

(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
26. Juni 2003 (26.06.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/051258 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61F 13/42**,
A61L 15/56

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/13435

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. November 2002 (28.11.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 61 495.0 14. Dezember 2001 (14.12.2001) DE

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **STOCKHAUSEN GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Bäckerpfad 25, 47805 Krefeld (DE).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **SMITH, Scott** [US/US]; 4100 Duplin Court, Greensboro, NC 27407 (US). **FRANK, Markus** [DE/DE]; Kornstr. 72a, 47918 Tönisvorst (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(74) Anwalt: **HERZOG, Martin**; KAHLHÖFER NEU-MANN HERZOG FIESSER, Karlstrasse 76, 40210 Düsseldorf (DE).



WO 03/051258 A1

(54) Title: ABSORBENT HYGIENE ARTICLE PROVIDED WITH A WET INDICATOR

(54) Bezeichnung: ABSORBIERENDE HYGIENEARTIKEL MIT EINNÄSS-INDIKATOR

(57) Abstract: The invention relates to an absorbent hygiene article comprising: (a) a stiff element that stiffens when brought into contact with body fluids or; (b) a gas element that forms a gas when brought into contact with body fluids or contains both as an indicator, and; (c) at least one hygiene article component, whereby the stiff element or the gas-forming gas element or both of these elements are in contact with the hygiene article component.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen absorbierenden Hygieneartikel, aufweisend (a) ein sich im Kontakt mit Körperflüssigkeiten versteifendes Steif-Element oder (b) ein im Kontakt mit Körperflüssigkeiten ein Gas bildendes Gaselement, oder beide als ein Indikator und (c) mindestens eine Hygieneartikelkomponente, wobei das Steif-Element oder das Gas bildende Gaselement oder beide mit der Hygieneartikelkomponente in Kontakt stehen.

ABSORBIERENDE HYGIENEARTIKEL MIT EINNÄSS-INDIKATOR

5 Die Erfindung betrifft ein absorbierenden Hygieneartikel, ein Verfahren zu dessen Herstellung sowie die Verwendung dieses Hygieneartikels zur Verringerung der Einnässneigung eines Trägers oder als Einnäss-Indikator.

10 Windeln gibt es in Abhängigkeit des Halters des Trägers, insbesondere des Babys, in unterschiedlichen Größen und mit unterschiedlichen Absorptionskapazitäten. Aufgrund des großen Tragekomforts heutiger Windeln und ihrer Absorptionsfähigkeit werden die Kinder in der Regel später trockener als noch vor einigen Jahren. Für das Trockenwerden des Kindes ist es vorteilhaft, wenn das Kind erkennen kann, dass es eingenässt hat.

15 In diesem Zusammenhang wurden für Kleinkinder spezielle Windeln oder Windelhöschen entwickelt, in denen durch verschiedene Vorrichtungen dem Kind und der Mutter oder beiden angezeigt wurde, dass das Kind in die Windel eingenässt hat und die Windel somit auszutauschen war.

20 Der Stand der Technik schlägt in diesem Zusammenhang verschiedene Lösungen vor. In WO 00/00232 wird durch das Einnässen über einen elektronischen Sensor angezeigt. In der WO 97/10789 wird ein Indikator offenbart, der über Kaplliarkräfte ein für den Träger sichtbares Signal erzeugt. US 5,468,236
25 offenbart einen Indikator, der ein visuelles Signal erzeugt, das auf chemischen Weg erzeugt wird.

30 Diese aus dem bisher genannten Stand der Technik bekannten Maßnahmen führen dazu, dass sowohl das Kind als auch die Mutter von dem Einnässen wesentlich eher Notiz nehmen kann, als dieses bei üblichen Windeln ohne derartige Indikatoren der Fall wäre. Die vorstehend genannten Maßnahmen weisen jedoch

den Nachteil auf, dass sowohl Mutter als auch Kind das Einnässen zur gleichen Zeit angezeigt bekommen. Dieses führt nicht zu einer gesteigerten Selbständigkeit des Kindes. Vielmehr wird im Allgemeinen aufgrund der Wahrnehmung der Mutter ein Windelwechsel vorgenommen. Hingegen läge ein großer
5 Belohnungseffekt vor, der eine frühere Selbständigkeit des Kindes zur Folge hätte, wenn das Kind von sich aus mit dem Wunsch die Windel zu wechseln auf die Mutter zukäme.

WO 96/19168 offenbart Windeln, die Mittel umfassen, mit denen der
10 Windelträger eine Temperaturänderungen, Feuchtigkeit oder aber eine Verformung in der Windel empfinden kann. Die Temperaturänderung wird durch bestimmte Substanzen ermöglicht, die bei Kontakt mit einer wässrigen Flüssigkeit unter Wärmefreisetzung oder aber unter Wärmeaufnahme reagieren, während ein
15 Feuchtigkeitsempfinden durch spezielle Windelschichten ermöglicht wird, die Feuchtigkeit zurückhalten. Eine Verformung der Windel wird dadurch erreicht, dass spezielle Materialien, wie beispielsweise Zelluloseschwämme, in den
20 Windelkörper eingearbeitet werden, die dann bei Kontakt mit einer wässrigen Flüssigkeit aufquellen. Der Nachteil dieser Celluloseschwämme besteht jedoch in ihrer beschränkten Quellfähigkeit sowie in den hohen Herstellungskosten dieser
Materialien.

Die erfindungsgemäße Aufgabe besteht somit allgemein darin, die sich aus dem Stand der Technik ergebenden Nachteile zu überwinden. Insbesondere liegt eine
erfindungsgemäße Aufgabe darin, einen Hygieneartikel mit einem Einnäss-
25 Indikator zur Verfügung zu stellen, der dem Träger, ohne dass die Umgebung des Trägers vor dem Träger wahrnimmt, anzeigt, dass in den Hygieneartikel eingenässt wurde. Diese Anzeige sollte jedoch, zumindest ohne wesentliche Beeinträchtigung der anderen Leistungsmerkmale des Hygieneartikels erfolgen. Des Weiteren soll dieser Einnäss-Indikator auf kostengünstigen Materialien
30 basieren.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird gelöst durch einen Absorbierender Hygieneartikel, aufweisend

- (a) ein sich im Kontakt mit Körperflüssigkeiten versteifendes Steif-Element
oder
 - 5 (b) ein im Kontakt mit Körperflüssigkeiten ein Gas bildendes Gaselement,
oder beide als ein Indikator
- und
- (c) mindestens eine Hygieneartikelkomponente,
- wobei das Steif-Element oder das ein Gas bildende Gaselement oder beide mit
- 10 der Hygieneartikelkomponente in Kontakt stehen.

Es ist erfindungsgemäß bevorzugt, dass das Steif-Element die Flexibilität des Hygieneartikels herabsetzt. Vorzugsweise wird die Flexibilität soweit herabgesetzt, dass es dem Träger merklich schwerer fällt, sich mit dem

15 Hygieneartikel zu bewegen. Dabei sollte die Flexibilität nicht soweit herabgesetzt werden, dass der Träger nur noch schwer beweglich oder gar unbeweglich wird.

Zudem ist es erfindungsgemäß bevorzugt, dass das Steif-Element ein im Kontakt mit Körperflüssigkeiten versteifendes Harz oder eine im Kontakt mit

20 Körperflüssigkeiten versteifende anorganische Verbindung oder beides ist.

Vorzugsweise wird durch das Gaselement ein zum einen gesundheitlich unbedenkliches Gas gebildet. Es ist weiterhin bevorzugt, dass das Gaselement dieses Gas in solchen Mengen bildet, dass diese zwar für den Träger spürbar sind

25 und, genauso wie die Verringerung der Flexibilität, den Tragekomfort des Hygieneartikels herabsetzen, jedoch nicht zu einer schmerzhaften Empfindung bei dem Träger führen.

Unter Körperflüssigkeiten werden erfindungsgemäß Seren, Blut und Urin,

30 vorzugsweise Urin, die von dem Träger des erfindungsgemäßen Hygieneartikels stammen, verstanden.

Erfindungsgemäß ist als versteifendes Harz ein Polyurethan beinhaltendes Harz bevorzugt, wie es beispielsweise in US 4,774,937 beschrieben wird, die einen Teil der Offenbarung dieser Anmeldung bildet. Erfindungsgemäß bevorzugte versteifende anorganische Verbindungen sind Gips oder gipsbeinhaltende Systeme bevorzugt. Unter den gipsbeinhaltenden Systemen sind insbesondere die bevorzugt, die als Verbandsmaterial, beispielsweise zur Fixierung von Knochenbrüchen in der Orthopädie angewandt werden. Die gipsbeinhaltenden Systeme sind vorzugsweise dadurch gekennzeichnet, dass Gipsverbindungen in einer Matrix aufgenommen sind. Bei dieser Matrix handelt es sich vorzugsweise um Fasergelege, -gewirke oder -gewebe, wobei Gewebe besonders bevorzugt sind. Der Anteil an Gips an dem gipsbeinhaltenden System beträgt vorzugsweise mindestens 10, besonders bevorzugt mindestens 30 und darüber hinaus bevorzugt mindestens 50 Gew.-%, bezogen auf das System. In einer besonderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen absorbierenden Hygieneartikels umfasst dieser ein gipsbeinhaltendes System, wobei das System Gips in einer Menge in einem Bereich zwischen 35 und 70 Gew.-% enthält.

Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, dass das ein Gas bildende Gaselement CO_2 oder N_2 bildet, wobei die Bildung von CO_2 bevorzugt ist. Im Allgemeinen kommen alle dem Fachmann bekannten CO_2 -bildenden chemischen Verbindungen in Betracht, wobei hierunter Carbonate und Hydrogencarbonate von Alkali- oder Erdalkalimetallen besonders bevorzugt sind. Unter diesen sind wiederum Natriumhydrogencarbonat, Kaliumhydrogencarbonat, Magnesiumhydrogencarbonat, Kalziumhydrogencarbonat bevorzugt, wobei Natriumhydrogencarbonat besonders bevorzugt ist. Die vorgenannten Verbindungen werden vorzugsweise zusammen mit einer Säure in einer solchen Menge eingesetzt, dass der pH-Wert bei einem Kontakt dieser Mischung aus der CO_2 -bildenden Verbindung und der Säure mit einer wässrigen Flüssigkeit in einem Bereich von 4 bis 9, bevorzugt 5 bis 8 und besonders bevorzugt 6,5 bis 7,5 liegt. Als Säure sind insbesondere organische Säuren bevorzugt, wobei mehrprotonige Säuren besonders bevorzugt sind. Unter den organischen Säuren ist die Ameisensäure, Zitronensäure und Essigsäure bevorzugt, wobei die

Zitronensäure bedingt durch ihre Geruchsneutralität besonders bevorzugt ist. Das ein Gas bildende Gaselement beinhaltet vorzugsweise mindestens eine der zuvor beschriebenen Verbindungen in einer Menge von mindestens 10, bevorzugt mindestens 30 und besonders bevorzugt mindestens 50 Gew.-%, jeweils bezogen
5 auf das ein Gas bildende Gaselement.

Weiterhin ist es erfindungsgemäß bevorzugt, dass das Steif- oder das ein Gas bildende Gaselement oder beide zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig mit einer Schicht zu umgeben sind, wobei aus Gestaltung dieser
10 Schicht und die Art und Weise der Umgebung dafür sorgen, dass es zu keiner Verschlechterung des Tragekomforts des Hygieneartikels oder zu gesundheitlichen Risiken durch den Einsatz des Steif-Elements oder des ein Gas bildenden Gaselementes kommt. Ferner sichern diese Schichten das Steif- oder das ein Gas bildende Gaselement oder beide an einer vorgesehenen Stelle
15 in dem Hygieneartikel. In diesem Zusammenhang besonders geeignet sind semipermeable Folien, die einerseits das Eindringen von Körperflüssigkeiten ermöglichen, so dass das Steif-Element oder das ein Gas bildende Gaselement mit der Körperflüssigkeit in Kontakt kommen kann, jedoch andererseits ein zu schnelles Ausdringen von, durch das Steif-Element oder das ein Gas bildendes
20 Gaselement freigesetzten Stoffen, verhindern. Insbesondere bezüglich des ein Gas bildenden Gaselementes ist es vorteilhaft, wenn diese Folie das gebildete Gas so lange zurückhält, bis der Hygieneartikel zumindest teilweise durch das gebildete Gas aufgebläht worden ist. Dieses führt zu einem engeren Sitz des Hygieneartikels und signalisiert dem Träger durch den veränderten Tragekomfort
25 das Eindringen von Körperflüssigkeit in den Hygieneartikel. Derartige Schichten bzw. Folien beinhalten vorzugsweise thermoplastische Polymer und Copolymere sowie thermoplastische Elastomere, beispielsweise Polyamide wie Nylon, Polyester wie Polyethylenterephthalat, Polyolefine wie Polyethylen oder Polypropylen, Copolymere aus Ethylen und Ethylacrylat, thermoplastische
30 Polyurethane, thermoplastische Polyester, wobei Polypropylen, Polyethylen und Copolymere aus Polyethylen und Polypropylen besonders bevorzugt sind.

Jedes der beiden Elemente, vorzugsweise das ein Gas bildende Gaselement, kann zusätzlich zu den die Bildung von Gas verursachenden Substanzen von diesen Substanzen verschiedenes absorbierendes Material aufweisen; dieses vorzugsweise in einer Menge von höchstens 10, besonders bevorzugt von
5 höchstens 40 und darüber hinaus bevorzugt von höchstens 60 Gew.-%, jeweils bezogen auf das jeweilige Element.

Erfindungsgemäß ist es weiterhin bevorzugt, dass der Hygieneartikel als Hygienekomponente (A) eine mindestens teilweise körperflüssigkeitspermeable
10 Deckschicht, (B) gegebenenfalls, bevorzugt zwingend, eine Aussenschicht, (C) gegebenenfalls, bevorzugt zwingend, eine Verteilungsschicht, (D) eine Absorptionsschicht sowie (E) eine das Steif- oder das ein Gas bildende Gaselement oder beide oder vorzugsweise mehrere dieser Elemente beinhaltende Schicht beinhaltet, wobei die Deckschicht, gegebenenfalls, vorzugsweise
15 zwingend, die Verteilungsschicht sowie die Absorptionsschicht, wenn der Artikel mit einer Flüssigkeit in Kontakt gebracht wird, in mindestens teilweisen Flüssigkeitskontakt stehen und gegebenenfalls, vorzugsweise zwingend, von der Aussenschicht mindestens teilweise umgeben wird, wobei das Steif-Element oder das ein Gas bildende Gaselement oder beide zumindest teilweise gemäß einer
20 Variante (i) zwischen der Absorptionsschicht und der Aussenschicht, oder (ii) zwischen der Verteilungsschicht und der Absorptionsschicht oder (iii) in der Absorptionsschicht oder in mindestens zwei der Varianten (i) bis (iii) angeordnet ist. Erfindungsgemäß besonders bevorzugt ist ein Hygieneartikel, der alle Hygieneartikelkomponenten (A) bis (E) aufweist.

25 Als körperflüssigkeitspermeable Deckschicht kommen alle dem Fachmann geeigneten, flüssigkeitsdurchlässigen Materialien in Betracht. Es ist erfindungsgemäß bevorzugt, dass die Deckschicht aus einem faserbeinhaltenden Material gebildet ist, wobei die Fasern vorzugsweise gelegt, gewirkt oder gewebt
30 sind, so dass sich ein Flächengebilde mit Poren herausbildet, wobei die Poren so gestaltet sind, dass die Körperflüssigkeit die Deckschicht so schnell durchdringen

kann, dass beim Einnässen keine Körperflüssigkeitslachen auf der Deckschicht entstehen.

In dem erfindungsgemäßen Hygieneartikel ist die Aussenschicht vorzugsweise flüssigkeitsdichter als die Deckschicht. Vorzugsweise wird die Aussenschicht aus Polyethylen oder Polypropylenfolien gebildet, in die gegebenenfalls Fasern eingearbeitet werden können. Die Aussenschicht ist so ausgelegt, dass sie so gut wie körperflüssigkeitsundurchlässig ist, jedoch eine gewisse Gasdurchlässigkeit besitzt, so dass beispielsweise durch den Träger des Hygieneartikels gebildete Gase durch die Aussenschicht entweichen können. In diesem Zusammenhang ist es bevorzugt, dass die Aussenschicht eine ausreichende Porösität aufweist, wobei die Wasserdampfdurchlässigkeit (Water Vapor Transmission, ASTM E96) zwischen 400 – 6000 g/m² in 24 h, bevorzugt 750 – 2800 g/m² in 24 h, besonders bevorzugt 1000 – 2600 g/m² in 24 h liegt.

Die Verteilungsschicht sorgt in einem erfindungsgemäßen Hygieneartikel dafür, dass die in einem begrenzten, im Vergleich zur Gesamtfläche der Deckschicht des Hygieneartikels kleinen Bereich eindringende Körperflüssigkeit so schnell über die unter der Verteilungsschicht angeordnete Absorptionsschicht verteilt wird, dass es auf der Deckschicht zu keinen Körperflüssigkeitsstauungen kommt. In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hygieneartikels ist die Verteilungsschicht und die Absorptionsschicht miteinander derartig kombiniert, dass eine einzige Schicht entsteht, die sowohl als Verteilungsschicht als auch als Absorptionsschicht wirkt. Vorzugsweise beinhaltet die Verteilungsschicht Kunststoff- oder Cellulosefasern, die gelegt, gewirkt oder gewebt, vorzugsweise gelegt sind.

Die Absorptionsschicht beinhaltet ein absorbierendes Material. Unter absorbierendem Material werden Stoffe verstanden, die mindestens 10, bevorzugt mindestens 50 und besonders bevorzugt mindestens 100 % ihres eigenen Gewichtes an Wasser aufnehmen können. In einer Absorptionsschicht sind vorzugsweise 10, bevorzugt mindestens 50 und besonders bevorzugt mindestens 70 Gew. %, bezogen auf die Absorptionsschicht, an absorbierendem Material

enthalten. Besonders bevorzugt ist es, dass die Absorptionsschicht als absorbierendes Material ein absorbierendes Polymer beinhaltet.

Das absorbierende Polymer basiert vorzugsweise auf

- 5 (α1) 0,1 bis 99,999 Gew.-%, bevorzugt 20 bis 98,99 Gew.-% und besonders bevorzugt 30 bis 98,95 Gew.-% polymerisierten, ethylenisch ungesättigten, säuregruppenhaltigen Monomeren oder deren Salze oder polymerisierten, ethylenisch ungesättigten, einen protonierten oder quarternierten Stickstoff beinhaltenden Monomeren, oder deren Mischungen, wobei mindestens
- 10 ethylenisch ungesättigte, säuregruppenhaltige Monomere, vorzugsweise Acrylsäure, beinhaltende Mischungen besonders bevorzugt sind,
- (α2) 0 bis 70 Gew.-%, bevorzugt 1 bis 60 Gew.-% und besonders bevorzugt 1 bis 40 Gew.-% polymerisierten, ethylenisch ungesättigten, mit (α1) copolymerisierbaren Monomeren,
- 15 (α3) 0 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 0,01 bis 7 Gew.-% und besonders bevorzugt 0,05 bis 5 Gew.-% eines oder mehrerer Vernetzer,
- (α4) 0 bis 30 Gew.-%, bevorzugt 1 bis 20 Gew.-% und besonders bevorzugt 5 bis 10 Gew.-% wasserlöslichen Polymeren, sowie
- (α5) 0 bis 20 Gew.-%, bevorzugt 0,01 bis 7 Gew.-% und besonders bevorzugt
- 20 0,05 bis 5 Gew.-% eines oder mehrere Hilfsstoffe basiert, wobei die Summe der Gewichtsmengen (α1) bis (α5) 100 Gew.-% beträgt.

