

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Mai 2009 (07.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/056543 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
C08L 61/28 (2006.01) C08J 9/40 (2006.01)
C08L 33/02 (2006.01) A61F 13/15 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/064606
- (22) Internationales Anmeldedatum:
28. Oktober 2008 (28.10.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
07119576.2 30. Oktober 2007 (30.10.2007) EP
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): BASF SE [DE/DE]; 67056 Ludwigshafen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): QUADBECK-
SEEGER, Hans-Jürgen [DE/DE]; Heinrich-Bär-
mann-Str. 5, 67098 Bad Dürkheim (DE). LICHT, Ulrike
[DE/DE]; Plauener Weg 26, 68309 Mannheim (DE).
BAUER, Ernst Jürgen [DE/DE]; Londoner Ring 68,
67069 Ludwigshafen (DE). BAUMGÄRTNER, Timo
[DE/DE]; Rieslingstrasse 3, 67590 Monsheim (DE).
ZIEMER, Antje [DE/DE]; Sentastr. 6, 68199 Mannheim
(DE). ALTEHELD, Armin [DE/DE]; Richard-Wag-
ner-Str. 85, 55543 Bad Kreuznach (DE).
- (74) Anwalt: HÖRSCHLER, Wolfram; Isenbruck Bösl
Hörschler Wichmann Huhn LLP, Theodor-Heuss-Anlage
12, 68165 Mannheim (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(54) Title: COMPOSITE MATERIAL MADE OF A SUPER-ABSORBER AND A CARRIER MATERIAL AND METHOD FOR
THE PRODUCTION THEREOF BY IMPREGNATION

(54) Bezeichnung: KOMPOSITMATERIAL AUS EINEM SUPERABSORBER UND EINEM TRÄGERMATERIAL UND VER-
FAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG DURCH IMPRÄGNIEREN

(57) Abstract: The present invention relates to a composite material, which comprises at least one super-absorbent polymer and at least one elastic foamed aminoplast resin as a carrier material, hygiene products, sealing materials, insulation materials, desiccants, water reservoirs, packages, and artificial plant substrates, which contain said composite material, and to a method for producing a composite material, which contains at least one super-absorbent polymer and at least one elastic foamed aminoplast resin as a carrier material, comprising the steps: (A) providing the at least one carrier material, (B) impregnating the at least one carrier material from step (A) using a solution or emulsion of monomers, from which the at least one super-absorbent polymer is synthesized, and (C) polymerizing the monomers from step (B) on or in the carrier material.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kompositmaterial, umfassend wenigstens ein superabsorbierendes Polymer und wenigstens ein elastisches verschäumtes Aminoplastharz als Trägermaterial, Hygieneprodukte, Dichtmaterialien, Isolierstoffe, Trockenmittel, Wasserspeicher, Verpackungen und künstliche Pflanzensubstrate, enthaltend dieses Kompositmaterial, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Kompositmaterials enthaltend wenigstens ein superabsorbierendes Polymer und wenigstens ein elastisches verschäumtes Aminoplastharz als Trägermaterial umfassend die Schritte: (A) Bereitstellen des wenigstens einen Trägermaterials, (B) Imprägnieren des wenigstens einen Trägermaterials aus Schritt (A) mit einer Lösung oder Emulsion von Monomeren, aus denen das wenigstens eine superabsorbierende Polymer aufgebaut ist, und (C) Polymerisieren der Monomere aus Schritt (B) auf bzw. in dem Trägermaterial.

WO 2009/056543 A1

Kompositmaterial aus einem Superabsorber und einem Trägermaterial und Verfahren zu dessen Herstellung durch Imprägnieren

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kompositmaterial enthaltend wenigstens ein superabsorbierendes Polymer und wenigstens einen elastischen Aminoplastschaum, d.h. ein verschäumtes elastisches Aminoplastharz, als Trägermaterial, die Verwendung eines solchen Kompositmaterials im Hygienebereich, in der Landwirtschaft, im Automobilsektor, im Möbelbereich, als Dichtmaterial, im Kosmetikbereich, für Verpackungen oder als künstliches Pflanzensubstrat, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Kompositmaterials.

Superabsorbierende Polymere sind aus dem Stand der Technik bekannt. Es handelt sich dabei um vernetzte hydrophile Polymere, insbesondere Polymere aus polymerisierten hydrophilen Monomeren, Pfropf(co)polymere von einem oder mehreren hydrophilen Monomeren auf einer geeigneten Pfropfgrundlage, vernetzte Cellulose- oder Stärkeether, vernetzte Carboxymethylcellulose, teilweise vernetztes Polyalkylen-oxid oder in wässrigen Flüssigkeiten quellbare Naturprodukte, wie beispielsweise Guarderivate, wobei Wasser absorbierende Polymere auf Basis teilneutralisierter Acrylsäure am weitesten verbreitet sind. Die wesentlichen Eigenschaften von Superabsorbern sind ihre Fähigkeiten, ein Vielfaches ihres Eigengewichts an wässrigen Flüssigkeiten zu absorbieren und die Flüssigkeit auch unter gewissem Druck nicht wieder abzugeben. Der Superabsorber (SAP, superabsorbent polymer), der in Form eines trockenen Pulvers eingesetzt wird, wandelt sich bei Flüssigkeitsaufnahme in ein Gel, bei der üblichen Wasseraufnahme entsprechend in ein Hydrogel, um. Das mit weitem Abstand wichtigste Einsatzgebiet von Superabsorbern ist die Absorption von Körperflüssigkeiten. Superabsorber werden beispielsweise in Windeln für Kleinkinder, Inkontinenzprodukten für Erwachsene oder Damenhygieneprodukten verwendet. Andere Anwendungsgebiete sind beispielsweise die Anwendung als Wasser rückhaltende Mittel im landwirtschaftlichen Gartenbau, als Wasserspeicher zum Schutz vor Feuer, zur Flüssigkeitsabsorption in Lebensmittelverpackungen oder ganz allgemein zur Absorption von Feuchtigkeit.

Aus dem Stand der Technik sind Methoden bekannt, um superabsorbierende Polymere auf Trägermaterialien aufzubringen, um so eine leichte Handhabbarkeit und Bearbeitung des superabsorbierenden Materials zu gewährleisten.

DE 601 04 818 T2 offenbart einen superabsorbierenden Artikel, bei dem auf eine Trägerschicht bestehend aus einem Vlies aus Kunststofffasern eine Lösung enthaltend Mono-

mere, aus denen die superabsorbierenden Polymere aufgebaut sind, und weitere Additive aufgebracht sind. Nach Aufbringen der genannten Monomere wird das imprägnierte Vlies Bedingungen ausgesetzt, unter denen die Monomere zu den superabsorbierenden Polymeren umgesetzt werden, so dass ein Vlies erhalten wird, welches an der Oberfläche und
5 auch im Inneren mit superabsorbierenden Polymeren belegt ist.

DE 102 31 356 A1 offenbart wasserabsorbierende, schaumförmige Polymergebilde, die auf verschiedenen Trägermaterialien, z.B. Metall, Vlies oder Fluff, aufgebracht sind. Das Aufbringen erfolgt gemäß dieser Schrift durch Inkontaktbringen der wasserabsorbierenden
10 Polymere und der Trägermaterialien.

WO 2006/066752 A2 offenbart Polyurethanschäume, die superabsorbierende Polymere enthalten. Diese werden erhalten, indem die Vorläuferverbindungen der Polyurethanschäume in Gegenwart der superabsorbierenden Polymere zu den entsprechenden Polyurethanen polymerisiert werden.
15

US 2006/0252899 A1 offenbart ein Verfahren, in dem teilpolymerisierte SAP-Partikel auf ein Vlies als Trägermaterial aufgebracht, und dort zu dem fertigen superabsorbierenden Polymer polymerisiert werden.
20

DE 10034505 beschreibt die Verwendung von offenzelligen Schaumstoffen auf Basis von Melamin-Formaldehydharzen in Hygieneartikeln. In diesem Dokument ist des Weiteren offenbart, dass ein Hygieneartikel aus einer flüssigkeitsundurchlässigen Schicht, einer flüssigkeitsdurchlässigen Schicht und einer absorbierenden Zwischenschicht aufgebaut
25 ist, wobei die Zwischenschicht zur Aufnahme, Verteilung und Immobilisierung von Flüssigkeiten dient. Des Weiteren liegt eine Speicherschicht aus einem hochquellfähigen Hydrogel vor, welches auch in einem offenporigen Schaum eingebaut sein kann, wobei dieser Schaum aber nicht näher spezifiziert ist.

30 Es ist bekannt, dass offenzellige, flexible Schaumstoffe auf Basis von Melamin-Formaldehydkondensaten hydrophil modifiziert werden können, um wasserbasierte Flüssigkeiten schneller aufnehmen zu können.

DE 10047717 beschreibt hydrophile offenzellige Schaumstoffe auf Basis von Melamin-Formaldehyd-Kondensaten, die nach der Herstellung des Trägerschaums durch Aufbringen eines Hydrophilierungsreagenzes erhalten werden, sowie die Verwendung in Hygieneartikeln.
35

Aus der WO-A-96/21682 sind Schaumstoffe bekannt, die aufgrund ihrer offenzelligen Struktur mit relativ großen Öffnungen und Kanälen hervorragend zur Absorption wässriger Körperflüssigkeiten, insbesondere zur Blutabsorption, geeignet sind. Die Schaumstoffe werden erhalten durch Polymerisation von (C₄-C₁₄)-Alkylacrylaten, (C₆-C₁₆)-
5 Alkylmethacrylaten, (C₄-C₁₂)-Alkylstyrolen als Monomere, bevorzugt Styrol und Ethylstyrol als Comonomere, des weiteren aromatische Polyvinylverbindungen als Vernetzer; optional polyfunktionelle Acrylate, Methacrylate, Acrylamide und Methacrylamide und Mischungen davon als zusätzliche Vernetzersubstanzen.

10 WO-A-97/07832, US-A-5,318,554 und US-A-5,550,167 betreffen die Herstellung offenzelliger Schaumstoffe auf Basis von HIPE-Emulsionen und deren Verwendung in Hygieneartikeln zur Absorption wässriger Körperflüssigkeiten. Die offenzelligen Schäume werden allerdings immer zusammen mit anderen Komponenten eingesetzt, die im Hygieneartikel die Speicherung übernehmen.

15

Aus der WO-A-99/26670 sind absorbierende Schaumstoffe bekannt, die aus dem Fachmann bekannten Materialien zur Herstellung der hochquellfähigen Hydrogele (beispielsweise vernetzte Polyacrylate) in Wasser bestehen, und die zum Zweck der Herstellung offenzelliger Schäume dem aufwendigen und kostenintensiven Verfahren der Gefrier-
20 trocknung unterworfen werden. Derartige Schaumstoffe benötigen aufgrund ihrer Zusammensetzung keine zusätzlichen absorbierenden Komponenten, sind aber aufwendig in ihrer Herstellung.

