un polisaccaride cationico fibroso avente caratteristiche di superassorbente, il polisaccaride essendo sostituito da gruppi ammonici quaternari ed avente un ds di almeno 0,5 ed il polisaccaride essendo reticolato in quantità sufficiente da rimanere insolubile in acqua. I superassorbenti di questo tipo sono descritti più dettagliatamente nella nostra domanda di brevetto per invenzione industriale depositata in pari data ed intitolata "Polimero cationico, ad esempio di tipo superassorbente, procedimento ed uso relativi".

Secondo una ulteriore realizzazione, il superassorbente cationico può essere un polimero rigonfiabile con acqua, insolubile in acqua, comprendente unità derivate da un monomero di sale ammonico quaternario diallilico, reticolato mediante un composto vinilico polifunzionale adatto, caratterizzato dal fatto che il polimero è stato prodotto mediante polimerizzazione radicalica in una fase acquosa usando un catalizzatore a radicale libero. I superassorbenti di questo tipo sono descritti più dettagliatamente nella nostra domanda di brevetto per invenzione industriale depo-

sitata in pari data ed intitolata "Polimero cationico, ad esempio di tipo superassorbente, procedimento ed uso relativi".

Lo scambio ionico è l'interscambio reversibile di ioni tra un solido ed un liquido in cui non vi è cambiamento permanente nella struttura del solido, che è il materiale di scambio ionico.

Lo scambio ionico si verifica in una quantità di sostanze, per esempio silicati, fosfati, fluoruri, humus, cellulosa, lana, proteine, allumina, resine, lignina, cellule, vetro, solfato di bario e cloruro di argento.

Tuttavia, per lo scambio ionico si usano materiali che contano su proprietà diverse da quella dell'interscambio di ioni tra fase liquida e solida. Lo scambio ionico è stato usato su basi industriali fin dal 1910 con l'introduzione degli addolcitori d'acqua usando zeoliti naturali e, successivamente, sintetiche.

L'introduzione delle resine sintetiche organiche a scambio ionico nel 1935, ottenute dalla sintesi di prodotti di condensazione fenolici contenenti gruppi solfonici o amminici, ne ha permesso l'uso per lo scambio reversibile di cationi o anioni.

I prodotti inorganici di scambio ionico compren-

dono sia prodotti naturali come le zeoliti minerali (per esempio cliptonite), le sabbie ed argille verdi (per esempio i materiali del gruppo della montmorillonite), e prodotti sintetici come le zeoliti gelificate, gli ossidi idrati di metalli polivalenti ed i sali insolubili di acidi polibasici con metalli polivalenti.

I prodotti organici sintetici comprendono resine scambiatrici ioniche, cationiche ed anioniche, sia di tipo forte che debole.

Le resine scambiatrici cationiche acide deboli sono basate principalmente su acido acrilico o metacrilico che è stato reticolato con un monomero bifunzionale, per esempio DVB (divinilbenzene). Altre resine acide deboli sono state prodotte con gruppi funzionali fenolici o fosfonici.

La resina acida debole presenta una elevata affinità per lo ione idrogeno e viene quindi facilmente rigenerata con acidi forti. La proprietà, tuttavia, limita la zona in cui si può verificare la scissione del sale a circa pH 4.

Le resine acide forti di importanza commerciale sono copolimeri solfonati di stirene e, per la solfonazione, sono stati utilizzati DVB, acido solfonico, triossido di zolfo e acido clorosolfonico.

Questi prodotti sono caratterizzati dalla loro capacità di scambiare cationi o scindere sali neutri e sono utili nell'intera gamma del pH.

Lo scambiatore cationico è preferibilmente una resina cationica contenente gruppi funzionali in forma acida. Gruppi funzionali adatti comprendono gruppi carbossilici o di acido solfonico.

Nella realizzazione della presente invenzione si possono utilizzare le seguenti resine scambiatrici cationiche:

AMBERLITE IR 120 che è una resina scambiatrice cationica forte avente funzionalità di acido solfonico, disponibile in forma H^+ . La capacità totale di scambio è di 4,4 meq/g per la resina secca.

AMBERLITE IRC 76 che è una resina scambiatrice cationica debole avente funzionalità carbossilica, disponibile in forma acida. La capacità totale di scambio è di 10 meq/g per la resina secca.