Die monoethylenisch ungesättigten, säuregruppenhaltigen Monomere (α1) können teilweise oder vollständig, bevorzugt teilweise neutralisiert sein. Vorzugsweise

25 sind die monoethylenisch ungesättigten, säuregruppenhaltigen Monomere zu mindestens 25 Mol%, besonders bevorzugt zu mindestens 50 Mol% und darüber hinaus bevorzugt zu 50-90 Mol% neutralisiert. Die Neutralisation der Monomere (α1) kann vor auch nach der Polymerisation erfolgen. Ferner kann die Neutralisation mit Alkalimetallhydroxiden, Erdalkalimetallhydroxiden,

30 Ammoniak sowie Carbonaten und Bicarbonaten erfolgen. Daneben ist jede weitere Base denkbar, die mit der Säure ein wasserlösliches Salz bildet. Auch eine Mischneutralisation mit verschiedenen Basen ist denkbar. Bevorzugt ist die

Neutralisation mit Ammoniak oder mit Alkalimetallhydroxiden, besonders bevorzugt mit Natriumhydroxid oder mit Ammoniak.

Ferner können bei einem Polymer die freien Säuregruppen überwiegen, so dass dieses Polymer einen im sauren Bereich liegenden pH-Wert aufweist. Dieses saure wasserabsorbierende Polymer kann durch ein Polymer mit freien basischen Gruppen, vorzugsweise Amingruppen, das im Vergleich zu dem sauren Polymer basisch ist, mindestens teilweise neutralisiert werden. Diese Polymere werden in der Literatur als „Mixed-Bed Ion-Exchange Absorbent Polymers“ (MBIEA-Polymere) bezeichnet und sind unter anderem in der WO 99/34843 offenbart. Die Offenbarung der WO 99/34843 wird hiermit als Referenz eingeführt und gilt somit als Teil der Offenbarung. In der Regel stellen MBIEA-Polymere eine Zusammensetzung dar, die zum einen basische Polymere, die in der Lage sind, Anionen auszutauschen, und andererseits ein im Vergleich zu dem basischen Polymer saures Polymer, das in der Lage ist, Kationen auszutauschen, beinhalten. Das basische Polymer weist basische Gruppen auf und wird typischerweise durch die Polymerisation von Monomeren erhalten, die basische Gruppen oder Gruppen tragen, die in basische Gruppen umgewandelt werden können. Bei diesen Monomeren handelt es sich vor allen Dingen um solche, die primäre, sekundäre oder tertiäre Amine oder die entsprechenden Phosphine oder mindestens zwei der vorstehenden funktionellen Gruppen aufweisen. Zu dieser Gruppe von Monomeren gehören insbesondere Ethylenamin, Allylamin, Diallylamin, 4-Aminobuten, Alkyloxycycline, Vinylformamid, 5-Aminopenten, Carbodiimid, Formaldacin, Melanin und dergleichen, sowie deren sekundäre oder tertiäre Aminderivate.

Bevorzugte monoethylenisch ungesättigte, säuregruppenhaltige Monomere (α 1) sind Acrylsäure, Methacrylsäure, Ethacrylsäure, α -Chloracrylsäure, α -Cyanoacrylsäure, β -Methylacrylsäure (Crotonsäure), α -Phenylacrylsäure, β -Acryloxypropionsäure, Sorbinsäure, α -Chlorsorbinsäure, 2'-Methylisocrotonsäure, Zimtsäure, p-Chlorzimtsäure, β -Stearylsäure, Itaconsäure, Citraconsäure, Mesaconsäure, Glutaconsäure, Aconitsäure, Maleinsäure, Fumarsäure,

Tricarboxyethylen und Maleinsäureanhydrid, wobei Acrylsäure sowie Methacrylsäure besonders und Acrylsäure darüber hinaus bevorzugt sind.

Neben diesen carboxylatgruppenhaltigen Monomeren sind als monoethylenisch ungesättigte, säuregruppenhaltige Monomere ($\alpha 1$) des Weiteren ethylenisch ungesättigte Sulfonsäuremonomere oder ethylenisch ungesättigte Phosphonsäuremonomere bevorzugt.

Ethylenisch ungesättigte Sulfonsäuremonomere sind Allylsulfonsäure oder aliphatische oder aromatische Vinylsulfonsäuren oder acrylische oder methacrylische Sulfonsäuren bevorzugt. Als aliphatische oder aromatische Vinylsulfonsäuren sind Vinylsulfonsäure, 4-Vinylbenzylsulfonsäure, Vinyltoluolsulfonsäure und Styrolsulfonsäure bevorzugt. Als Acryl- bzw. Methacrylsulfonsäuren sind Sulfoethyl(meth)acrylat, Sulfopropyl(meth)acrylat und, 2-Hydroxy-3-methacryloxypropylsulfonsäure. Als (Meth)Acrylamidoalkylsulfonsäure ist 2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure bevorzugt.

Ferner sind ethylenisch ungesättigte Phosphonsäuremonomere, wie Vinylphosphonsäure, Allylphosphonsäure, Vinylbenzylphosphonsäure, (Meth)acrylamidoalkylphosphonsäuren, Acrylamidoalkyldiphosphonsäuren, phosponomethylierte Vinylamine und (Meth)acrylphosphonsäurederivate bevorzugt.

Als ethylenisch ungesättigte, einen protonierten Stickstoff enthaltende Monomere ($\alpha 1$) sind vorzugsweise Dialkylaminoalkyl(meth)acrylate in protonierter Form, beispielsweise Dimethylaminoethyl(meth)acrylat-Hydrochlorid oder Dimethylaminoethyl(meth)acrylat-Hydrosulfat, sowie Dialkylaminoalkyl-(meth)acrylamide in protonierter Form, beispielsweise Dimethylaminoethyl(meth)acrylamid-Hydrochlorid, Diemethylaminopropyl(meth)acrylamid-Hydrochlorid, Diemethylaminopropyl(meth)acrylamid-Hydrosulfat oder Dimethylaminoethyl(meth)acrylamid-Hydrosulfat bevorzugt.

Als ethylenisch ungesättigte, einen quarternierten Stickstoff enthaltende Monomere ($\alpha 1$) sind Dialkylammoniumalkyl(meth)acrylate in quarternisierter Form, beispielsweise Trimethylammoniummethyl(meth)acrylat-Methosulfat oder Dimethylethylammoniummethyl(meth)acrylat-Ethosulfat sowie (Meth)acrylamidoalkyldialkylamine in quarternisierter Form, beispielsweise (Meth)acrylamidopropyltrimethylammoniumchlorid, Tremethylammoniummethyl(meth)acrylat-Chlorid oder (Meth)acrylamidopropyltrimethylammoniumsulfat bevorzugt.

Es ist erfindungsgemäß bevorzugt, dass das Polymer zu mindestens 50 Gew.-%, vorzugsweise zu mindestens 70 Gew.-% und darüber hinaus bevorzugt zu mindestens 90 Gew.-% auf carboxylatgruppenhaltigen Monomeren besteht. Es ist erfindungsgemäß besonders bevorzugt, dass das Polymer zu mindestens 50 Gew.-%, vorzugsweise zu mindestens 70 Gew.-% aus Acrylsäure besteht, die vorzugsweise zu mindestens 20 Mol-%, besonders bevorzugt zu mindestens 50 Mol-% neutralisiert ist.

Als monoethylenisch ungesättigte, mit ($\alpha 1$) copolymerisierbare Monomere ($\alpha 2$) sind Acrylamide und Methacrylamide bevorzugt.

Mögliche (Meth)acrylamide sind neben Acrylamid und Methacrylamid alkylsubstituierte (Meth)acrylamide oder aminoalkylsubstituierte Derivate des (Meth)acrylamids, wie N-Methylol(meth)acrylamid, N,N-Dimethylamino(meth)acrylamid, Dimethyl(meth)acrylamid oder Diethyl(meth)acrylamid. Mögliche Vinylamide sind beispielsweise N-Vinylamide, N-Vinylformamide, N-Vinylacetamide, N-Vinyl-N-Methylacetamide, N-Vinyl-N-methylformamide, Vinylpyrrolidon. Unter diesen Monomeren besonders bevorzugt ist Acrylamid.

Des Weiteren sind als monoethylenisch ungesättigte, mit ($\alpha 1$) copolymerisierbaren Monomere ($\alpha 2$) in Wasser dispergierbare Monomere bevorzugt. Als in Wasser dispergierbare Monomere sind Acrylsäureester und Methacrylsäureester, wie Methyl(meth)acrylat, Ethyl(meth)acrylat, Propyl(meth)acrylat oder Bu-

tyl(meth)acrylat, sowie Vinylacetat, Styrol und Isobutylen bevorzugt. Diese in Wasser dispergierbaren Monomere werden vorzugsweise in einer Mengen im Bereich von 0,01 bis 20, bevorzugt von 0,1 bis 15 und besonders bevorzugt von 0,5 bis 5 Gew.-%, bezogen auf die insgesamt eingesetzten Monomere, eingesetzt.

5

Zudem ist es erfindungsgemäß bevorzugt, dass das absorbierende Polymer durch einen chemischen Vernetzer ($\alpha 3$) oder durch thermische Vernetzung oder Strahlenvernetzung oder mindestens zwei davon vernetzt ist, wobei die Vernetzung durch einen chemischen Vernetzer ($\alpha 3$) bevorzugt ist.