Im Stand der Technik ist kein Verfahren bekannt, mit dem superabsorbierende Polymere
25 auf elastische Aminoplastschäume aufgebracht werden können. Des Weiteren ist kein Aminoplastschaum-Produkt bekannt, welches superabsorbierende Polymere in den Poren und/oder auf der Oberfläche aufweist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Kompositmaterial bereitzustellen, welches
30 superabsorbierende Eigenschaften aufweist und gleichzeitig in für die entsprechenden Anwendungen genügend stabiler Form vorliegt. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Kompositmaterial bereit zu stellen, welches ein Trägermaterial enthält, das in der Lage ist, eine Flüssigkeit, die nur in einem kleinen Bereich des Materials auftritt, auf das gesamte superabsorbierende Material zu verteilen. Aufgabe der vorlie-
35 genden Anmeldung ist es auch, ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Kompositmaterials bereitzustellen.

Diese Aufgaben werden gelöst durch die Bereitstellung eines Kompositmaterials, umfassend wenigstens ein superabsorbierendes Polymer und wenigstens ein elastisches verschäumtes Aminoplastharz als Trägermaterial. Des Weiteren werden die Aufgaben der vorliegenden Erfindung gelöst durch Hygieneprodukte, Dichtmaterialien, Isolierstoffe, Trockenmittel, Wasserspeicher, Verpackungen und künstliche Pflanzensubstrate, die das erfindungsgemäße Kompositmaterial enthalten, durch die Verwendung dieses Kompositmaterials, sowie durch ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Kompositmaterials enthaltend wenigstens ein superabsorbierendes Polymer und wenigstens ein elastisches verschäumtes Aminoplastharz als Trägermaterial umfassend die Schritte:

5

10

- (A) Bereitstellen des wenigstens einen Trägermaterials,
- (B) Imprägnieren des wenigstens einen Trägermaterials aus Schritt (A) mit einer Lösung oder Emulsion von Monomeren, aus denen das wenigstens eine superabsorbierende Polymer aufgebaut ist und
- (C) Polymerisieren der Monomere aus Schritt (B) auf bzw. in dem Trägermaterial.

15

20

Im Folgenden werden die einzelnen Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung des Kompositmaterials näher erläutert:

Schritt (A):

25

Schritt (A) des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst das Bereitstellen des wenigstens einen Trägermaterials.

30

Als geeignete Trägermaterialien können in dem erfindungsgemäßen Verfahren im Allgemeinen alle dem Fachmann bekannten verschäumten, elastischen Aminoplastharze, d.h. elastische Aminoplastschäume, eingesetzt werden. Unter Aminoplastharzen versteht man ganz allgemein Polykondensationsprodukte aus Carbonylverbindungen, insbesondere Formaldehyd, und NH-Gruppen enthaltenden Verbindungen, z.B. Harnstoff, Melamin, Urethanen, Cyan- und Dicyanamid, Dicyandiamid, aromatischen Aminen und Sulfonamiden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Ausgangsstoffe in Wasser gut löslich oder dispergierbar sind. Bei der Verwendung als Duroplaste werden diese gehärtet, siehe

35

Römpp, Chemielexikon, 9. Auflage, S. 159.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird als Trägermaterial ein verschäumtes Melamin-Formaldehyd-Harz eingesetzt, besonders bevorzugt poröse Aminoplastharze in Form von Schaumstoffen. Die Schaumstoffe können offenzellig sein oder geschlossene Poren aufweisen oder sowohl offene als auch geschlossene Poren aufweisen. Bevorzugt werden offenzellige Schaumstoffe eingesetzt, besonders bevorzugt mit einer Offenzelligkeit von > 90%, ganz besonders bevorzugt > 99%. Die Herstellung von Aminoplastharz-Schaumstoffen ist dem Fachmann bekannt. Ganz besonders bevorzugt sind offenzellige elastische Schaumstoffe auf Basis von Melamin/Formaldehyd-Kondensationsprodukten.

- 10 Bei der Herstellung dieser Schaumstoffe geht man von einem Melamin/Formaldehyd-Vorkondensat aus. Melamin/Formaldehyd-Kondensationsprodukte können neben Melamin bis zu 50, vorzugsweise bis 20 Gew.-% anderer Duroplastbildner und neben Formaldehyd bis zu 50, vorzugsweise bis zu 20 Gew.-% anderer Aldehyde einkondensiert enthalten. Bevorzugt ist ein unmodifiziertes Melamin/Formaldehyd-Kondensationsprodukt.
- 15 Als Duroplastbildner kommen beispielsweise in Frage: Alkyl- und Aryl-substituiertes Melamin, Harnstoff, Urethane, Carbonsäureamide, Dicyandiamid, Guanidin, Sulfurylamid, Sulfonsäureamide, aliphatische Amine, Glykole, Phenol und dessen Derivate. Als Aldehyde können z.B. Acetaldehyd, Trimethylolacetaldehyd, Acrolein, Benzaldehyd, Furfurol, Glyoxal, Glutaraldehyd, Phthalaldehyd und Terephthalaldehyd eingesetzt werden. Weitere Einzelheiten über Melamin/Formaldehyd-Kondensationsprodukte werden in Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, Band 14/2, 1963, Seiten 319 bis 402 offenbart.

Das Molverhältnis Melamin zu Formaldehyd liegt im Allgemeinen in weiten Grenzen zwischen 1 : 1,0 und 1 : 5,0. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Molverhältnis Melamin zu Formaldehyd größer als 1,0 : 2,0, besonders bevorzugt liegt es zwischen 1,0 : 1,0 und 1,0 : 1,9, ganz besonders bevorzugt zwischen 1,0 : 1,3 und 1,0 : 1,8.

Das genannte Melaminharz kann Sulfitgruppen einkondensiert enthalten, was beispielsweise durch Zusatz von 1 bis 20 Gew.-% Natriumhydrogensulfit bei der Kondensation des Harzes geschehen kann. In einer bevorzugten Ausführungsform liegt jedoch der Sulfitgruppengehalt unter 1%, besonders bevorzugt unter 0,1% und ganz besonders bevorzugt bei 0%.

Der bevorzugt als Trägermaterial in dem erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzte offenzellige Melamin/Formaldehyd-Schaumstoff kann erhalten werden, indem eine wässrige Lösung oder Dispersion, welche ein Melamin/Formaldehyd-Vorkondensat, einen Emulgator, ein Treibmittel und einen Härter, sowie gegebenenfalls übliche Zusatzstoffe enthält,

verschäumt und anschließend vernetzt wird, wobei die Lösung oder Dispersion durch Erhitzen zu dem gewünschten Schaumstoff expandiert wird.

Um aus der Melaminharz-Lösung einen Schaumstoff zu erzeugen, muss diese ein Treibmittel enthalten, wobei sich die Menge nach der gewünschten Dichte des Schaumstoffs richtet. Prinzipiell können bei der Herstellung des Schaumstoffs sowohl physikalische als auch chemische Treibmittel angewandt werden. Als physikalische Treibmittel bieten sich z.B. an: Kohlenwasserstoffe, halogenierte, insbesondere fluorierte Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Äther, Ketone und Ester in flüssiger Form oder Luft und CO₂ als Gase. Als chemische Treibmittel kommen z.B. Isocyanate im Gemisch mit Wasser in Frage, wobei als wirksames Treibmittel CO₂ freigesetzt wird, ferner Carbonate und Carbonat im Gemisch mit Säuren, die ebenfalls CO₂ erzeugen, sowie Azoverbindungen, wie Azodicarbonamid. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Herstellung des Schaumstoffs wird der wässrigen Lösung bzw. Dispersion zwischen 1 und 40 Gew.-%, bezogen auf das Harz, eines physikalischen Treibmittels mit einem Siedepunkt zwischen 0 und 80 °C zugesetzt. Bei Pentan sind es vorzugsweise 5 bis 15 Gew.-%. Als Härter werden acide Verbindungen eingesetzt, die die Weiterkondensation des Melaminharzes katalysieren. Die Mengen liegen zwischen 0,01 und 20, vorzugsweise zwischen 0,05 und 5 Gew.-%, bezogen auf das Harz. In Frage kommen anorganische und organische Säuren, z.B. Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Ameisensäure, Essigsäure, Oxalsäure, Toluolsulfonsäuren, Amidosulfonsäuren sowie Säureanhydride.

Zur Emulgierung des Treibmittels und zur Stabilisierung des Schaums ist der Zusatz eines Emulgators oder eines Emulgatorgemisches erforderlich. Als Emulgator können anionische, kationische und nicht ionische Tenside sowie deren Gemische verwendet werden.

Geeignete anionische Tenside sind Diphenylenoxidsulfonate, Alkan- und Alkylbenzolsulfonate, Alkyl-naphthalinsulfonate, Olefinsulfonate, Alkylethersulfonate, Fettalkoholsulfate, Ethersulfate, alpha-Sulfofettsäureester, Acylaminoalkansulfonate, Acylisethionate, Alkylethercarboxylate, N-Acylsarcosinate, Alkyl- und Alkyletherphosphate. Als nichtionische Tenside können Alkylphenolpolyglykoether, Fettalkoholpolyglykoether, Fettsäurepolyglykoether, Fettsäurealkanamide, EO/PO-Blockcopolymere, Aminoxide, Glycerinfettsäureester, Sorbitanester und Alkylpolyglucoside verwendet werden.

Als kationische Emulgatoren kommen Trialkylammoniumsalze, Alkylbenzoldimethylammoniumsalze und Alkylpyridiniumsalze zum Einsatz. Die Emulgatoren werden vorzugsweise in Mengen von 0,2 bis 5 Gew.-%, bezogen auf das Harz, zugesetzt.

Die wässrige Lösung bzw. Dispersion zur Herstellung des als Trägermaterial eingesetzten Schaumstoffs ist vorzugsweise frei von weiteren Zusatzstoffen. Für manche Zwecke kann es jedoch günstig sein, bis zu 20 Gew.-%, vorzugsweise weniger als 10 Gew.-%, bezogen auf das Harz, üblicher Zusatzstoffe, wie Farbstoffe, Flammschutzmittel, UV-Stabilisatoren, Mittel zur Herabsetzung der Brandgastoxizität oder zur Förderung der Verkohlung zuzusetzen.

Flüssigkeiten, wie beispielsweise Wasser, sollen in dem erfindungsgemäß hergestellten Kompositmaterial vorzugsweise durch das vorliegende superabsorbierende Polymer und nicht durch das Trägermaterial aufgenommen werden. Daher ist es gegebenenfalls sinnvoll, bei der Herstellung Hydrophobierungsmittel in Mengen von 0,2 bis 5 Gew.-% zuzusetzen. Geeignete Hydrophobierungsmittel sind beispielsweise Silikone, Paraffine, Silikon- und Fluortenside.