DOWEX 50W YZ che è una resina scambiatrice cationica forte avente funzionalità di acido solfonico, disponibile in forma H^+ . La capacità totale di scambio è di 5 meq/g per la resina secca.

In generale il rapporto ponderale tra superassorbente cationico e scambiatore cationico è compreso fra 1:20 e 1:1, preferibilmente tra 1:3 e 1:1, a se-

conda del peso molecolare e della capacità di scambio ionico.

Il materiale assorbente secondo l'invenzione è particolarmente adatto per l'impiego in applicazioni in cui si desidera assorbire liquidi acquosi contenenti un elettrolita.

Esempi di tali liquidi comprendono in particolare fluidi mestruali e urina e il materiale assorbente può venire usato come riempitivo in assorbenti e pannolini-mutandina, generalmente in miscela con un assorbente fibroso quale fluff di cellulosa. Per questo scopo l'assorbente secondo l'invenzione può essere presente in forma di granuli o fibre.

I materiali assorbenti secondo l'invenzione mostrano un assorbimento particolarmente buono di liquidi acquosi contenenti un elettrolita, come è dimostrato più avanti negli esempi seguenti con prove effettuate usando soluzione salina (NaCl 1%) e urina sintetica.

Preparazione - superassorbente cationico a base di idrossido di polidimetildiallilammonio reticolato chiamato Fai 7 OH

Preparazione di Fai 7 OH

133 g di soluzione acquosa al 60% di cloruro di dimetildiallil ammonio (DMAC prodotto da Fluka), ven-

gono pesati in un recipiente da 250 ml.

0,2 g di bisacrilammide (BAC prodotta da Fluka) vengono pesati separatamente in una provetta da 5 ml e quindi disciolti usando 2 ml di acqua distillata.

0,12 g di persolfato di ammonio (iniziatore a radicale libero) vengono disciolti in una provetta da 5 ml usando 2 ml di acqua distillata.

La soluzione di monomero viene disaerata mediante vuoto, usando una pompa da vuoto.

In seguito, sotto continua agitazione, la soluzione di agente di reticolazione e l'iniziatore a radicale libero vengono aggiunti alla soluzione di monomero e la temperatura viene regolata a 60°C ponendo il recipiente in un bagno termostattizzato per 4 ore.

Il prodotto solido che si è formato viene tagliato usando una spatola e trasferito in un beker da 5 l contenente 4 l di acqua distillata, dopo 2 ore il gel rigonfiato viene raccolto per filtrazione mediante un filtro in tessuto non tessuto. Il gel viene essiccato in una stufa ventilata a 60°C per 12 ore. Si raccolgono 60 g di polimero anidro e vengono chiamati Fai 7 Cl. 20 g di Fai 7 Cl vengono posti in un beker da 10 l e rigonfiati aggiungendo 4 l di acqua distillata, sotto continua agitazione. Quando il polimero è rigonfiato (dopo 2 ore) si aggiungono 500 ml di solu-

zione 0,01 M di NaOH e dopo 30 minuti il gel viene raccolto per filtrazione usando un filtro in tessuto non tessuto. Queste operazioni (alcalinizzazione e filtrazione) vengono ripetute fino a che non sono più presenti ioni cloruro nelle acque di lavaggio (gli ioni cloruro possono venire ricercati mediante reazione con AgNO_3). A questo punto, il gel viene lavato con acqua distillata fino a che non vi sono più segni di reazione basica nelle acque di lavaggio.

Successivamente, il gel viene essiccato in una stufa ventilata a 60°C per 12 ore. Si raccolgono 10 g di polimero secco che viene chiamato Fai 7 OH.

Esempi

1. Prove comparative di assorbimento di liquido

Si effettua una prova per dimostrare che l'uso di un superassorbente cationico ed una resina a scambio cationico può migliorare le prestazioni di assorbimento del superassorbente cationico in conseguenza dell'effetto di dissalazione ottenuto dalla miscela di scambio ionico.