10

Erfindungsgemäß bevorzugte Vernetzer ($\alpha 3$) sind Verbindungen, die mindestens zwei ethylenisch ungesättigte Gruppen innerhalb eines Moleküls aufweisen (Vernetzerklasse I), Verbindungen, die mindestens zwei funktionelle Gruppen aufweisen, die mit funktionellen Gruppen der Monomeren ($\alpha 1$) oder ($\alpha 2$)

15

reagieren können, vorzugsweise in einer Kondensationsreaktion (=Kondensationsvernetzer), in einer Additionsreaktion oder in einer Ringöffnungsreaktion (Vernetzerklasse II), Verbindungen, die mindestens eine ethylenisch ungesättigte Gruppe und mindestens eine funktionelle Gruppe, die mit funktionellen Gruppen der Monomeren ($\alpha 1$) oder ($\alpha 2$) reagieren kann

20

(Vernetzerklasse III), aufweisen, oder polyvalente Metallkationen (Vernetzerklasse IV). Dabei wird durch die Verbindungen der Vernetzerklasse I eine Vernetzung der Polymere durch die radikalische Polymerisation der ethylenisch ungesättigten Gruppen des Vernetzermoleküls mit den monoethylenisch ungesättigten Monomeren ($\alpha 1$) oder ($\alpha 2$) erreicht, während bei

25

den Verbindungen der Vernetzerklasse II und den polyvalenten Metallkationen der Vernetzerklasse IV eine Vernetzung der Polymere durch Reaktion der funktionellen Gruppen (Vernetzerklasse II) bzw. durch elektrostatische Wechselwirkung des polyvalenten Metallkations (Vernetzerklasse IV) mit den funktionellen Gruppen der Monomere ($\alpha 1$) oder ($\alpha 2$) erreicht wird. Bei den

30

Verbindungen der Vernetzerklasse III erfolgt dementsprechend eine Vernetzung des Polymers sowohl durch radikalische Polymerisation der ethylenisch

ungesättigten Gruppe als auch durch Reaktion zwischen der funktionellen Gruppe des Vernetzers und den funktionellen Gruppen der Monomeren ($\alpha 1$) oder ($\alpha 2$).

Bevorzugte Verbindungen der Vernetzerklasse I sind Poly(meth)acrylsäureester, die beispielsweise durch die Umsetzung eines Polyols, wie beispielsweise Ethylenglykol, Propylenglykol, Trimethylolpropan, 1,6-Hexandiol, Glycerin, Pentaerythrit, Polyethylenglykol oder Polypropylenglykol, eines Aminoalkohols, eines Polyalkylenpolyamins, wie beispielsweise Diethylentriamin oder Triethylentetraamin, oder eines alkoxylierten Polyols mit Acrylsäure oder Methacrylsäure gewonnen werden. Als Verbindungen der Vernetzerklasse I sind des Weiteren Polyvinylverbindungen, Poly(meth)allylverbindungen, (Meth)acrylsäureester einer Monovinylverbindung oder (Meth)acrylsäureester einer Mono(meth)allylverbindung, vorzugsweise der Mono(meth)allylverbindungen eines Polyols oder eines Aminoalkohols, bevorzugt. In diesem Zusammenhang wird auf DE 195 43 366 und DE 195 43 368 verwiesen. Die Offenbarungen werden hiermit als Referenz eingeführt und gelten somit als Teil der Offenbarung.

Als Verbindungen der Vernetzerklasse I seien als Beispiel genannt Alkenyldi(meth)acrylate, beispielsweise Ethylenglykoldi(meth)acrylat, 1,3-Propylenglykoldi(meth)acrylat, 1,4-Butylenglykoldi(meth)acrylat, 1,3-Butylenglykoldi(meth)acrylat, 1,6-Hexandioldi(meth)acrylat, 1,10-Decandioldi(meth)acrylat, 1,12-Dodecandioldi(meth)acrylat, 1,18-Octadecandioldi(meth)acrylat, Cyclopentandioldi(meth)acrylat, Neopentylglykoldi(meth)acrylat, Methylendi(meth)acrylat oder Pentaerythritdi(meth)acrylat, Alkenyldi(meth)acrylamide, beispielsweise N-Methyldi(meth)acrylamid, N,N'-3-Methylbutylidenbis(meth)acrylamid, N,N'-(1,2-Di-hydroxyethylen)bis(meth)acrylamid, N,N'-Hexamethylenbis(meth)acrylamid oder N,N'-Methylenbis(meth)acrylamid, Polyalkoxydi(meth)acrylate, beispielsweise Diethylenglykoldi(meth)acrylat, Triethylenglykoldi(meth)acrylat, Tetraethylenglykoldi(meth)acrylat, Dipropylenglykoldi(meth)acrylat, Tripropylenglykoldi(meth)acrylat oder Tetrapropylenglykoldi(meth)acrylat, Bisphenol-A-di(meth)acrylat, ethoxyliertes Bisphenol-A-

di(meth)acrylat, Benzylidindi(meth)acrylat, 1,3-Di(meth)acryloyloxy-propanol-2, Hydrochinondi(meth)acrylat, Di(meth)acrylatester des vorzugsweise mit 1 bis 30 Mol Alkylenoxid pro Hydroxylgruppe oxyalkylierten, vorzugsweise ethoxylierten Trimethylolpropans, Thioethylenglykoldi(meth)acrylat, Thiopropylenglykoldi(meth)acrylat, Thiopolyethylenglykoldi(meth)acrylat, Thiopolypropylenglykoldi(meth)acrylat, Divinylether, beispielsweise 1,4-Butandioldivinylether, Divinylester, beispielsweise Divinyladipat, Alkandiene, beispielsweise Butadien oder 1,6-Hexadien, Divinylbenzol, Di(meth)allylverbindungen, beispielsweise Di(meth)allylphthalat oder Di(meth)allylsuccinat, Homo- und Copolymere von Di(meth)allyldimethylammoniumchlorid und Homo- und Copolymere von Diethyl(meth)allylaminomethyl(meth)acrylatammoniumchlorid, Vinyl(meth)acryl-Verbindungen, beispielsweise Vinyl(meth)acrylat, (Meth)allyl(meth)acryl-Verbindungen, beispielsweise (Meth)allyl(meth)acrylat, mit 1 bis 30 Mol Ethylenoxid pro Hydroxylgruppe ethoxyliertes (Meth)allyl(meth)acrylat, Di(meth)allylester von Polycarbonsäuren, beispielsweise Di(meth)allylmaleat, Di(meth)allylfumarat, Di(meth)allylsuccinat oder Di(meth)allylterephthalat, Verbindungen mit 3 oder mehr ethylenisch ungesättigten, radikalisch polymerisierbaren Gruppen wie beispielsweise Glycerintri(meth)acrylat, (Meth)acrylatester des mit vorzugsweise 1 bis 30 Mol Ethylenoxid pro Hydroxylgruppe oxyethylierten Glycerins, Trimethylolpropantri(meth)acrylat, Tri(meth)acrylatester des vorzugsweise mit 1 bis 30 Mol Alkylenoxid pro Hydroxylgruppe oxyalkylierten, vorzugsweise ethoxylierten Trimethylolpropans, Trimethacrylamid, (Meth)allylidendi(meth)acrylat, 3-Allyloxy-1,2-propandioldi(meth)acrylat, Tri(meth)allylcyanurat, Tri(meth)allylisocyanurat, Pentaerythritetra(meth)acrylat, Pentaerythrittri(meth)acrylat, (Meth)acrylsäureester des mit vorzugsweise 1 bis 30 Mol Ethylenoxid pro Hydroxylgruppe oxyethylierten Pentaerythrits, Tris(2-hydroxyethyl)isocyanuratri(meth)acrylat, Trivinyltrimellitat, Tri(meth)allylamin, Di(meth)allylalkylamine, beispielsweise Di(meth)allylmethylamin, Tri(meth)allylphosphat Tetra(meth)allylethylendiamin, Poly(meth)allylester, Tetra(meth)allyloxiethan oder Tetra(meth)allylammoniumhalide.

Als Verbindung der Vernetzerklasse II sind Verbindungen bevorzugt, die mindestens zwei funktionelle Gruppen aufweisen, die in einer Kondensationsreaktion (=Kondensationsvernetzer), in einer Additionsreaktion oder in einer Ringöffnungsreaktion mit den funktionellen Gruppen der Monomere (α1) oder (α2), bevorzugt mit Säuregruppen, der Monomeren (α1), reagieren können. Bei diesen funktionellen Gruppen der Verbindungen der Vernetzerklasse II handelt es sich vorzugsweise um Alkohol-, Amin-, Aldehyd-, Glycidyl-, Isocyanat-, Carbonat- oder Epichlorfunktionen.