Die Herstellung des erfindungsgemäß eingesetzten Trägermaterials kann bevorzugt gemäß dem in WO 01/94436 A2 genannten Verfahren erfolgen. Das Erhitzen der treibmittelhaltigen Lösung oder Dispersion kann grundsätzlich durch heiße Gase oder Hochfrequenzbestrahlung vorgenommen werden. Bevorzugt wird das erforderliche Erhitzen durch Ultrahochfrequenzbestrahlung bei Frequenzen von 0,2 GHz bis 100 GHz durchgeführt. Für die industrielle Praxis stehen Frequenzen von 0,915, 2,45 und 5,8 GHz zur Verfügung, wobei 2,45 GHz besonders bevorzugt sind.

Nach der Herstellung werden die erfindungsgemäß verwendeten Schaumstoffe zweckmäßigerweise einer Temperaturbehandlung unterworfen. Sie werden dabei 1 bis 180 min., vorzugsweise 5 bis 60 min. lang auf Temperaturen zwischen 120 und 300 °C, bevorzugt zwischen 150 und 250 °C erhitzt, wobei Wasser, Treibmittel und Formaldehyd weitgehend entfernt werden.

Die erfindungsgemäß als Trägermaterial bevorzugt eingesetzten elastischen Schaumstoffe, welche vorzugsweise praktisch keine Sulfitgruppen enthalten, weisen eine Dichte von 3 bis 50 g/cm³, besonders bevorzugt 5 bis 15 g/cm³ auf.

Die so erhaltenen Schaumstoffe können, wie in EP B 37470 beschrieben, getempert und verpresst werden, um ihre für das erfindungsgemäße Kompositmaterial gewünschten Eigenschaften zu erzeugen bzw. zu verbessern.

Das Trägermaterial kann als Platten oder Bahnen mit einer Höhe von bis zu 2 m hergestellt werden oder als Schaumfolie mit einer Dicke von wenigen Millimeter erhalten werden. Die bevorzugte Schaumhöhe in Schaumrichtung liegt bei Verwendung von Mikrowellen der Frequenz 2,45 GHz zwischen 50 cm und 150 cm. Aus diesen Schaumstoffbahnen
5 können alle erwünschten Platten- bzw. Folienstärken herausgeschnitten und als Trägermaterial in Schritt (A) des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendet werden.

Schritt (B):

10 Schritt (B) des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst das Imprägnieren des wenigstens einen Trägermaterials aus Schritt (A) mit einer Lösung oder Emulsion von Monomeren, aus denen das wenigstens eine superabsorbierende Polymer aufgebaut ist.

Bevorzugt wird in Schritt (B) eine Lösung eingesetzt.

15

Der in dem erfindungsgemäßen Kompositmaterial enthaltene Superabsorber ist ein üblicher Superabsorber, der ein Mehrfaches seines Eigengewichts an Wasser absorbieren und unter gewissem Druck zurückhalten kann. Im Allgemeinen weist er eine CRC („Centrifuge Retention Capacity“, Meßmethode siehe unten) von mindestens 5 g/g, vorzugsweise mindestens 10 g/g und in besonders bevorzugter Form mindestens 15 g/g auf.
20 Vorzugsweise ist der Superabsorber ein vernetztes Polymer auf Basis teilneutralisierter Acrylsäure, und in besonders bevorzugter Form ist er oberflächennachvernetzt. Ein „Superabsorber“ kann auch ein Gemisch stofflich verschiedener einzelner Superabsorber sein, es kommt hier weniger auf die stoffliche Zusammensetzung an als auf die superabsorbierenden Eigenschaften.
25

Verfahren zur Herstellung von Superabsorbieren, auch oberflächennachvernetzten Superabsorbieren, sind bekannt.

30 In einer bevorzugten Ausführungsform ist das, wenigstens eine, superabsorbierende Polymer ein Homo- oder Copolymer, welches ungesättigte Mono- oder Dicarbonsäuren enthält.

Synthetische superabsorbierende Polymere werden beispielsweise durch Polymerisation
35 einer Monomerlösung, enthaltend

a) mindestens ein ethylenisch ungesättigtes, säuregruppentragendes Monomer,

- b) mindestens einen Vernetzer,
 c) wahlweise mindestens ein mit dem Monomeren a) copolymerisierbares ethylenisch und/oder allylisch ungesättigtes Monomer und
 d) wahlweise mindestens ein oder mehrere wasserlösliche Polymere, auf die die Mono-
 5 mere a), b) und gegebenenfalls c) zumindest teilweise aufgepfropft werden können,
 erhalten.

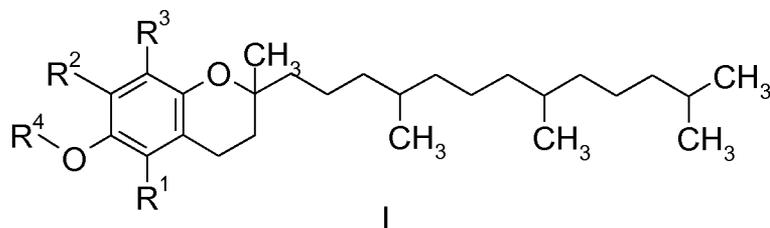
Geeignete Monomere a) sind beispielsweise ethylenisch ungesättigte Carbonsäuren, wie
 10 Acrylsäure, Methacrylsäure, Maleinsäure, Fumarsäure und Itaconsäure, oder deren Derivate, wie Acrylamid, Methacrylamid, Acrylsäureester und Methacrylsäureester, oder deren Salze, beispielsweise Alkalisalze vom Acrylsäure, Methacrylsäure, Maleinsäure, Fumarsäure und Itaconsäure, bevorzugt die Lithium-, Natrium oder Kaliumsalze. Besonders bevorzugte Monomere sind Acrylsäure und Methacrylsäure und deren Natrium-Salze. Ganz
 15 besonders bevorzugt sind Acrylsäure und das Natriumsalz der Acrylsäure.

Die genannten Monomere a) liegen in der erfindungsgemäßen Lösung bevorzugt in einer Menge von 10 bis 60 Gew.-%, bevorzugt 20 bis 55 Gew.-%, jeweils bezogen auf die gesamte Lösung oder Emulsion, vor.

20

Die Monomere a), insbesondere Acrylsäure, enthalten vorzugsweise bis zu 0,025 Gew.-% eines Hydrochinonhalbethers. Bevorzugte Hydrochinonhalbether sind Hydrochinonmonomethylether (MEHQ) und/oder Tocopherole.

25 Unter Tocopherol werden Verbindungen der folgenden Formel (I) verstanden



wobei R¹ Wasserstoff oder Methyl, R² Wasserstoff oder Methyl, R³ Wasserstoff oder Me-
 30 thyl und R⁴ Wasserstoff oder einen Säurerest mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen bedeutet.

Bevorzugte Reste für R⁴ sind Acetyl, Ascorbyl, Succinyl, Nicotinyll und andere physiologisch verträgliche Carbonsäuren. Die Carbonsäuren können Mono-, Di- oder Tricarbonsäuren sein.

- 5 Bevorzugt ist alpha-Tocopherol mit R¹ = R² = R³ = Methyl, insbesondere racemisches alpha-Tocopherol. R⁴ ist besonders bevorzugt Wasserstoff oder Acetyl. Insbesondere bevorzugt ist RRR-alpha-Tocopherol.

10 Die Monomerlösung oder -emulsion, die in Schritt (B) des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendet wird, enthält bevorzugt höchstens 130 Gew.-ppm, besonders bevorzugt höchstens 70 Gew.-ppm, bevorzugt mindestens 10 Gew.-ppm, besonders bevorzugt mindestens 30 Gew.-ppm, insbesondere um 50 Gew.-ppm, Hydrochinonhalbether, jeweils bezogen auf Acrylsäure, wobei Acrylsäuresalze als Acrylsäure mit berücksichtigt werden. Beispielsweise kann zur Herstellung der Monomerlösung eine Acrylsäure mit einem entsprechenden Gehalt an Hydrochinonhalbether verwendet werden.

Die Vernetzer b) sind Verbindungen mit mindestens zwei polymerisierbaren Gruppen, die in das Polymernetzwerk radikalisch einpolymerisiert werden können. Geeignete Vernetzer b) sind beispielsweise Ethylenglykoldimethacrylat, Diethylenglykoldiacrylat, Allylmethacrylat, Trimethylolpropantriacyrylat, Triallylamin, Tetraallyloxyethan, wie in EP 530 438 A1 beschrieben, Di- und Triacrylate, wie in EP 547 847 A1, EP 559 476 A1, EP 632 068 A1, WO 93/21 237 A1, WO 03/104 299 A1, WO 03/104 300 A1, WO 03/104 301 A1 und DE 103 31 450 A1 beschrieben, gemischte Acrylate, die neben Acrylatgruppen weitere ethylenisch ungesättigte Gruppen enthalten, wie in DE 103 31 456 A1 und 25 WO 04/013 064 A2 beschrieben, oder Vernetzermischungen, wie beispielsweise in DE 195 43 368 A1, DE 196 46 484 A1, WO 90/15 830 A1 und WO 02/032 962 A2 beschrieben.

Geeignete Vernetzer b) sind insbesondere N,N'-Methylenbisacrylamid und N,N'-Methylenbismethacrylamid, Ester ungesättigter Mono- oder Polycarbonsäuren von Polyolen, wie Diacrylat oder Triacrylat, beispielsweise Butandiol- oder Ethylenglykoldiacrylat bzw. -methacrylat sowie Trimethylolpropantriacyrylat und Allylverbindungen, wie Allyl(meth)acrylat, Triallylcyanurat, Maleinsäurediallylester, Polyallylester, Tetraallyloxyethan, Triallylamin, Tetraallylethylendiamin, Allylester der Phosphorsäure sowie Vinylphosphonsäurederivate, wie sie beispielsweise in EP 343 427 A2 beschrieben sind. Weiterhin geeignete Vernetzer b) sind Pentaerythritoldi-, Pentaerythritoltri- und Pentaerythritoltetraallylether, Polyethylenglykoldiallylether, Ethylenglykoldiallylether, Glycerindi-

und Glycerintriallylether, Polyallylether auf Basis Sorbitol, sowie ethoxylierte Varianten davon. Im erfindungsgemäßen Verfahren bevorzugt einsetzbar sind Di(meth)acrylate von Polyethylenglykolen, wobei das eingesetzte Polyethylenglykol ein Molekulargewicht zwischen 300 und 1000 aufweist.

5

Weitere bevorzugte Vernetzer b) sind Di- und Triacrylate des 3- bis 15-fach ethoxylierten Glycerins, des 3- bis 15-fach ethoxylierten Trimethylolpropans, des 3- bis 15-fach ethoxylierten Trimethylolethans, insbesondere Di- und Triacrylate des 2- bis 6-fach ethoxylierten Glycerins oder Trimethylolpropans, des 3-fach propoxylierten Glycerins oder Trimethylolpropans, sowie des 3-fach gemischt ethoxylierten oder propoxylierten Glycerins oder Trimethylolpropans, des 15-fach ethoxylierten Glycerins oder Trimethylolpropans, sowie des 40-fach ethoxylierten Glycerins, Trimethylolethans oder Trimethylolpropans.