Una soluzione di cloruro di sodio all'1% (150 ml) viene portata a contatto con 2,23 g di resina a scambio cationico IR 120 (H^+) in un beker da 250 ml per 2 ore sotto agitazione continua. Gli ioni sodio nella soluzione debbono essere sostituiti dagli ioni

H⁺ della resina. La soluzione viene prelevata con una pipetta Pasteur e trasferita in un altro beker da 250 ml contenente 0,11 g di Fai 7 OH, sotto agitazione; l'aggiunta viene interrotta quando il gel non rigonfia più. A questo punto il gel viene posto in una piccola busta di tessuto non tessuto tipo "sacchetto da te" e si misura l'assorbimento dopo centrifugazione a 60 g per 10 minuti, come segue:

$$A = (W_{\text{umido}} - W_{\text{secco}}) / G$$

A = assorbimento dopo centrifugazione in g/g

W_{umido} = peso della bustina contenente AGM umido dopo centrifugazione, in g,

W_{secco} = peso della bustina contenente AGM secco, in g,

G = peso di AGM usato nella prova, in g.

La prova è stata pure ripetuta usando sia Fai 9 OH⁻ che Fai 9 Cl⁻, da soli, senza la resina a scambio ionico.

I risultati sono i seguenti:

	Quantità (g)	Assorbimento g/g (sacchetto da te)		Assorbimento g/g (centrifuga)	
		H ₂ O	NaCl 1%	H ₂ O	NaCl 1%
Fai-7 OH ⁻	0,11	351	55	300	42
Fai-7 Cl ⁻	0,11	340	54	290	43
Fai-7 OH ⁻ + IR 120 (H ⁺)	0,11 +2,23	-	96,7	-	55

I suddetti risultati dimostrano che il superas-

sorbente cationico in forma di base Fai-7 OH^- ed in forma di sale (Fai-7 Cl^-) mostrano un limitato assorbimento in soluzione di cloruro di sodio all'1% rispetto all'acqua deionizzata. Tuttavia, in combinazione con lo scambiatore cationico in forma acida IR 120 (H^+) il materiale mostra un significativo incremento dell'assorbimento.

Si deve pure notare che il cloruro di sodio all'1% rappresenta un test significativo per il superassorbente. Studi nella letteratura evidenziano che il contenuto di sale nell'urina varia a seconda di un certo numero di fattori, ma l'1% in peso rappresenta il massimo che ci si può aspettare di trovare nella pratica.

RIVENDICAZIONI

1. Materiale superassorbente che comprende una combinazione di

1) un superassorbente cationico in cui dal 20 al 100% dei gruppi funzionali sono in forma basica, e

2) uno scambiatore cationico in cui dal 50 al 100% dei gruppi funzionali sono in forma acida.

2. Materiale superassorbente secondo la rivendicazione 1, in cui il superassorbente cationico ha dal 50 al 100%, preferibilmente praticamente il 100% dei gruppi funzionali in forma basica ed in cui lo scambiatore cationico ha praticamente il 100% dei gruppi funzionali in forma acida.

3. Materiale superassorbente secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui i gruppi funzionali nel superassorbente cationico sono ammine primarie, secondarie o terziarie, oppure gruppi ammonici quaternari.

4. Materiale superassorbente secondo la rivendicazione 3, in cui i gruppi funzionali sono gruppi ammonici quaternari.

5. Superassorbente secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, in cui i gruppi funzionali sono attaccati a polimeri di base costituiti da poliacrilammide, alcool polivinilico, copolimero etilene-anidride maleica, polivinil-etere, acido polivinil-

solfonico, acido poliacrilico, polivinilpirrolidone, polivinilmorfolina o loro copolimeri, polimeri a base di amido o cellulosa.

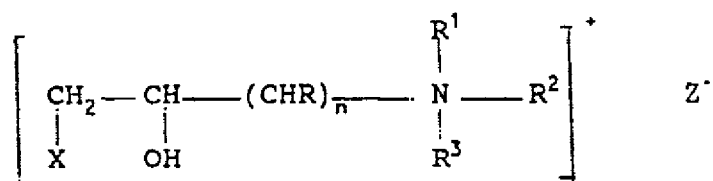
6. Materiale superassorbente secondo la rivendicazione 5, in cui il polimero a base di amido o cellulosa è idrossipropilcellulosa, carbossimetilcellulosa o un amido innestato con un composto acrilico.

7. Superassorbente secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui il polimero di base è un poliacrilato reticolato o un copolimero isobutilene-anidride-maleica.