Als Verbindung der Vernetzerklasse II seien als Beispiele genannt Polyole, beispielsweise Ethylenglykol, Polyethylenglykole wie Diethylenglykol, Triethylenglykol und Tetraethylenglykol, Propylenglykol, Polypropylenglykole wie Dipropylenglykol, Tripropylenglykol oder Tetrapropylenglykol, 1,3-Butandiol, 1,4-Butandiol, 1,5-Pentandiol, 2,4-Pentandiol, 1,6-Hexandiol, 2,5-Hexandiol, Glycerin, Polyglycerin, Trimethylolpropan, Polyoxypropylen, Oxyethylen-Oxypropylen-Blockcopolymer, Sorbitanfettsäureester, Polyoxyethylensorbitanfettsäureester, Pentaerythrit, Polyvinylalkohol und Sorbitol, Aminoalkohole, beispielsweise Ethanolamin, Diethanolamin, Triethanolamin oder Propanolamin, Polyaminverbindungen, beispielsweise Ethylendiamin, Diethylentriamin, Triethylentetraamin, Tetraethylenpentaamin oder Pentaethylenhexaamin, Polyglycidyletherverbindungen wie Ethylenglykoldiglycidylether, Polyethylenglykoldiglycidylether, Glycerindiglycidylether, Glycerinpolyglycidylether, Pentarerythritpolyglycidylether, Propylenglykoldiglycidylether, Polypropylenglykoldiglycidylether, Neopentylglykoldiglycidylether, Hexandiolglycidylether, Trimethylolpropanpolyglycidylether, Sorbitolpolyglycidylether, Phtahlsäurediglycidylester, Adipinsäurediglycidylether, 1,4-Phenylen-bis(2-oxazolin), Glycidol, Polyisocyanate, vorzugsweise Diisocyanate wie 2,4-Toluoldiisocyanat und Hexamethylendiisocyanat, Polyaziridin-Verbindungen wie 2,2-Bishydroxymethylbutanol-tris[3-(1-aziridinyl)propionat], 1,6-Hexamethylendiethylenharnstoff und Diphenylmethan-bis-4,4'-N,N'-diethylenharnstoff, Halogenepoxide beispielsweise Epichlor- und Epibromhydrin und α-Methylepichlorhydrin, Alkylencarbonate wie 1,3-Dioxolan-2-on (Ethylencarbonat), 4-Methyl-1,3-dioxolan-2-on (Propylencarbonat), 4,5-Di-

methyl-1,3-dioxolan-2-on, 4,4-Dimethyl-1,3-dioxolan-2-on, 4-Ethyl-1,3-dioxolan-2-on, 4-Hydroxymethyl-1,3-dioxolan-2-on, 1,3-Dioxan-2-on, 4-Methyl-1,3-dioxan-2-on, 4,6-Dimethyl-1,3-dioxan-2-on, 1,3-Dioxolan-2-on, Poly-1,3-dioxolan-2-on, polyquartäre Amine wie Kondensationsprodukte von Dimethylaminen und Epichlorhydrin. Als Verbindungen der Vernetzerklasse II sind des weiteren Polyo-
5 oxazoline wie 1,2-Ethylenbisoxazolin, Vernetzer mit Silangruppen wie γ -Glycidoxypropyltrimethoxysilan und γ -Aminopropyltrimethoxysilan, Oxazolidinone wie 2-Oxazolidinon, Bis- und Poly-2-oxazolidinone und Diglykolsilikate bevorzugt.

10

Als Verbindungen der Klasse III sind hydroxyl- oder aminogruppenhaltige Ester der (Meth)acrylsäure, wie beispielsweise 2-Hydroxyethyl(meth)acrylat, sowie hydroxyl- oder aminogruppenhaltige (Meth)acrylamide, oder Mono(meth)allylverbindungen von Diolen bevorzugt.

15

Die polyvalenten Metallkationen der Vernetzerklasse IV leiten sich vorzugsweise von ein- oder mehrwertigen Kationen ab, die einwertigen insbesondere von Alkalimetallen, wie Kalium, Natrium, Lithium, wobei Lithium bevorzugt wird. Bevorzugte zweiwertige Kationen leiten sich von Zink, Beryllium, Erdalkalimetallen, wie Magnesium, Calcium, Strontium ab, wobei Magnesium
20 bevorzugt wird. Weiter erfindungsgemäß einsetzbare höherwertige Kationen sind Kationen von Aluminium, Eisen, Chrom, Mangan, Titan, Zirkonium und andere Übergangsmetalle sowie Doppelsalze solcher Kationen oder Mischungen der genannten Salze. Bevorzugt werden Aluminiumverbindungen wie die unter dem
25 Namen Paper-PAC-N[®] erhältlichen Polyaluminiumverbindungen oder Aluminiumsalze und Alaune und deren unterschiedliche Hydrate wie z. B. $\text{AlCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{NaAl}(\text{SO}_4)_2 \times 12 \text{H}_2\text{O}$, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \times 12 \text{H}_2\text{O}$ oder $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 14-18 \text{H}_2\text{O}$ eingesetzt.

30 Besonders bevorzugt werden $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ und seine Hydrate als Vernetzer der Vernetzungsklasse IV verwendet.

Bevorzugte absorbierende Polymere sind Polymere, die durch Vernetzer der folgenden Vernetzerklassen bzw. durch Vernetzer der folgenden Kombinationen von Vernetzerklassen vernetzt sind: I, II, III, IV, I II, I III, I IV, I II III, I II IV, I III IV, II III IV, II IV oder III IV. Die vorstehenden Kombinationen von Vernetzerklassen stellen jeweils eine bevorzugte Ausführungsform von Vernetzern eines absorbierenden Polymers dar.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der absorbierenden Polymere sind Polymere, die durch einen beliebigen der vorstehend genannten Vernetzer der Vernetzerklassen I vernetzt sind. Unter diesen sind wasserlösliche Vernetzer bevorzugt. In diesem Zusammenhang sind N,N'-Methylenbisacrylamid, Polyethylenglykoldi(meth)acrylate, Triallylmethylammoniumchlorid, Tetraallylammoniumchlorid sowie mit 9 Mol Ethylenoxid pro Mol Acrylsäure hergestelltes Allylnonaethylenglykolacrylat besonders bevorzugt.

Aus den vorgenannten Monomeren und Vernetzern lässt sich das absorbierende Polymer durch verschiedene Polymerisationsweisen herstellen. Beispielsweise sind in diesem Zusammenhang Massepolymerisation, Lösungspolymerisation, Spraypolymerisation, inverse Emulsionspolymerisation und inverse Suspensionspolymerisation zu nennen. Bevorzugt wird die Lösungspolymerisation in Wasser als Lösungsmittel durchgeführt. Die Lösungspolymerisation kann kontinuierlich oder diskontinuierlich erfolgen. Aus dem Stand der Technik ist ein breites Spektrum von Variationsmöglichkeiten hinsichtlich Reaktionsverhältnisse wie Temperaturen, Art und Menge der Initiatoren als auch der Reaktionslösung zu entnehmen. Typische Verfahren sind in den folgenden Patentschriften beschrieben: US 4,286,082, DE 27 06 135, US 4,076,663, DE 35 03 458, DE 40 20 780, DE 42 44 548, DE 43 23 001, DE 43 33 056, DE 44 18 818. Die Offenbarungen werden hiermit als Referenz eingeführt und gelten somit als Teil der Offenbarung.

Eine andere Möglichkeit zur Herstellung der absorbierenden Polymere besteht darin, zunächst unvernetzte, insbesondere lineare Polymere, vorzugsweise auf

radikalischem Wege aus den vorgenannten monoethylenisch ungesättigten Monomeren ($\alpha 1$) bzw. ($\alpha 2$) herzustellen und diese dann mit vernetzend wirkenden Reagenzien ($\alpha 3$), vorzugsweise denen der Klassen II und IV, umzusetzen. Diese Variante wird vorzugsweise dann eingesetzt, wenn die wasserabsorbierenden Polymeren zunächst in formgebenden Verfahren, beispielsweise zu Fasern, Folien oder anderen Flächengebilden, wie Geweben, Gewirken, Gespinsten oder Vliesen verarbeitet und in dieser Form vernetzt werden sollen.

Polymerisationsinitiatoren können in einer Lösung erfindungsgemäßer Monomere gelöst oder dispergiert enthalten sein. Als Initiatoren kommen sämtliche dem Fachmann bekannte in Radikale zerfallende Verbindungen in Betracht. Hierunter fallen insbesondere Peroxide, Hydroperoxide, Wasserstoffperoxid, Persulfate, Azoverbindungen sowie die sogenannten Redoxkatalysatoren. Bevorzugt ist der Einsatz wasserlöslicher Katalysatoren. In manchen Fällen ist es vorteilhaft, Mischungen verschiedener Polymerisationsinitiatoren zu verwenden. Unter diesen Mischungen sind die aus Wasserstoffperoxid und Natrium- oder Kaliumperoxodisulfat bevorzugt, die in jedem denkbaren Mengenverhältnis eingesetzt werden können. Geeignete organische Peroxide sind vorzugsweise Acetylacetonperoxid, Methylethylketonperoxid, t-Butylhydroperoxid, Cumolhydroperoxid, t-Amylperpivalat, t-Butylperpivalat, t-Butylperneohehexonat, t-Butylisobutyrat, t-Butylper-2-ethylhexenoat, t-Butylperisononanoat, t-Butylpermaleat, t-Butylperbenzoat, t-Butyl-3,5,5-tri-methylhexanoat und Amylperneodekanoat. Weiterhin sind als Polymerisationsinitiatoren bevorzugt: Azo-Verbindungen, wie 2,2'-Azobis-(2-amidinopropan)dihydrochlorid, Azo-bis-amidinopropan-dihydrochlorid, 2,2'-Azobis-(N,N-dimethylen)isobutyramidindihydrochlorid, 2-(Carbamoylazo)isobutyronitril und 4,4'-Azobis-(4-cyanovaleriansäure). Die genannten Verbindungen werden in üblichen Mengen eingesetzt, vorzugsweise in einem Bereich von 0,01 bis 5, bevorzugt von 0,1 bis 2 Mol-%, jeweils bezogen auf die Menge der zu polymerisierenden Monomere.