10

Weitere bevorzugte Vernetzer b) sind die mit Acrylsäure oder Methacrylsäure zu Di- oder Triacrylaten veresterten mehrfach ethoxylierten und/oder propoxylierten Glycerine wie sie beispielsweise in WO 03/104 301 A1 beschrieben sind. Besonders vorteilhaft sind Di- und/oder Triacrylate des 3- bis 10-fach ethoxylierten Glycerins. Ganz besonders bevorzugt sind Di- oder Triacrylate des 1- bis 5-fach ethoxylierten und/oder propoxylierten Glycerins. Am meisten bevorzugt sind die Triacrylate des 3- bis 5-fach ethoxylierten und/oder propoxylierten Glycerins. Diese zeichnen sich durch besonders niedrige Restgehalte (typischerweise unter 10 Gew.-ppm) im wasserabsorbierenden Polymer aus und die wässrigen Extrakte der damit hergestellten wasserabsorbierenden Polymere weisen eine fast unveränderte Oberflächenspannung (typischerweise mindestens 0,068 N/m) im Vergleich zu Wasser gleicher Temperatur auf.

15

20

25

Die Vernetzer b) liegen in der in Schritt (B) eingesetzten Lösung oder Emulsion bevorzugt in einer Menge von 1 bis 8 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 8 Gew.-%, jeweils bezogen auf die gesamte Lösung oder Emulsion, vor.

30

Mit den Monomeren a) copolymerisierbare ethylenisch ungesättigte Monomere c) sind beispielsweise Acrylamid, Methacrylamid, Crotonsäureamid, Dimethylaminoethylmethacrylat, Dimethylaminoethylacrylat, Dimethylaminopropylacrylat, Diethylaminopropylacrylat, Dimethylaminobutylacrylat, Dimethylaminoethylmethacrylat, Diethylaminoethylmethacrylat, Dimethylaminoneopentylacrylat und Dimethylaminoneopentylmethacrylat.

35

Als wasserlösliche Polymere d) können Polyvinylalkohol, Polyvinylpyrrolidon, Stärke, Stärkederivate, Polyglykole, formal ganz oder teilweise aus Vinylaminmonomeren aufge-

baute Polymere wie teilweise oder vollständig hydrolysiertes Polyvinylamid (so genanntes „Polyvinylamin“) oder Polyacrylsäuren, vorzugsweise Polyvinylalkohol und Stärke, eingesetzt werden.

- 5 Weitere hydrophile ethylenisch ungesättigte Monomere a), die in der Lösung oder Emulsion, die in dem erfindungsgemäßen Schritt (B) eingesetzt wird, vorliegen können, werden beispielsweise in DE 199 41 423 A1, EP 686 650 A1, WO 01/45 758 A1 und WO 03/104 300 A1 beschrieben.
- 10 Die Polymerisation wird bevorzugt in Gegenwart üblicher Polymerisationsregler durchgeführt. Daher enthält die in Schritt (B) des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendete Lösung oder Emulsion bevorzugt wenigstens einen Polymerisationsregler. Geeignete Polymerisationsregler sind beispielsweise Thioverbindungen, wie Thioglykolsäure, Mercaptoalkohole, z.B. 2-Mercaptoethanol, Mercaptopropanol und Mercaptobutanol, Dodecylmercaptan, Ameisensäure, Ammoniak und Amine, z. B. Ethanolamin, Diethanolamin, Triethanolamin, Triethylamin, Morpholin und Piperidin.
- 15

Der wenigstens eine Polymerisationsregler liegt in der erfindungsgemäß verwendeten Lösung oder Emulsion bevorzugt in einer Menge von 10 bis 60 Gew.-%, bevorzugt 20 bis 20 50 Gew.-%, jeweils bezogen auf die gesamte Lösung oder Emulsion, vor.

Die in Schritt (B) des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzte Lösung oder Emulsion enthält bevorzugt wenigstens einen Polymerisationsinitiator. Als Polymerisationsinitiatoren können sämtliche unter den Polymerisationsbedingungen in Radikale zerfallende Verbindungen eingesetzt werden, z.B. Peroxide, Hydroperoxide, Wasserstoffperoxid, Persulfate, Azoverbindungen und die so genannten Redoxinitiatoren. Bevorzugt ist der Einsatz von wasserlöslichen Initiatoren. In manchen Fällen ist es vorteilhaft, Mischungen verschiedener Polymerisationsinitiatoren zu verwenden, z. B. Mischungen aus Wasserstoffperoxid und Natrium- oder Kaliumperoxodisulfat. Mischungen aus Wasserstoffperoxid und Natriumperoxodisulfat können in jedem beliebigen Verhältnis verwendet werden. Geeignete organische Peroxide sind beispielsweise Acetylacetonperoxid, Methylketonperoxid, tert.-Butylhydroperoxid, Cumolhydroperoxid, tert.-Amylperpivalat, tert.-Butylperpivalat, tert.-Butylperneohehexanoat, tert.-Butylperisobutyrat, tert.-Butylper-2-ethylhexanoat, tert.-Butylperisononanoat, tert.-Butylpermaleat, tert.-Butylperbenzoat, tert.-Butylper-3,5,5-trimethylhexanoat und tert.-Amylperneodekanoat. Weitere geeignete Polymerisationsinitiatoren sind Azostarter, z. B. 2,2'-Azobis-(2-amidinopropan)dihydrochlorid, 2,2'-Azobis-(N,N-

25

30

35

dimethylen)isobutyramidin-dihydrochlorid, 2-(Carbamoylazo)isobutyronitril und 4,4'-Azobis-(4-cyanovaleriansäure).

Die Redoxinitiatoren enthalten als oxidierende Komponente mindestens eine der oben
5 angegebenen Perverbindungen und eine reduzierende Komponente, beispielsweise Ascorbinsäure, Glukose, Sorbose, Ammonium- oder Alkalimetallhydrogensulfit, -sulfit, -thiosulfat, -hyposulfit, -pyrosulfit oder -sulfid, Metallsalze, wie Eisen-II-Ionen oder Silberionen oder Natriumhydroxymethylsulfoxylat. Vorzugsweise verwendet man als reduzierende Komponente des Redoxinitiators Ascorbinsäure oder Natriumpyrosulfit. Bezogen auf die
10 bei der Polymerisation eingesetzte Menge an Monomeren verwendet man $1 \cdot 10^{-5}$ bis 1 Mol-% der reduzierenden Komponente des Redoxinitiators und $1 \cdot 10^{-5}$ bis 5 Mol-% der oxidierenden Komponente. Anstelle der oxidierenden Komponente oder zusätzlich kann man auch einen oder mehrere wasserlösliche Azostarter verwenden.

15 Bevorzugt wird ein Redoxinitiator umfassend Wasserstoffperoxid, Natriumperoxodisulfat und Ascorbinsäure eingesetzt. Beispielsweise werden diese Komponenten in den Konzentrationen $1 \cdot 10^{-2}$ Mol-% Wasserstoffperoxid, 0,084 Mol-% Natriumperoxodisulfat und $2,5 \cdot 10^{-3}$ Mol-% Ascorbinsäure bezogen auf die Monomere eingesetzt.

20 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird als Initiator wenigstens eine wasserlösliche Azoverbindung, besonders bevorzugt 2,2'-Azobis-(2-amidinopropan)dihydrochlorid, CAS-Nummer 2997-92-4, kommerziell erhältlich als V50[®] von Wako, eingesetzt.

Die in Schritt (B) des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendete Monomerlösung oder -
25 emulsion kann den Initiator gelöst oder dispergiert enthalten.

Der Initiator liegt in der erfindungsgemäß eingesetzten Lösung oder Emulsion bevorzugt in einer Menge von 0,5 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 1 bis 6 Gew.-%, jeweils bezogen auf die gesamte Lösung oder Emulsion, vor.

30

Die in Schritt (B) des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendete Lösung oder Emulsion enthält vorzugsweise wenigstens ein Tensid, ausgewählt aus nicht-ionischen, anionischen, kationischen und amphoteren Tensiden. Bevorzugt werden nicht-ionische Tenside eingesetzt, besonders bevorzugt ethoxylierte Fettalkohole, ganz besonders bevorzugt
35 C₁₆/C₁₈-Fettalkohole, alkoxyliert mit 80 Einheiten Ethylenoxid, beispielsweise kommerziell erhältlich als Lutensol AT 80[®] der BASF Aktiengesellschaft.

Die Tenside liegen in der in dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendeten Lösung oder Emulsion bevorzugt in einer Menge von 1 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 8 Gew.-%, jeweils bezogen auf die gesamte Lösung oder Emulsion, vor.

- 5 Die in Schritt (B) des erfindungsgemäß vorliegenden Verfahrens eingesetzte Lösung oder Emulsion kann in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform zur Vermeidung oder zur Verringerung unangenehmer Gerüche, beispielsweise nach Kontakt des gebildeten superabsorbierenden Polymers mit Körperflüssigkeiten, wenigstens einen Geruchsinhibitor, beispielsweise eine Ketosäure, organische Säuren, Ureaseinhibitoren oder Mischungen
10 davon, enthalten.

Ketosäuren (dies ist eine übliche Kurzform der systematisch korrekteren Bezeichnung „Ketocarbonsäuren“) sind eine Untergruppe der Oxocarbonsäuren, nämlich die Carbonsäuren, die außer einer Carboxygruppe eine Ketongruppe enthalten.

15

Die gegebenenfalls in dem erfindungsgemäß einsetzbaren superabsorbierenden Polymer vorhandene Ketosäure hat die allgemeine Formel $R^5-C(O)-R^6-COOH$, wobei R^6 entfallen kann und vorzugsweise auch entfällt. In bevorzugter Weise enthält die erfindungsgemäße Zusammensetzung also Superabsorber und mindestens eine Ketosäure der allgemeinen
20 Formel $R^5-CO-COOH$, d.h. eine alpha-Ketosäure oder 2-Oxo-Carbonsäure.

R^5 ist ein linearer, verzweigter oder cyclischer organischer Rest, der wahlweise substituiert ist. R^5 ist beispielsweise ein C_1 - bis C_{30} -Alkylrest, vorzugsweise ein C_2 - bis C_{10} -Alkylrest, besonders bevorzugt ein C_3 - bis C_4 -Alkylrest. Beispiele für C_1 - bis C_{10} -Alkylreste
25 sind Methyl, Ethyl, n-Propyl, Isopropyl, n-Butyl, Isobutyl, sec.-Butyl, tert.-Butyl, n-Pentyl, Isopentyl, n-Hexyl, Isohexyl, n-Heptyl, Isoheptyl, n-Octyl, Isooctyl, n-Nonyl, Isononyl, n-Decyl und Isodecyl. Ganz besonders bevorzugte Alkylreste sind n-Propyl und n-Butyl. Dieser Alkylrest ist wahlweise mit einer oder mehreren funktionellen Gruppen substituiert, insbesondere einer oder mehreren Hydroxi- und/oder Carboxigruppen.

30

R^6 ist, sofern vorhanden, eine organische Gruppe mit zwei Anknüpfungsstellen, beispielsweise eine $-(CH_2)_n$ -Gruppe, wobei n im Allgemeinen eine Zahl von 1 bis 4 ist. Die Gruppe kann linear, verzweigt oder cyclisch und wahlweise substituiert sein.