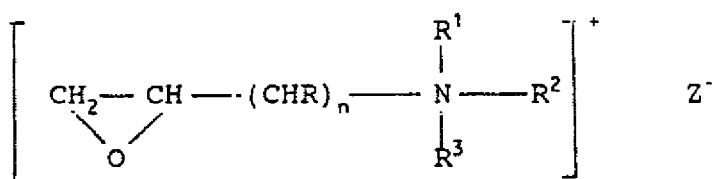
8. Superassorbente secondo la rivendicazione 7, in cui il polimero di base è un amido poliacrilato o un poliacrilato reticolato.

9. Materiale superassorbente secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 8, in cui il superassorbente cationico è un superassorbente polisaccaride ottenuto facendo reagire un polisaccaride fibroso con un eccesso di un composto ammonico quaternario contenente almeno un gruppo capace di reagire con i gruppi ossidrilici del polisaccaride ed avente un grado di sostituzione tra 0,5 e 1,1.

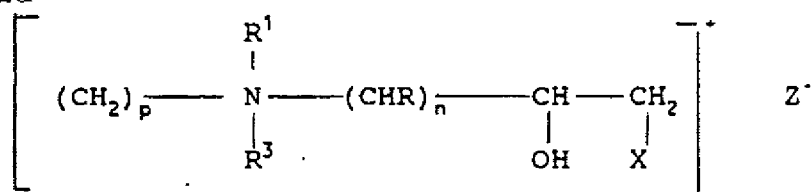
10. Materiale superassorbente secondo la rivendicazione 9 in cui il composto ammonico quaternario ha la formula generale



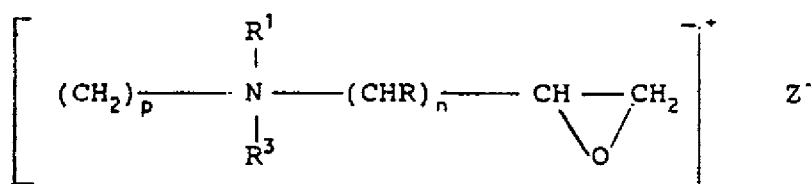
oppure



in cui n è un numero intero fra 1 e 16; X è alogeno; Z è un anione come alogenuro o ossidrile; e R, R¹, R² ed R³, che possono essere uguali o diversi, sono ciascuno idrogeno, alchile, idrossialchile, alchenile o arile e R² può inoltre rappresentare un residuo di formula



oppure



in cui p è un numero intero fra 2 e 10 e n, R, R¹, R³, X e Z hanno il significato già definito.

11. Materiale superassorbente secondo una qual-

siasi delle rivendicazioni da 1 a 10, in cui il superassorbente cationico è un polisaccaride cationico avente caratteristiche superassorbenti, il polisaccaride essendo sostituito mediante gruppi ammonici quaternari ed avente un ds di almeno 0,5, ed il polisaccaride essendo reticolato in quantità sufficiente affinché rimanga insolubile in acqua.

12. Materiale superassorbente secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 10, in cui il superassorbente cationico è un polimero rigonfiabile in acqua, insolubile in acqua, comprendente unità derivate da un monomero di sale ammonico quaternario diallilico, reticolato mediante un composto vinilico polifunzionale adatto, caratterizzato dal fatto che il polimero è stato prodotto mediante polimerizzazione cationica in una fase acquosa usando un catalizzatore a radicale libero.

13. Materiale superassorbente secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 12, in cui lo scambiatore cationico è una resina cationica contenente gruppi funzionali in forma acida.

14. Materiale superassorbente secondo la rivendicazione 13, in cui il gruppo funzionale è un gruppo di acido carbossilico o di acido solfonico.

15. Materiale superassorbente secondo una qual-

siasi delle rivendicazioni da 1 a 14, in cui il rapporto ponderale fra superassorbente cationico e scambiatore cationico è compreso fra 1:20 e 1:1.

16. Materiale superassorbente secondo la rivendicazione 15, in cui il rapporto ponderale fra superassorbente cationico e scambiatore cationico è compreso fra 1:3 e 1:1.

17. Uso di un materiale superassorbente secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 16 per l'assorbimento di liquidi acquosi contenenti un elettrolita.

PER INCARICO

Dott. Francesco SERRA
N. Iscriz. ALBO 90
(In proprio e per gli altri)