30

Die Redoxkatalysatoren enthalten als oxidische Komponente mindestens eine der oben angegebenen Perverbindungen und als reduzierende Komponente

vorzugsweise Ascorbinsäure, Glukose, Sorbose, Manose, Ammonium- oder Alkalimetall-hydrogensulfit, -sulfat, -thiosulfat, -hyposulfit oder -sulfid, Metallsalze, wie Eisen-II-ionen oder Silberionen oder Natriumhydroxymethylsulfoxylat. Vorzugsweise wird als reduzierende
5 Komponente des Redoxkatalysators Ascorbinsäure oder Natriumpyrosulfit verwendet. Bezogen auf die bei der Polymerisation eingesetzte Menge an Monomeren wird $1 \cdot 10^{-5}$ bis 1 Mol-% der reduzierenden Komponente des Redoxkatalysators und $1 \cdot 10^{-5}$ bis 5 Mol-% der oxidierenden Komponente des Redoxkatalysators eingesetzt. Anstelle der oxidierenden Komponente des
10 Redoxkatalysators, oder in Ergänzung zu diesem, können ein oder mehrere, vorzugsweise wasserlösliche, Azoverbindungen verwendet werden.

Bevorzugt wird erfindungsgemäß ein Redoxsystem bestehend aus Wasserstoffperoxid, Natriumperoxodisulfat und Ascorbinsäure eingesetzt.
15 Allgemein ist erfindungsgemäß Azoverbindungen als Initiatoren bevorzugt, wobei Azo-bis-amidinopropan-dihydrochlorid besonders bevorzugt ist. In der Regel wird die Polymerisation mit den Initiatoren in einem Temperaturbereich von 30 bis 90°C initiiert.

20 Als sogenannte „Nachvernetzer“, mit denen das absorbierende Polymer vorzugsweise zusätzlich meist im Bereich der Oberfläche der Partikel behandelt ist, sind im Zusammenhang mit den Vernetzern (α 3) genannten Verbindungen der Vernetzerklassen II und IV besonders geeignet.

25 Unter diesen Verbindungen sind als Nachvernetzer besonders bevorzugt Diethylenglykol, Triethylenglykol, Polyethylenglykol, Glycerin, Polyglyzerin, Propylenglykol, Diethanolamin, Triethanolamin, Polyoxypropylen, Oxyethylen-Oxypropylen-Blockcopolymere, Sorbitanfettsäureester, Polyoxyethylensorbitanfettsäureester, Trimethylolpropan, Pentaerytrit, Polyvinylalkohol, Sorbitol, 1,3-
30 Dioxolan-2-on (Ethylencarbonat), 4-Methyl-1,3-dioxolan-2-on (Propylencarbonat), 4,5-Dimethyl-1,3-dioxolan-2-on, 4,4-Dimethyl-1,3-dioxolan-2-on, 4-Ethyl-1,3-dioxolan-2-on, 4-Hydroxymethyl-1,3-dioxolan-2-on, 1,3-Dioxan-2-on, 4-

Methyl-1,3-dioxan-2-on, 4,6-Dimethyl-1,3-dioxan-2-on, 1,3-Dioxolan-2-on, Poly-1,3-dioxolan-2-on. Besonders bevorzugt wird Ethylencarbonat als Nachvernetzer eingesetzt.

- 5 Bevorzugte Ausführungsformen der Polymere sind diejenigen, die durch Vernetzer der folgenden Vernetzerklassen bzw. durch Vernetzer der folgenden Kombinationen von Vernetzerklassen nachvernetzt sind: II, IV und II IV.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Polymere sind diejenigen, die durch
10 einen beliebigen der vorstehend in den Vernetzerklassen II oder IV genannten Vernetzer nachvernetzt sind.

Diese Verbindungen werden vorzugsweise in einer Menge im Bereich von 0,01 bis 30, bevorzugt 0,1 bis 20 und besonders bevorzugt 0,5 bis 10 Gew.%, bezogen
15 auf das noch unbehandelte Polymer eingesetzt. Organische Lösungsmittel können der Mischung in einer Menge von 0 bis 60, bevorzugt 0,1 bis 40 und besonders bevorzugt 0,2 bis 50 Gew.%, bezogen auf das noch unbehandelte Polymer, zugesetzt werden. Als organische Lösungsmittel sind bevorzugt niedere Alkohole wie Methanol, Ethanol, n-Propanol, Isopropanol, n-Butanol, Isobutanol, sec-
20 Butanol und t-Butanol, Ketone wie Aceton, Methylethylketon und Methylisobutylketon, Ether wie Dioxan, Tetrahydrofuran und Diethylether, Amide wie N,N-Dimethylformamid und N,N-Diethylformamid sowie Sulfoxide wie Dimethylsulfoxid.

25 Als wasserlösliche Polymere ($\alpha 4$) können in den absorbierenden Polymeren wasserlösliche Polymerisate, wie teil- oder vollverseifter Polyvinylalkohol, Polyvinylpyrrolidon, Stärke oder Stärkederivate, Polyglykole oder Polyacrylsäure enthalten, vorzugsweise einpolymerisiert sein. Das Molekulargewicht dieser Polymere ist unkritisch, solange sie wasserlöslich sind. Bevorzugte wasserlösliche
30 Polymere sind Stärke oder Stärkederivate oder Polyvinylalkohol. Die wasserlöslichen Polymere, vorzugsweise synthetische wie Polyvinylalkohol,

können auch als Pfropfgrundlage für die zu polymerisierenden Monomeren dienen.

Als Hilfsstoffe ($\alpha 5$) sind in den absorbierenden Polymeren vorzugsweise
5 Stellmittel, Geruchsbinder oder Antioxidantien enthalten. Diese Hilfsstoffe werden vorzugsweise der Monomerenlösung zugesetzt.

Es ist erfindungsgemäß weiterhin bevorzugt, dass die absorbierenden Polymere
10 einen Innenbereich, einen den Innenbereich umgebenden Aussenbereich sowie einen den Aussenbereich umgebenden Oberflächenbereich aufweisen, wobei der Aussenbereich einen höheren Vernetzungsgrad als der Innenbereich aufweist, so dass sich vorzugsweise eine Kern-Schale-Struktur ausbildet. Die erhöhte Vernetzung im Oberflächenbereich der Polymere wird dabei vorzugsweise durch Nachvernetzung oberflächennaher, reaktiver Gruppen erreicht. Diese
15 Nachvernetzung kann thermisch, photochemisch oder chemisch erfolgen. Als Nachvernetzer für die chemische Nachvernetzung sind dabei die Verbindungen bevorzugt, die als Vernetzer ($\alpha 3$) der Vernetzerklassen II und IV genannt wurden. Besonders bevorzugt als Nachvernetzer ist Ethylencarbonat.

20 Vorzugsweise zeigt das absorbierende Material und insbesondere das absorbierende Polymer mindestens einer der folgenden Eigenschaften:

- (a1) maximale Aufnahme von 0.9 Gew.-%er wässriger NaCl-Lösung gemäß ERT 440.1-99 in einem Bereich von 10 bis 1000, bevorzugt von 15 bis 500 und
25 besonders bevorzugt von 20 bis 300 ml/g,
- (b1) der mit 0.9 Gew.-%er wässriger NaCl-Lösung extrahierbare Anteil gemäß ERT 470.1-99 beträgt weniger als 30, bevorzugt weniger als 20 und besonders bevorzugt weniger als 10 Gew.%, bezogen auf das unbehandelte absorbierende Polymergebilde,
- 30 (c1) die Schwellzeit zum Erreichen von 80 % der maximalen Absorption von 0,9 Gew.-%er wässriger NaCl-Lösung gemäß ERT 440.1-99 liegt im Bereich

von 0,01 bis 180, bevorzugt von 0,01 bis 150 und besonders bevorzugt von 0,01 bis 100 min.,

(d1) die Schüttdichte gemäss ERT 460.1-99 liegt im Bereich von 300 bis 1000, bevorzugt 310 bis 800 und besonders bevorzugt 320 bis 700 g/l,

5 (e1) der pH-Wert gemäss ERT 400.1-99 von 1 g des unbehandelten absorbierenden Polymergebildes in 1 l Wasser liegt im Bereich von 4 bis 10, bevorzugt von 5 bis 9 und besonders bevorzugt von 5,5 bis 7,5,

(f1) CRC gemäß ERT 441.1-99 im Bereich von 10 bis 100, bevorzugt 15 bis 80 und besonders bevorzugt 20 bis 60 g/g,

10 (g1) AAP gemäß ERT 442.1-99 im Bereich von 10 bis 60, bevorzugt 15 bis 50 und besonders bevorzugt 20 bis 40 g/g.

Die sich aus den vorstehenden Eigenschaften ergebenden Eigenschaftskombinationen von zwei oder mehr dieser Eigenschaften stellen jeweils neben jeder einzelnen Eigenschaft erfindungsgemäß bevorzugte

15 Ausführungsformen dar. Weiterhin als erfindungsgemässe Ausführungsformen besonders bevorzugt sind die nachfolgend als Buchstaben oder Buchstabenkombinationen dargestellten Eigenschaften oder Eigenschaftskombinationen zeigt: a1, b1, c1, d1, e1, f1, g1, alb1, alc1, ald1, alfl, alg1, flb1, flc1, fld1, gbl1, glc1, gld1, flglc1, flgld1, flglb1, alflb1, 20 aflc1, alg1b1, alg1c1, aflfd1, algld1, aflfg1, aflfg1b1, aflfg1c1, aflfgld1, aflflb1c1, alg1b1c1, aflfd1c1, algld1b1, aflflb1d1, alg1c1d1, flglc1b1, flgld1b1, flglc1d1, aflfg1b1c1, aflfg1c1d1, aflfgld1b1, alb1c1d1flg1, alb1c1d1e1flg1.

25 Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines absorbierenden Hygieneartikels, wobei (a) ein sich im Kontakt mit Körperflüssigkeiten versteifendes Steif-Element oder (b) ein im Kontakt mit Flüssigkeiten ein Gas bildendes Gaselement oder beide in (c) mindestens eine Hygieneartikelkomponente eingearbeitet werden.