- 35 In besonders bevorzugter Form ist die Ketosäure 2-Oxo-L-Gulonsäure, (das L-Enantiomer der 2-Oxo-3,4,5,6-tetrahydroxihexansäure) und/oder 2-Oxo-Glutarsäure (2-Oxo-pentan-1,5-disäure).

Die Menge der Ketosäure in dem Superabsorber, bezogen auf die Superabsorbermenge, ist im Allgemeinen mindestens 0,005 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 0,01 Gew.-%, in besonders bevorzugter Form mindestens 0,1 Gew.-% und in ganz besonders bevorzugter Form mindestens 0,5 Gew.-% sowie im Allgemeinen höchstens 15 Gew.-%, vorzugsweise

5 höchstens 12 Gew.-% und in besonders bevorzugter Form höchstens 10 Gew.-%. Beispielsweise beträgt diese Menge 1 Gew.-%, 2 Gew.-%, 3 Gew.-%, 4 Gew.-%, 5 Gew.-%, 6 Gew.-%, 7 Gew.-%, 8 Gew.-% oder 9 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Menge an Superabsorber.

- 10 Die erfindungsgemäß in Schritt (B) verwendete Lösung oder Emulsion enthält bevorzugt wenigstens ein Lösungsmittel ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Alkoholen, beispielsweise Methanol, Ethanol, n-Propanol, Isopropanol, Butanolen und Wasser, bevorzugt Wasser. Die Menge an Lösungsmittel wird so bestimmt, dass die Lösung eine für die Imprägnierung geeignete Viskosität aufweist. Das Lösungsmittel liegt in der erfindungs-
- 15 gemäß verwendeten Lösung oder Emulsion bevorzugt in einer Menge von 1 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 8 Gew.-%, jeweils bezogen auf die gesamte Lösung oder Emulsion, vor.

- Die Summe aller in der in Schritt (B) des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzten
- 20 Lösung oder Emulsion vorliegenden Komponenten beträgt 100 Gew.-%.

In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform wird in Schritt (B) des erfindungsgemäßen Verfahrens eine Lösung auf das Trägermaterial aufgebracht, welche die folgenden Komponenten enthält:

- 25
- i) 10 bis 60 Gew.-%, bevorzugt 20 bis 55 Gew.-% wenigstens einer ungesättigten Monocarbonsäure, beispielsweise Acrylsäure und/oder Methacrylsäure,
 - ii) 1 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 8 Gew.-% wenigstens eines Lösungsmittels, beispielsweise Wasser,
 - 30 iii) 2 bis 25 Gew.-%, bevorzugt 8 bis 20 Gew.-% wenigstens einer neutralisierten ungesättigten Monocarbonsäure, beispielsweise ein Alkalisalz von Acrylsäure und/oder Methacrylsäure, bevorzugt ein Natriumsalz,
 - iv) 1 bis 8 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 8 Gew.-% wenigstens eines Vernetzers, beispielsweise Polyethylenglykoldiacrylat (PEGDA),
 - 35 v) 1 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 8 Gew.-% wenigstens eines Tensids, beispielsweise eines nichtionischen Tensids,

- vi) 10 bis 60 Gew.-%, bevorzugt 20 bis 50 Gew.-% wenigstens eines Polymerisationsreglers, beispielsweise Triethanolamin und
- vii) 0,5 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 1 bis 6 Gew.-% wenigstens eines Polymerisationsinitiators, beispielsweise V50®,

5

jeweils bezogen auf die gesamte Lösung oder Emulsion, wobei die Summe aller Komponenten 100 Gew.-% ergibt.

10 Die in Schritt (B) des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzte Lösung oder Emulsion wird in einer bevorzugten Ausführungsform hergestellt, indem die einzelnen Komponenten, gegebenenfalls unter Kühlung, beispielsweise bei 0 bis 20 °C, bevorzugt bei 5 bis 20 °C, vermischt werden.

15 In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das Imprägnieren durch Sprühen oder Tränken. Es ist erfindungsgemäß auch möglich, dass eine Kombination von Sprühen und Tränken durchgeführt wird.

20 Im Rahmen der vorliegenden Erfindung bedeutet Tränken, dass das Trägermaterial vollständig in eine Lösung oder Emulsion der entsprechenden Monomere und weiterer Komponenten getaucht wird. Das Trägermaterial wird im Allgemeinen so lange in der Lösung oder Emulsion belassen, bis eine genügende Menge an Lösung oder Emulsion in dem Trägermaterial vorhanden ist. Die Zeit ist abhängig von der Konzentration und Viskosität der verwendeten Lösung oder Emulsion.

25 In einer bevorzugten Ausführungsform wird nach dem Tränken überschüssige Monomerlösung oder -emulsion von dem Trägermaterial entfernt. Dazu wird dieses in einer bevorzugten Ausführungsform auf eine geeignete Vorrichtung, beispielsweise auf ein Gitternetz, gelegt, so dass überschüssige, nicht durch das Trägermaterial aufgenommene Lösung oder Emulsion abtropfen kann. Die Dauer dieses Abtropfens richtet sich im Allgemeinen nach der Dauer des Tränkens des Trägermaterials in der Lösung. Das gegebenenfalls durchzuführende Abtropfen ist beendet, wenn im Wesentlichen keine Lösung oder Emulsion mehr aus dem Trägermaterial heraustropft. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die Menge an überschüssiger Flüssigkeit durch mechanische Beanspruchung, beispielsweise Auspressen, bevorzugt mit einem Kalander, entfernt. Durch
35 diese Behandlung wird die Homogenität der Verteilung an aufgenommener Flüssigkeit verbessert. Ein Teil der Flüssigkeit kann auch durch Ausschütteln oder Zentrifugieren, oder durch Unter- oder Überdruck entfernt werden.

Das Tränken kann bei jeder üblichen Temperatur durchgeführt werden, bei der die in der Lösung oder Emulsion vorliegenden Monomere nicht polymerisieren, beispielsweise bei 0 bis 50 °C, bevorzugt bei Raumtemperatur.

- 5 Das Imprägnieren in Schritt (B) des erfindungsgemäßen Verfahrens kann in einer weiteren bevorzugten Form auch durch Besprühen des Trägermaterials mit einer Lösung von Monomeren, aus denen das superabsorbierende Polymer aufgebaut ist, erfolgen.

Bei dieser bevorzugten Ausführungsform wird eine versprühbare Mischung enthaltend die
10 Monomere und gegebenenfalls die oben angegebenen Additive hergestellt. Die Reihenfolge der Zugabe dieser Stoffe ist im Allgemeinen beliebig, aus sicherheitstechnischen Gründen ist es jedoch bevorzugt, den Initiator zuletzt zuzusetzen.

Die Mengen der einzelnen Mischungskomponenten sind oben angegeben und werden
15 allgemein so gewählt, dass die in dem Viskosimeterprofil gemessene Viskosität der versprühbaren Mischung 20 bis 400 Zentipoise, besonders bevorzugt 30 bis 150 Zentipoise und ganz besonders bevorzugt 40 bis 100 Zentipoise beträgt. Dabei wird die Viskosität der versprühbaren Mischung von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst, einschließlich des Neutralisierungsgrads des mindestens einen superabsorbierenden Monomers und
20 der Konzentration der eingesetzten Monomere.

Erfolgt das Imprägnieren durch Sprühen, wird in einer bevorzugten Ausführungsform die vorstehend beschriebene Lösung oder Emulsion durch weiteres Lösungsmittel, bevorzugt das gleiche, welches auch schon vorliegt, besonders bevorzugt Wasser, so verdünnt,
25 dass ein Feststoffgehalt von 30 bis 60%, bevorzugt 40 bis 55% eingestellt ist.

Nach erfolgter Herstellung der versprühbaren Mischung wird diese auf das vorgelegte Trägermaterial aufgesprüht. Dabei soll der Begriff „sprühen“ oder „besprühen“ alle geeigneten Mittel zur Erzeugung und Beförderung von Flüssigkeitstropfen umfassen. Das
30 Sprühen kann mittels einer herkömmlichen Sprühvorrichtung erfolgen. Das Sprühen kann als Airless-Spritzen, luftunterstütztes Airless-Spritzen oder als Druckluftspritzen erfolgen. Die Luft kann ganz oder teilweise durch mindestens ein inertes Gas, wie Stickstoff, Argon oder Helium ersetzt werden, um die Entfernung von Sauerstoff aus der versprühbaren Mischung beim Sprühen bzw. Spritzen zu fördern. Die versprühbare Mischung wird in
35 Mengen von 20 bis 400 Gramm pro Quadratmeter (g/m^2), bevorzugt 40 bis 300 g/m^2 und ganz besonders bevorzugt 60 bis 150 g/m^2 aus den Monomeren entstehendes superabsorbierendes Polymer aufgesprüht. Dabei ist die Sprühvorrichtung so einzustellen, dass

die Tröpfchengröße des Sprühguts Faktoren wie die erwünschte Teilchengröße der Superabsorberteilchen auf dem Fertigprodukt berücksichtigt. Die Beladung durch Tränken kann entsprechend der vorgesehenen Anwendung des Komposits eingestellt werden. Eine Beladung von maximal 99 Vol.-% ist möglich.

5

In der Ausführungsform, in der das Imprägnieren durch Sprühen erfolgt, wird bevorzugt nach Aufbringen der Monomerlösung wenigstens eine Lösung zwei- oder mehrwertiger Kationen, wobei die Kationen mit den Säuregruppen des Polymers unter Ausbildung von Komplexen reagieren können, aufgesprüht.

10

Beispiele für zwei- oder mehrwertige Kationen sind formal ganz oder teilweise aus Vinylaminmonomeren aufgebaute Polymere wie teilweise oder vollständig hydrolysiertes Polyvinylamid, dessen Amingruppen stets – auch bei sehr hohen pH-Werten – teilweise zu Ammoniumgruppen protoniert vorliegen oder Metallkationen wie Mg^{2+} , Ca^{2+} , Al^{3+} , Sc^{3+} , Ti^{4+} , Mn^{2+} , $Fe^{2+/3+}$, Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Y^{3+} , Zr^{4+} , La^{3+} , Ce^{4+} , Hf^{4+} , und Au^{3+} . Bevorzugte Metall-Kationen sind Mg^{2+} , Ca^{2+} , Al^{3+} , Ti^{4+} , Zr^{4+} und La^{3+} , und besonders bevorzugte Metall-Kationen sind Al^{3+} , Ti^{4+} und Zr^{4+} . Die Metall-Kationen können sowohl allein als auch im Gemisch untereinander eingesetzt werden. Von den genannten Metall-Kationen sind alle Metallsalze geeignet, die eine ausreichende Löslichkeit in dem zu verwendenden Lösungsmittel besitzen. Besonders geeignet sind Metallsalze mit schwach komplexierenden Anionen wie zum Beispiel Chlorid, Nitrat und Sulfat, Hydrogensulfat, Carbonat, Hydrogencarbonat, Nitrat, Phosphat, Hydrogenphosphat, Dihydrogenphosphat und Carboxylat, wie Acetat und Lactat. In besonders bevorzugter Form wird Aluminiumsulfat verwendet. Als Lösungsmittel für die Metallsalze können Wasser, Alkohole, Dimethylformamid (DMF), Dimethylsulfoxid (DMSO) sowie Mischungen dieser Komponenten eingesetzt werden. Besonders bevorzugt sind Wasser und Wasser/Alkohol-Mischungen wie zum Beispiel Wasser/Methanol, Wasser/1,2-Propandiol und Wasser/1,3-Propandiol.

20

25

In der erfindungsgemäß eingesetzten vorstehend beschriebenen Metallsalzlösung beträgt die Konzentration des wenigstens einen Metallsalzes im Allgemeinen 0,001 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 0,01 bis 5 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,05 bis 1 Gew.-%, jeweils bezogen auf die gesamte Metallsalzlösung.

30

Die Behandlung des durch Sprühen imprägnierten Trägermaterials mit einer Lösung eines zwei- oder mehrwertigen Kations kann ebenfalls durch Sprühen einer entsprechenden Lösung auf das Trägermaterial in gleicher Weise wie das Aufbringen der Monomerlösung, erfolgen.

35

Durch den optionalen Verfahrensschritt des Besprühens mit einer vorstehend beschriebenen Metallsalzlösung werden in einer bevorzugten Ausführungsform 0,1 bis 10 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,5 bis 8 Gew.-%, jeweils bezogen auf das fertige Kompositmaterial, Metallsalz auf das Trägermaterial aufgebracht.

5

In dem erfindungsgemäßen Verfahren wird in einer bevorzugten Ausführungsform durch das Imprägnieren mit der Lösung so viel Monomere auf und in das Trägermaterial gebracht, dass nach der Polymerisation nicht alle Poren des Melamin-Formaldehyd-Schaumstoffes vollständig mit Superabsorber gefüllt sind. Ein Füllungsgrad, der ein entsprechendes Quellen des Superabsorbers ermöglicht, ist erfindungsgemäß bevorzugt. In

10

einer bevorzugten Ausführungsform wird die Monomerenmenge so bemessen, dass das Gewichtsverhältnis der Mengen von superabsorbierendem Polymer zu Trägermaterial in einer bevorzugten Ausführungsform 0,01 : 1,0 bis 5 : 1,0, besonders bevorzugt 0,1 : 2,0, beispielsweise 1 : 1, 1 : 2, 1 : 4 oder 1 : 8 beträgt.

15

Gerade die aus den eingesetzten Aminoplastharzen hergestellten Schaumstoffe weisen eine ideale Porengröße und -verteilung auf, um das superabsorbierende Polymer in diesen Poren im Inneren oder auf der Oberfläche des Trägermaterials aufzunehmen. Auch die Haftung des superabsorbierenden Polymers am Trägermaterial ist erfindungsgemäß

20

hoch genug, so dass das hergestellte Kompositmaterial eine hohe Stabilität bei der Anwendung aufweist. In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die Porengröße im Schaum 10 bis 1000 µm, besonders bevorzugt 50 bis 500 µm.

Schritt (C):

25

Nach erfolgtem Imprägnieren des wenigstens einen Trägermaterials aus Schritt (A) mit einer Lösung oder Emulsion von Monomeren, aus denen das wenigstens eine superabsorbierende Polymer aufgebaut ist gemäß Schritt (B), erfolgt in Schritt (C) das Polymerisieren der Monomere aus Schritt (B) auf bzw. in dem Trägermaterial. Erfindungsgemäß

30

wird unter Polymerisieren auch Härten der polymeren Verbindungen oder ähnliches verstanden.

Die Polymerisation der vorliegenden Monomere findet nicht in Schritt (B), sondern ausschließlich in Schritt (C) des erfindungsgemäßen Verfahrens statt.

35

Dazu wird das imprägnierte Trägermaterial in Schritt (C) des erfindungsgemäßen Verfahrens Bedingungen unterworfen, bei denen die das superabsorbierende Polymer bildenden

Monomere polymerisieren. Abhängig von den in der in Schritt (B) eingesetzten Lösung oder Emulsion vorhandenen Initiatorarten umfassen diese Bedingungen beispielsweise die Einwirkung von Hitze, ultravioletten Strahlen, Elektronenstrahlen oder deren Kombination auf das imprägnierte Trägermaterial. Ferner können statische oder kontinuierliche Bedingungen auf den Verbund einwirken, zum Beispiel indem der Verbund auf einem Förderband Bestrahlungs- oder Heizstrecken durchläuft.

Beim thermischen Polymerisieren unterliegt die Reaktionsvorrichtung keinen besonderen Beschränkungen. Bei diskontinuierlich durchgeführten Polymerisationen können die besprühten Trägermaterialien in einem Ofen in Luft oder einer inerten Atmosphäre oder gegebenenfalls auch im Vakuum polymerisiert werden. Im Falle eines kontinuierlich arbeitenden Verfahrens durchläuft das Trägermaterial zum Beispiel einen Trockner, wie einen Infrarottrockner, einen Durchlufttrockner oder dergleichen. Die Polymerisationstemperatur variiert in Abhängigkeit von der Dicke des Trägermaterials, der Monomerenkonzentration und der Art und Menge des in der versprühbaren Mischung eingesetzten thermischen Initiators. Die Polymerisation erfolgt üblicherweise in einem Temperaturbereich von 20 bis 150 °C, bevorzugt 40 bis 100 °C. Die Polymerisation wird im Allgemeinen bei einem Druck von 10 bis 500 mbar, bevorzugt 20 bis 300 mbar, besonders bevorzugt 50 bis 200 mbar durchgeführt. Die Polymerisation wird in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform in einer inerten Atmosphäre, beispielsweise in einer Stickstoff- oder Edelgasatmosphäre, beispielsweise in Helium oder Argon, durchgeführt. Die Polymerisationszeit richtet sich nach der Polymerisationstemperatur, liegt aber typischerweise im Bereich von einigen Sekunden bis zwei Stunden und vorzugsweise im Bereich von einigen Sekunden bis 10 Minuten. Nach Abschluss der Polymerisation kann das Trägermaterial auf den gewünschten Feuchtegehalt getrocknet werden.

Die UV-Härtung der mit der Lösung imprägnierten Trägermaterialien kann unter Anwendung einer herkömmlichen UV-Lampe erfolgen. Die Bestrahlungsbedingungen, wie die Strahlungsintensität und -zeit, richten sich zum Beispiel nach dem Typ des eingesetzten Trägermaterials, der auf dem Trägermaterial aufgetragenen Monomermenge und dergleichen. In der Regel erfolgt die Bestrahlung jedoch unter Anwendung einer UV-Lampe mit einer Intensität im Bereich von 100 bis 700 Watt pro Quadratzoll, vorzugsweise im Bereich von 400 bis 600 Watt pro Quadratzoll, bei einem Abstand zwischen UV-Lampe und Substrat zwischen 2 bis 30 cm, in einem Zeitraum von 0,1 Sekunden bis 10 Minuten. Die Bestrahlung des Kompositmaterials mit ultravioletten Strahlen kann im Vakuum, in Gegenwart eines anorganischen Gases, wie Stickstoff, Argon, Helium und dergleichen, oder in Luft erfolgen. Die Bestrahlungstemperatur ist unkritisch, wobei die Bestrahlung des im-

prägnierten Trägermaterials mit befriedigenden Ergebnissen auch bei Raumtemperatur durchgeführt werden kann.

Die Polymerisation kann in einer bevorzugten Ausführungsform durch Verwendung von
5 Mikrowellen durchgeführt werden. Diese Vorgehensweise ist vorteilhaft, da mit Mikrowel-
len ein guter und gleichmäßiger Wärmeeintrag in den Schaumstoff realisierbar ist, der
Konvektion unterbindet und thermisch isoliert. Verfahren zum Polymerisieren mittels Mik-
rowellen sind dem Fachmann bekannt. In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt das
10 optionale Temperieren durch Mikrowellen-Strahlung. Bei dieser dielektrischen Strahlung
kann grundsätzlich mit Mikrowellen im Frequenzbereich von 0,2 GHz bis 100 GHz gear-
beitet werden. Für die industrielle Praxis stehen Frequenzen von 0,915, 2,45 und 5,8 GHz
zur Verfügung, wobei 2,45 GHz besonders bevorzugt sind.

Strahlungsquelle für dielektrische Strahlung ist das Magnetron, wobei auch mit mehreren
15 Magnetronen gleichzeitig bestrahlt werden kann. Es ist darauf zu achten, dass bei der
Bestrahlung die Feldverteilung möglichst homogen ist, um eine gleichmäßige Er-hitzung
zu erhalten.

Zum Härten mit Elektronenstrahlen eignet sich beispielsweise ein handelsübliches Elekt-
20 ronenstrahlbeschleunigungsgerät wie der Elektrocurtain[®] CB 175 (Energy Science, Inc.,
Wilmington, USA). Im Bereich von 150 bis 300 Kilovolt arbeitende Beschleunigungsgeräte
sind bevorzugt. Der typischerweise im Bereich von 1 bis 10 Milliampère liegende Strahl-
strom solcher Anlagen kann auf die gewünschte Dosis der ionisierenden Strahlung einge-
stellt werden. Die jeweilige Dosis ionisierender Strahlung variiert etwas und richtet sich
25 nach Faktoren wie der An- oder Abwesenheit von vernetzend wirkenden Monomeren,
dem gewünschten Polymerisationsgrad des Polymers, dem gewünschten Vernetzungs-
grad und dergleichen. In der Regel ist es wünschenswert, das beschichtete Trägermateri-
al mit Dosen von etwa 1 bis 16 Megarad und vorzugsweise 2 bis 18 Megarad zu bestrah-
len. Insbesondere bei Anwendungen geringerer Dosen ist es wünschenswert, die
30 versprühbare Mischung von Sauerstoff zu befreien, z.B. in dem man die Bestrahlung un-
ter inerten Bedingungen, beispielsweise unter Stickstoff, durchführt. Die Maximaldosis
wäre die Dosis, bei der der Abbau des Trägermaterials einsetzt.

Nach Bestrahlung kann das Trägermaterial durch Trocknung im Umluftofen, mit Infrarot-
35 lampen und dergleichen von dem Lösungsmittel, beispielsweise Wasser, befreit werden.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Kompositmaterial, umfassend wenigstens ein superabsorbierendes Polymer und wenigstens ein elastisches verschäumtes Aminoplastharz als Trägermaterial, wobei das Verhältnis von superabsorbierendem Polymer (trocken) zu Trägermaterial 1,0 - 1000 g superabsorbierendes Polymer (trocken)/Liter Trägermaterial beträgt. Da das erfindungsgemäße Kompositmaterial erhalten wird, indem entsprechende Monomere in dem Trägermaterial polymerisiert werden, liegt der Anteil an superabsorbierendem Polymer bei relativ hohen Werten von 1,0 - 1000 g SAP(trocken)/Liter Trägermaterial.