30 In dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es bevorzugt, dass das Einarbeiten einmal durch Einmischen des Steif- oder des ein Gas bildenden Gaselements

erfolgt. In einer anderen Ausführungsform kann das Steif-Element oder das ein Gas bildende Gaselement bei der Hygieneartikelherstellung zwischen verschiedene Hygieneartikelkomponenten-Lagen gelegt werden. Dieses kann beispielsweise in einer Windelmaschine erfolgen, indem das Steif- oder das ein
5 Gas bildende Gaselement als Rollgut konfektioniert zwischen oder auf die entsprechenden oder entsprechende Hygienekomponenten-Lage eingefügt wird.

Weiterhin betrifft die Erfindung einen absorbierenden Hygieneartikel, der durch das zuvor beschriebene, erfindungsgemäße Verfahren erhältlich ist.

10 Zudem betrifft die Erfindung die Verwendung des erfindungsgemäßen, absorbierenden Hygieneartikels sowie des durch das erfindungsgemäße Verfahren erhältlichen, absorbierenden Hygieneartikels zur Unterstützung des Trockenwerdens von Kindern im Alter im Bereich von 0,5 bis 5 Jahren.

15 Zudem betrifft die Erfindung die Verwendung eines (α) sich im Kontakt mit Körperflüssigkeiten versteifendes Steif-Elements oder eines (β) im Kontakt mit Körperflüssigkeiten ein Gas bildenden Gaselementes oder beider in einem Hygieneartikel zur Verringerung der Einnässneigung eines menschlichen Trägers oder als einen Einnäss-Indikator. Als Steif-Element und als ein Gas bildendes
20 Gaselement sind dabei diejenigen Elemente bevorzugt, die bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen, absorbierenden Hygieneartikel genannt wurden.

Die Erfindung wird nun anhand von nichtlimitierenden Zeichnungen und
25 Beispielen näher erläutert.

Fig. 1 bis 3 zeigen Querschnitte durch den Aufbau eines Hygieneartikels.

Fig. 4 und 5 zeigen die Aufsicht auf einen Hygieneartikelaufbau.

30

In Fig. 1 ist ein Aufbau eines Hygieneartikels gezeigt, indem zwischen einer flüssigkeitspermeablen Deckschicht 1 und einer Aussenschicht 2 eine

Verteilungsschicht 3 benachbart zu der Deckschicht 1, gefolgt von einer Absorptionsschicht 4 und einer ein Steif- oder ein ein Gas bildendes Gaselement oder beide beinhaltenden Schicht 5, angeordnet ist, wobei eine Fläche der ein Steif- und der ein Gas bildendes Gaselement beinhaltenden Schicht 5 zu der
5 Aussenschicht 2 weist.

Fig. 2 zeigt einen Aufbau einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hygieneartikels, wobei im Gegensatz zu Fig. 1 die das Steif- oder das ein Gas bildende Gaselement oder beide beinhaltende Schicht 5
10 zwischen der Verteilungsschicht 3 und der Absorptionsschicht 4 angeordnet ist.

Fig. 3 zeigt den Aufbau eines Hygieneartikels, der sich von dem Aufbau gemäß Fig. 1 dadurch unterscheidet, dass die das Steif- oder das ein Gas bildendes Gaselement oder beide beinhaltende Schicht 5 in die Absorptionsschicht 4
15 aufgenommen ist, wobei die Schicht 5 auch zu den Seiten des Aufbaus, in denen die Deckschicht 1 und die Aussenschicht 2 aneinander stossen, von der Absorptionsschicht 4 umgeben ist.

Fig. 4 zeigt die Aufsicht auf einen Hygieneartikel 6, in dem eine ein Steif- oder ein ein Gas bildendes Gaselement oder beide beinhaltende Schicht 5
20 angeordnet ist, wobei die Begrenzungen der Schicht 5 innerhalb der Begrenzungen des Hygieneartikels 6 liegen und die längste Abmessung der Schicht 5 und die längste Abmessung des Hygieneartikels 6 sich decken und die Fläche der Schicht 5 in Aufsicht auf den Hygieneartikel 6 zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{3}$ der
25 Fläche des Hygieneartikels 6 abdecken.

Fig. 5 zeigt einen Hygieneartikel, der sich von dem Hygieneartikel gemäß Fig. 4, dadurch unterscheidet, dass die Fläche der Schicht 5 bei Aufsicht auf den Hygieneartikel 6 zwischen $\frac{1}{5}$ und $\frac{1}{3}$ der Fläche des Hygieneartikels 6 ausmacht.

30

Fig. 6 zeigt die Testmethode zur Kraftmessung.

TESTMETHODEN

BESTIMMUNG DER STEIFHEIT EINER WINDEL MIT STEIF-ELEMENT

5 Zur Bestimmung der Steifheit einer Windel wird eine aus der körpergeformten Apparatur (Kanga) entfernte Windel (7) umfassend ein Steif-Element (8), die mit Flüssigkeit in Kontakt gebracht wurde, entfernt und mit den beiden Enden auf eine flache Unterlage (9) gestellt (siehe Figur 6), so dass sie einen Halbring
10 bildet. Durch zwei seitliche Begrenzungen (11) wird ein seitliches Wegrutschen der Windel verhindert. In der Mitte der höchstens Stelle der Windel werden nacheinander Gewichte (10) von 500 g, 1.000 g und 1.500 g gestellt. Es wird getestet, bei welchem Gewicht die Mitte der Windel innerhalb von 30 Sekunden die Unterlage berührt. Windeln ohne das Steif-Element lassen sich nicht mit
15 beiden Enden stabil auf eine Unterlage stellen. Sie brechen sofort zusammen.

BEURTEILUNG DER GASENTWICKLUNG BEI EINER WINDEL MIT GASELEMENT

Die Windel mit Pad wird flach auf einem Tisch ausgebreitet und fixiert. Eine
20 Plastikplatte mit den Abmessungen des Pads wird an der Stelle, an der sich das Pad befindet auf die Windeloberfläche gelegt. Das Gewicht der Platte ist so zu wählen, dass ein Druck von 2 g/cm² auf die Windeloberfläche wirkt. Neben der Platte wird eine Messlatte angebracht. Die Platte enthält in Mitte eine
25 Einfüllöffnung in Form eines Rohrs, in die eine entsprechende Flüssigkeitsmenge zugegeben wird. Es wird nun beobachtet, wann sich die Platte um mindestens 2 mm hebt und wie lange dies andauert.

BEISPIELE

1. Eine Windel der Marke Huggis (Hersteller Kimberly-Clark, Barton, GB) wurde an der Seite aufgetrennt. Eine Lage einer Schnellgipsbinde der Marke Plastrona[®] der Firma Paul Hartmann AG wurde zwischen die Absorptionschicht und die Außenschicht plaziert (siehe Abb. 1 und Abb. 4), so daß sie in der Mitte in Längsrichtung der Windel zu liegen kam. Die Windel wurde in eine körpergeformte Apparatur (Kanga) eingespannt und mit 200 ml 0,9 %er NaCl-Lösung begossen. Nach ca. 10 Minuten wurde die Windel entfernt und umgekehrt auf eine flache Unterlage gestellt. Durch Auflegen eines Gewichtes von 500 g konnte die untere Seite der Windel nicht auf die flache Unterlage gedrückt werden. Bei 1.000 g wurde die Unterseite der Windel innerhalb von 30 Sekunden auf die Unterlage gedrückt.
2. Eine Windel der Marke Huggis (Hersteller Kimberly-Clark, Barton, GB) wurde an der Seite aufgetrennt. Eine Lage eines Kunststoffgipsverbandes der Marke Scotchcast[™] der Firma Laboratoires 3M Santé wurde zwischen die Absorptionschicht und die Außenschicht plaziert (siehe Fig. 1 und Fig. 4), so daß sie in der Mitte in Längsrichtung der Windel zu liegen kam. Die Windel wurde in eine körpergeformte Apparatur (Kanga) eingespannt und mit 200 ml 0,9 %er NaCl-Lösung begossen. Nach ca. 10 Minuten wurde die Windel entfernt und umgekehrt auf eine flache Unterlage gestellt. Durch Auflegen eines Gewichtes von 500 g konnte die untere Seite der Windel nicht auf die flache Unterlage gedrückt werden. Bei 1.000 g wurde die Unterseite der Windel innerhalb von 30 Sekunden auf die Unterlage gedrückt.
3. Aus zwei Blättern mit einer Länge von 10 cm und einer Breite von 8 cm eines heiß versiegelbaren Materials (Dexter Paper, Nonwoven: Masse pro Fläche: $16,5 \pm 1,5$ g/m², Gehalt an thermoplastischer Faser: $4 \pm 0,8$ g/m², Naßzugfestigkeit in Querrichtung: 70 ± 12 N/m, Luftdurchlässigkeit: $230 \pm$

50 L/min / 100cm²) wurde ein Beutel geschweißt, in den 10 g einer Mischung aus 0,5 g Superabsorber Favor[®] SXM 880 der Firma Stockhausen GmbH & Co Kg und 9,5 g Gips der Firma Knauf Bauprodukte (Postfach 10, 97343 Iphofen) eingefüllt. Anschließend wurde der Beutel zugeschweißt und dabei mit weiteren Schweißpunkten, die über die Fläche des Beutels verteilt waren, versehen, um ein verrutschen des Pulvers zu verhindern. Der Beutel wurde zwischen Absorptions- und Außenschicht einer Windel der Marke Huggis (Hersteller Kimberly-Clark, Barton, GB) entsprechend Abb. 5 platziert. Die Windel wurde in eine körpergeformte Apparatur (Kanga) eingespannt und mit 200 ml 0,9 %er NaCl-Lösung begossen. Nach ca. 10 Minuten wurde die Windel entfernt und umgekehrt auf eine flache Unterlage gestellt. Durch Auflegen eines Gewichtes von 500 g konnte die untere Seite der Windel nicht auf die flache Unterlage gedrückt werden. Bei 1.000 g wurde die Unterseite der Windel innerhalb von 30 Sekunden auf die Unterlage gedrückt.