- 5
- 10 In einer bevorzugten Ausführungsform ist das erfindungsgemäße Kompositmaterial durch das erfindungsgemäße Verfahren herstellbar.

Bezüglich den superabsorbierenden Polymeren und den verschäumten elastischen Aminoplastharzen gilt das bezüglich des erfindungsgemäßen Verfahrens Gesagte.

- 15 In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kompositmaterials ist das, wenigstens eine, superabsorbierende Polymer ein Homo- oder Copolymer, welches ungesättigte Mono- oder Dicarbonsäuren enthält.

- 20 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das superabsorbierende Polymer aufgebaut aus

- wenigstens einer ungesättigten Monocarbonsäure, beispielsweise Acrylsäure und/oder Methacrylsäure,
- 25 - wenigstens einer neutralisierten ungesättigten Monocarbonsäure, beispielsweise einem Alkalisalz von Acrylsäure und/oder Methacrylsäure, bevorzugt einem Natriumsalz,
- wenigstens einem Vernetzer, beispielsweise Polyethylenglykoldiacrylat (PEGDA) und
- wenigstens einem Polymerisationsregler, beispielsweise Triethanolamin.

- 30 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das elastische Aminoplastharz ein Melamin/Formaldehyd-Harz, dessen Molverhältnis Melamin zu Formaldehyd bevorzugt zwischen 1 : 1,0 und 1 : 1,9 liegt.

- 35 In dem erfindungsgemäßen Kompositmaterial beträgt das Gewichtsverhältnis von superabsorbierendem Polymer zu Trägermaterial in einer bevorzugten Ausführungsform 0,01 : 1,0 bis 5 : 1,0, besonders bevorzugt 0,1 : 2,0, beispielsweise 1 : 1, 1 : 2, 1 : 4 oder 1 : 8.

Das erfindungsgemäße Kompositmaterial ist in der Lage, große Mengen Flüssigkeit aufzunehmen. Da der Schaum maximal zu 99 Vol.-% aus Luft besteht, kann er somit etwa 10000 Gew.-% des Trockengewichts an Flüssigkeit aufnehmen. Des Weiteren ist das erfindungsgemäße Kompositmaterial in der Lage, auch unter Druck, die absorbierte Flüssigkeit festzuhalten, so dass diese nicht wieder aus dem Kompositmaterial austreten kann. Das in dem erfindungsgemäßen Kompositmaterial vorliegende Trägermaterial ermöglicht es, dass Flüssigkeit, die auf einer kleinen Fläche auf das Kompositmaterial auftrifft, durch das Trägermaterial über das gesamte Kompositmaterial verteilt wird. Dieser Umstand gewährleistet, dass, selbst wenn die zu absorbierende Flüssigkeit nur auf einer kleinen Fläche des Kompositmaterials auftrifft, die Absorptionskraft des gesamten in dem Kompositmaterial vorliegenden superabsorbierenden Materials genutzt werden kann. Weitere Vorteile sind beispielsweise eine erhöhte mechanische Stabilität des gequollenen superabsorbierenden Materials und die Möglichkeit elastische superabsorbierende Materialien herstellen zu können. Da die Poren des Schaumstoffes in einer bevorzugten Ausführungsform nur teilweise mit superabsorbierendem Material gefüllt sind, wird die Oberfläche des superabsorbierenden Materials vergrößert, was zu einer schnelleren Flüssigkeitsaufnahme und Quellung führt.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch Hygieneprodukte, beispielsweise Windeln, Damenbinden, Inkontinenzprodukte, Dichtmaterialien, beispielsweise an Rohren oder Tunneln, Isolierstoffe, Trockenmittel, Wasserspeicher, Verpackungen und künstliche Pflanzensubstrate, die das erfindungsgemäße Kompositmaterial enthalten.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch die Verwendung des erfindungsgemäßen Kompositmaterials im Hygienebereich, beispielsweise in Babywindeln, Inkontinenzprodukten, Damenbinden, in der Landwirtschaft, beispielsweise als Wasserspeicher, zur Bewässerung, zum Mischen mit Erde, im Automobilsektor, beispielsweise in den Sitzlehnen, im Lenkrad, im Möbelsektor, beispielsweise in Polstermöbeln, Stühlen, als Dichtmaterial, beispielsweise in der Bauindustrie, als künstliche Pflanzensubstrate oder im Kosmetikbereich, beispielsweise in Kosmetikschwämmen.

Beispiele:

Messmethoden:

5 CRC

Die Zentrifugenretentionskapazität („CRC“ = Centrifuge Retention Capacity) entspricht der nach einer Zentrifugierung zurückgehaltenen Flüssigkeitsmenge. Der CRC-Wert wird wie folgt bestimmt: Eine kreisförmige Probe des Flächengebildes mit einem Durchmesser von 5 cm wird in zwei gleiche Hälften geschnitten und eine Hälfte in einen Teebeutel gegeben (Format 6 cm * 8,5 cm); das Gewicht der Probe vor dem Einstecken in den Teebeutel wird notiert; der Teebeutel wird versiegelt und 20 min lang in einer 0,9%igen Natriumchloridlösung eingeweicht. Anschließend wird der Teebeutel drei Minuten lang mit 1350 Umdrehungen pro Minute in einer Zentrifuge abgeschleudert. Der abgeschleuderte Teebeutel wird gewogen. Der CRC-Wert in g/m² errechnet sich nach der folgenden Formel:

$$\text{CRC} = (\text{Auswaage Teebeutel} - \text{Probengewicht trocken} - \text{Blindwert})/A,$$

wobei der Blindwert das aus zwei Messungen ermittelte durchschnittliche Nassgewicht eines leeren Teebeutels nach Zentrifugieren darstellt und A gleich der Probenfläche in m² ist.

FSC

Die freie Quellbarkeit („FSC“ = Free Swell Capacity) entspricht der nach dem Abtropfen zurückgehaltenen Flüssigkeitsmenge. Dieser Test entspricht dem CRC-Test, nur dass das Zentrifugieren entfällt. Der FSC-Wert wird wie folgt bestimmt und ist in den folgenden Tabellen aufgeführt: Eine kreisförmige Probe des Flächengebildes mit einem Durchmesser von 5 cm wird in zwei gleiche Hälften geschnitten und eine der Hälften in einen Teebeutel gegeben (6 cm * 8,5 cm); das Gewicht der Probe vor dem Einstecken in den Teebeutel wird notiert; der Teebeutel wird versiegelt und 20 min lang in einer 0,9%igen Natriumchloridlösung eingeweicht. Anschließend wird der Teebeutel aus der Natriumchloridlösung herausgenommen und 10 min an der Luft aufgehängt. Der Teebeutel wird anschließend gewogen. Der FSC-Wert in g/m² errechnet sich nach der folgenden Formel:

$$\text{FSC} = (\text{Auswaage Teebeutel} - \text{Probengewicht trocken} - \text{Blindwert})/A,$$

wobei der Blindwert das aus zwei Messungen ermittelte durchschnittliche Nassgewicht eines leeren Teebeutels nach Aufhängen darstellt und A gleich der Probenfläche in m² ist.

Beispiel 1: Herstellung der Monomerlösung

5

Es wird eine erfindungsgemäß einsetzbare wässrige Lösung enthaltend die Monomere, welche das superrabsorbierende Polymer aufbauen, hergestellt, siehe Tabelle 1.

Tabelle 1:

Nr.	Komponente	Menge [g]	Anteil [Gew.-%]
1	Acrylsäure	209,13	33,9
2	VE-Wasser	26,62	4,3
3	Natriumacrylat (pH 9,5)	81,31	13,2
4	PEGDA	16,80	2,7
5	Lutensol AT 80 [®]	25,60	4,2
6	Triethanolamin	240,54	39,1
7	V 50 [®]	16,00	2,6
	Summe	616,00	100,0

10

Anmerkungen:

PEGDA: Polyethylenglykoldiacrylat, Mw = ca. 400 g/mol

V 50[®]: wasserlöslicher Initiator von Wako

Lutensol AT 80[®] nichtionisches Tensid, C₁₆/C₁₈-Fettalkohole, ethoxyliert mit 80 Einheiten Ethylenoxid

15

Die Komponenten 1 bis 5 werden unter Rühren und Kühlung gemischt. Anschließend wird Triethanolamin zugetropft, wobei die Temperatur 15 °C nicht übersteigt. Anschließend wird 25 Minuten lang mit CO₂ inertisiert, V 50[®] wird zugegeben und es wird nochmals unter Rühren 5 Minuten inertisiert.

20

Beispiel 2: Herstellung eines erfindungsgemäßen Kompositmaterials durch Tränken

Eine Schaumstoffplatte von 20 cm x 15 cm x 1 cm, welche aus einem Formaldehyd/Melamin-Harz mit einem Formaldehyd : Melaminverhältnis von 3 : 1 besteht, wird in die Monomerlösung aus Beispiel 1 so lange eingelegt, bis sich die Platte vollständig mit Flüssigkeit gefüllt hat. Danach wird die so präparierte Platte 10 Minuten zum Abtropfen auf ein Gittesieb gelegt. Dabei wird durch leichtes Drücken die überschüssige Flüssigkeit

25

etwas schneller aus dem Trägermaterial entfernt. Anschließend wird im Vakuum-Trockenschrank bei 80 °C und einem Stickstoff-Strom von 150 l/h im Vakuum von ca. 100 mbar getrocknet und polymerisiert. Die Ergebnisse zweier Versuche A und B, sowie der Blindversuche sind in der folgenden Tabelle 2 aufgeführt. A und B in Tabelle 2 unterscheiden sich in der Menge der Monomerlösung.

Tabelle 2:

Versuch	Menge Trägermaterial [g]	Menge Trägermaterial + Monomerlsg. [g]	FSC [g/m ²]	CRC [g/m ²]	FSC nach 24 Std. [g/m ²]	CRC nach 24 Std. [g/m ²]
A	2,28	218	12,3	4,8	16,8	6,1
B	2,28	176	12,5	4,7	16,0	5,5
0-Probe kleiner Beutel	-	-	123,3	5,7	-	-
0-Probe großer Beutel	-	-	120,4	5,2	-	-

Beispiel 3

10

Beispiel 3 entspricht Beispiel 2, mit dem Unterschied, dass die voll gesogene Platte auf dem Gittersieb liegend mit einer Gummirolle ausgedrückt wird. A, B und C in Tabelle 3 unterscheiden sich in der Menge an Trägermaterial und/oder Monomerlösung. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 aufgeführt.

15

Tabelle 3:

	Menge Trägermaterial [g]	Menge Trägermaterial + Monomerlsg. [g]	FSC [g/m ²]	CRC [g/m ²]	FSC nach 24 Std. [g/m ²]	CRC nach 24 Std. [g/m ²]
A	2,19	80,1	13,8	5,3	14,3	5,5
B	2,2	106,1	16,8	5,6	20,1	6,3
C	2,6	80,3	16,0	4,8	16,4	5,0
0-Probe kleiner	-	-	123,3	5,7	-	-

Beutel						
0-Probe großer Beutel	-	-	120,4	5,2	-	-

Beispiel 4: Herstellung eines erfindungsgemäßen Kompositmaterials durch Besprühen

In diesem Beispiel wird ein erfindungsgemäßes Kompositmaterial hergestellt, in dem eine
 5 Platte aus Formaldehyd/Melamin-Harz gemäß Beispiel 2 mit der Lösung aus Beispiel 1
 besprüht wird. Im Gegensatz zu Beispiel 1 weist die verwendete Lösung einen Feststoff-
 gehalt von 50% auf, was durch Verdünnen mit 360 g VE-Wasser erreicht wird.

Eine Platte aus einem Formaldehyd/Melamin-Harz von ca. 20 x 15 cm (10 mm stark) wird
 10 mit der Monomerlösung beidseitig besprüht (Glasdüse). Anschließend wird im Vakuum-
 trockenschrank bei 80 °C in einem Stickstoffstrom von 150 l/h im Vakuum von 100 mbar
 über Nacht getrocknet und polymerisiert. A - D in Tabelle 4 unterscheiden sich durch das
 Verhältnis der Menge an Superabsorber zu Trägermaterial. Die Ergebnisse sind in Tabel-
 le 4 zusammengefasst.

15

Tabelle 4:

	Menge Trä- germaterial [g]	Menge Mono- merlsg. (50%) [g]	Gewichtsverhältnis Su- perabsorber (fest) : Trä- germaterial	FSC [g/m ²]	CRC [g/m ²]	FSC nach 24 Std. [g/m ²]	CRC nach 24 Std. [g/m ²]
A	2,39	4,78	1:1	78,8	5,3	76,9	5,3
B	2,23	8,92	2:1	59,2	5,4	56,5	5,4
C	2,25	18	4:1	42,0	5,8	46,2	5,6
D	2,44	39,04	8:1	22,3	5,8	25,1	6,0
0-Probe kleiner Beutel	10	-	-	123,3	5,7	-	-
0-Probe großer Beutel	10	-	-	120,4	5,2	-	-

Beispiel 5

Beispiel 5 unterscheidet sich von Beispiel 4 dadurch, dass nach dem beidseitigen Besprühen der Platte mit der Monomerlösung aus Beispiel 1 eine Aluminiumsulfatlösung aufgesprüht wird. A - I in Tabelle 5 unterscheiden sich durch das Verhältnis der Menge an Superabsorber zu Trägermaterial und/oder durch die Menge an Aluminiumsulfat. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5:

	Menge Trägermaterial [g]	Menge Monomerlsg. (50%) [g]	Verhältnis Menge Superabsorber (fest) : Trägermaterial	Al-Sulfat [%]	Menge Al-sulfat Lsg. 0,1%ig [g]	FSC [g/m ²]	CRC [g/m ²]	FSC nach 24 Std. [g/m ²]	CRC nach 24 Std. [g/m ²]
A	2,30	0,46	1 : 10	1	2,3	133,9	6,4	134,7	7,3
B	2,26	0,90	1 : 5	1	4,5	124,6	5,8	124,8	6,4
C	2,40	1,92	1 : 2,5	1	9,6	99,9	4,8	104,3	5,4
D	2,15	0,43	1 : 10	3	6,45	123,8	6,2	125,6	7,1
E	2,52	1,01	1 : 5	3	15,15	123,2	6,2	127,4	6,8
F	2,23	1,78	1 : 2,5	3	26,7	121,4	5,9	123,9	6,6
G	2,26	0,45	1 : 10	5	11,3	130,8	6,1	133,2	6,8
H	2,70	1,08	1 : 5	5	27,0	113,0	5,6	117,2	6,0
I	2,23	1,78	1 : 2,5	5	44,5	117,3	6,0	115,3	6,6
0-Probe kleiner Beutel	10	-	-	-	-	123,3	5,7	-	-
0-Probe großer Beutel	10	-	-	-	-	120,4	5,2	-	-

Patentansprüche

1. Kompositmaterial, umfassend wenigstens ein superabsorbierendes Polymer und wenigstens ein elastisches verschäumtes Aminoplastharz als Trägermaterial, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis von superabsorbierendem Polymer (trocken) zu Trägermaterial 1,0 - 1000 g superabsorbierendes Polymer (trocken)/Liter Trägermaterial beträgt.
2. Kompositmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine superabsorbierende Polymer ein Homo- oder Copolymer ist, welches ungesättigte Mono- oder Dicarbonsäuren enthält.
3. Kompositmaterial nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das superabsorbierende Polymer aufgebaut ist aus
 - wenigstens einer ungesättigten Monocarbonsäure,
 - wenigstens einer neutralisierten ungesättigten Monocarbonsäure,
 - wenigstens einem Vernetzer und
 - wenigstens einem Polymerisationsregler.
4. Kompositmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das elastische verschäumte Aminoplastharz ein verschäumtes Melamin/Formaldehyd-Harz ist, dessen Molverhältnis Melamin zu Formaldehyd bevorzugt zwischen 1 : 1,0 und 1 : 1,9 liegt.
5. Hygieneprodukte, Dichtmaterialien, Isolierstoffe, Trockenmittel, Wasserspeicher, Verpackungen und künstliche Pflanzensubstrate, enthaltend ein Kompositmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 4.
6. Verwendung eines Kompositmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 4 im Hygienebereich, in der Landwirtschaft, im Automobilsektor, im Möbelsektor, als Dichtmaterial oder im Kosmetikbereich.
7. Verfahren zur Herstellung eines Kompositmaterials enthaltend wenigstens ein superabsorbierendes Polymer und wenigstens ein elastisches verschäumtes Aminoplastharz als Trägermaterial umfassend die Schritte:
 - (A) Bereitstellen des wenigstens einen Trägermaterials,

- (B) Imprägnieren des wenigstens einen Trägermaterials aus Schritt (A) mit einer Lösung oder Emulsion von Monomeren, aus denen das wenigstens eine superabsorbierende Polymer aufgebaut ist, und
- (C) Polymerisieren der Monomere aus Schritt (B) auf bzw. in dem Trägermaterial.

5

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Trägermaterial ein Melamin-Formaldehyd-Harz ist.

10

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine superabsorbierende Polymer ein Homo- oder Copolymer ist, welches ungesättigte Mono- oder Dicarbonsäuren enthält.

15

10. Verfahren nach einem Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Imprägnieren in Schritt (B) durch Tränken oder Besprühen erfolgt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Tränken überschüssige Monomerlösung oder -emulsion von dem Trägermaterial entfernt wird.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/064606

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C08L61/28 C08L33/02 C08J9/40 A61F13/15

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C08L C08J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/121905 A1 (RANGANATHAN SRIDHAR [US] ET AL) 24 June 2004 (2004-06-24) paragraphs [0032], [5053], [0057] - [0059], [0074], [0075] claims; figures -----	1-11
X	US 5 147 345 A (YOUNG GERALD A [US] ET AL) 15 September 1992 (1992-09-15) examples -----	1-6
A	FR 1 198 234 A (BASF AG) 4 December 1959 (1959-12-04) examples -----	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 Januar 2009

Date of mailing of the international search report

23/01/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vaccaro, Eleonora

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2008/064606

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004121905	A1	24-06-2004 . MX PA03011523 A	01-07-2004
US 5147345	A	15-09-1992	AT 149824 T 15-03-1997
			AU 669667 B2 20-06-1996
			AU 2460892 A 16-03-1993
			BR 9206373 A 25-04-1995
			CA 2114957 A1 04-03-1993
			CN 1074110 A 14-07-1993
			CZ 9400303 A3 13-07-1994
			DE 69218219 D1 17-04-1997
			DE 69218219 T2 10-07-1997
			DK 598823 T3 21-04-1997
			EG 19687 A 31-10-1995
			EP 0598823 A1 01-06-1994
			ES 2099831 T3 01-06-1997
			FI 940650 A 11-02-1994
			GR 3022800 T3 30-06-1997
			HK 1006530 A1 05-03-1999
			HU 71533 A2 28-12-1995
			JP 6509729 T 02-11-1994
			JP 3492359 B2 03-02-2004
			KR 100226396 B1 15-10-1999
			MA 22623 A1 01-04-1993
			MX 9204675 A1 01-03-1993
			NZ 243904 A 26-09-1995
			PL 169450 B1 31-07-1996
			PT 8582 U 31-05-1993
			PT 101751 A 31-01-1996
			RU 2125860 C1 10-02-1999
			SG 48921 A1 18-05-1998
			SK 18194 A3 07-12-1994
			TR 26574 A 15-03-1995
			WO 9303699 A2 04-03-1993
			US 5318554 A 07-06-1994
FR 1198234	A	04-12-1959	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/064606

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C08L61/28 C08L33/02 C08J9/40 A61F13/15

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C08L C08J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/121905 A1 (RANGANATHAN SRIDHAR [US] ET AL) 24. Juni 2004 (2004-06-24) Absätze [0032], [5053], [0057] - [0059], [0074], [0075] Ansprüche; Abbildungen	1-11
X	US 5 147 345 A (YOUNG GERALD A [US] ET AL) 15. September 1992 (1992-09-15) Beispiele	1-6
A	FR 1 198 234 A (BASF AG) 4. Dezember 1959 (1959-12-04) Beispiele	1-11

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist | <ul style="list-style-type: none"> *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
|---|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
15. Januar 2009	23/01/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Vaccaro, Eleonora
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/064606

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004121905 A1	24-06-2004	MX PA03011523 A	01-07-2004
US 5147345 A	15-09-1992	AT 149824 T	15-03-1997
		AU 669667 B2	20-06-1996
		AU 2460892 A	16-03-1993
		BR 9206373 A	25-04-1995
		CA 2114957 A1	04-03-1993
		CN 1074110 A	14-07-1993
		CZ 9400303 A3	13-07-1994
		DE 69218219 D1	17-04-1997
		DE 69218219 T2	10-07-1997
		DK 598823 T3	21-04-1997
		EG 19687 A	31-10-1995
		EP 0598823 A1	01-06-1994
		ES 2099831 T3	01-06-1997
		FI 940650 A	11-02-1994
		GR 3022800 T3	30-06-1997
		HK 1006530 A1	05-03-1999
		HU 71533 A2	28-12-1995
		JP 6509729 T	02-11-1994
		JP 3492359 B2	03-02-2004
		KR 100226396 B1	15-10-1999
		MA 22623 A1	01-04-1993
		MX 9204675 A1	01-03-1993
		NZ 243904 A	26-09-1995
		PL 169450 B1	31-07-1996
		PT 8582 U	31-05-1993
		PT 101751 A	31-01-1996
		RU 2125860 C1	10-02-1999
		SG 48921 A1	18-05-1998
		SK 18194 A3	07-12-1994
		TR 26574 A	15-03-1995
		WO 9303699 A2	04-03-1993
		US 5318554 A	07-06-1994
FR 1198234 A	04-12-1959	KEINE	