4. Aus zwei Blättern mit einer Länge von 10 cm und einer Breite von 8 cm eines heiß versiegelbaren Materials (Dexter Paper, Nonwoven: Masse pro Fläche: $16,5 \pm 1,5$ g/m², Gehalt an thermoplastischer Faser: $4 \pm 0,8$ g/m², Naßzugfestigkeit in Querrichtung: 70 ± 12 N/m, Luftdurchlässigkeit: 230 ± 50 L/min / 100cm²) wurde ein Beutel geschweißt, in den 10 g einer Mischung aus 2,0 g Superabsorber Favor[®] SXM 880 der Firma Stockhausen GmbH & Co Kg, 3 g Zitronensäure und 4 g Natriumhydrogencarbonat eingefüllt wurden. Anschließend wurde der Beutel zugeschweißt und dabei mit weiteren Schweißpunkten, die über die Fläche des Beutels verteilt waren, versehen, um ein verrutschen des Pulvers zu verhindern. Der Beutel wurde zwischen Absorptions- und Verteilungsschicht einer Windel der Marke Huggis (Hersteller Kimberly-Clark, Barton, GB) entsprechend Abb. 5 platziert. Die Windel wurde durch die vorstehend beschriebene Testmethode bezüglich der Gasentwicklung untersucht. Nach Zusatz von 100 ml einer 0,9 Gew.-%igen NaCl-Lösung wurde die Platte über einen Zeitraum von 10 Minuten bis zu einer Höhe von 2 mm angehoben.

5. Aus zwei Blättern mit einer Länge von 20 cm und einer Breite von 4 cm eines heiß versiegelbaren Materials (Dexter Paper, Nonwoven: Masse pro Fläche: $16,5 \pm 1,5 \text{ g/m}^2$, Gehalt an thermoplastischer Faser: $4 \pm 0,8 \text{ g/m}^2$, Naßzugfestigkeit in Querrichtung: $70 \pm 12 \text{ N/m}$, Luftdurchlässigkeit: $230 \pm 50 \text{ L/min / 100cm}^2$) wurde ein Beutel geschweißt, in den 16 g einer Mischung aus 4,0 g Superabsorber Favor[®] SXM 880 der Firma Stockhausen GmbH & Co Kg, 5 g Zitronensäure und 7 g Natriumhydrogencarbonat eingefüllt. Anschließend wurde der Beutel zugeschweißt. Und dabei mit weiteren Schweißpunkten, die über die Fläche des Beutels verteilt waren, versehen, um ein verrutschen des Pulvers zu verhindern. Der Beutel wurde zwischen Absorptions- und Verteilungsschicht einer Windel der Marke Huggis (Hersteller Kimberly-Clark, Barton, GB) entsprechend Abb. 4 plaziert. Die Windel wurde durch die vorstehend beschriebene Testmethode bezüglich der Gasentwicklung untersucht. Nach Zusatz von 150 ml einer 0,9 Gew.-%igen NaCl-Lösung wurde die Platte über einen Zeitraum von 16 Minuten bis zu einer Höhe von 2 mm angehoben.

20

PATENTANSPRÜCHE

1. Absorbierender Hygieneartikel, aufweisend
- 5 (a) ein sich im Kontakt mit Körperflüssigkeiten versteifendes Steif-
Element
oder
- (b) ein im Kontakt mit Körperflüssigkeiten ein Gas bildendes
Gaselement,
10 oder beide als ein Indikator
und
- (c) mindestens eine Hygieneartikelkomponente,
wobei das Steif-Element oder das Gas bildende Gaselement oder beide
mit der Hygieneartikelkomponente in Kontakt stehen.
- 15
2. Artikel nach Anspruch 1, wobei das Steif-Element ein im Kontakt mit
Körperflüssigkeiten versteifendes Harz oder eine im Kontakt mit
Körperflüssigkeiten versteifende anorganische Verbindung oder beides ist.
- 20 3. Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das ein Gas
bildende Gaselement CO₂ oder N₂ bildet.
4. Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Steif-
Element oder das ein Gas bildende Gaselement oder beide in einer
25 Umhüllung angeordnet sind.
5. Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, beinhaltend als
Hygieneartikelkomponente
- (A) eine mindestens teilweise körperflüssigkeitspermeable Deckschicht
30 (1),
(B) gegebenenfalls eine Außenschicht (2),
(C) gegebenenfalls eine Verteilungsschicht (3),

- (D) eine Absorbtionsschicht (4), sowie
- (E) eine das Steif-Element oder das ein Gas bildende Gaselement oder beide beinhaltende Schicht (5),

5 wobei die Deckschicht (1), gegebenenfalls die Verteilungsschicht (3) sowie die Absorbtionsschicht (4), wenn der Artikel mit einer Flüssigkeit in Kontakt gebracht wird, in mindestens teilweisen Flüssigkeitskontakt stehen und gegebenenfalls von der Außenschicht (2) mindestens teilweise umgeben wird, wobei die das Steif-Element oder das ein Gas bildende Gaselement oder beide beinhaltende Schicht (5) zumindest teilweise gemäß

10 einer Variante

- (i) zwischen der Absorbtionsschicht (4) und der Außenschicht (2),
oder
- (ii) zwischen der Verteilungsschicht (3) und der Absorbtionsschicht (4),
oder
- (iii) in der Absorbtionsschicht (4)
oder

in mindestens zwei der Varianten (i) bis (iii) angeordnet ist.

20 6. Artikel nach Anspruch 5, wobei die Absorbtionsschicht (4) ein absorbierendes Polymer beinhaltet.

7. Verfahren zur Herstellung eines absorbierenden Hygiene Artikels, wobei

- (a) ein sich im Kontakt mit Körperflüssigkeiten versteifendes Steif-
25 Element,
oder
- (b) ein im Kontakt mit Körperflüssigkeiten ein Gas bildendes Gaselement oder beide als ein Indikator

mit

30 (c) mindestens einer Hygieneartikelkomponenten
zu einem Hygieneartikel vereinigt werden.

8. Absorbierender Hygieneartikel, erhältlich nach einem Verfahren gemäß Anspruch 7.
9. Verwendung eines absorbierenden Hygieneartikels nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 8 zur Unterstützung des Trockenwerdens von Kindern im Alter im Bereich von 0,5 bis 5 Jahren.
10. Verwendung eines
- (α) sich im Kontakt mit Körperflüssigkeiten versteifenden Steif-Elementes
oder eines
- (β) im Kontakt mit Körperflüssigkeiten ein Gas bildenden Gaselementes,
oder beider
- in einem Hygieneartikel zur Verringerung der Einnässneigung eines menschlichen Trägers
oder
als einen Einnäss-Indikator.

Fig. 1

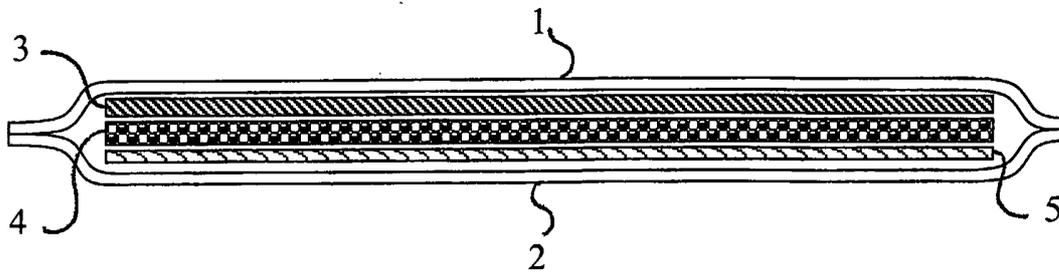


Fig. 2

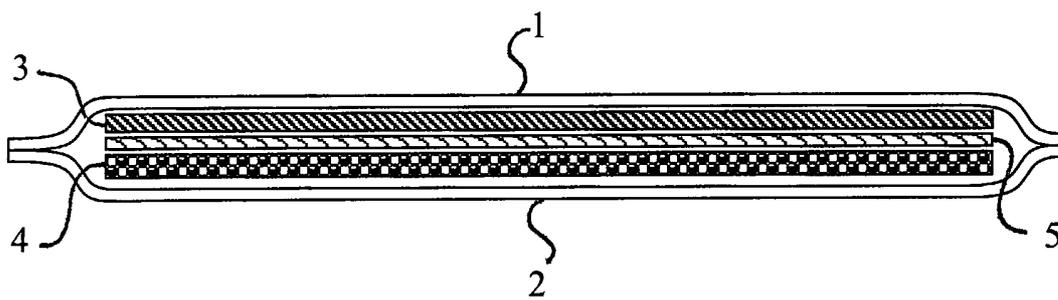


Fig. 3

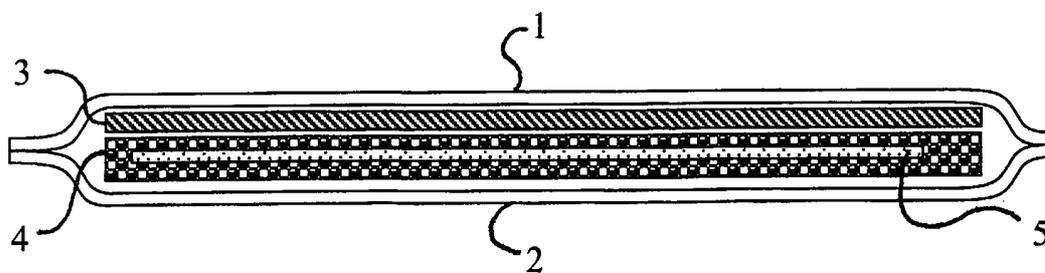


Fig. 4

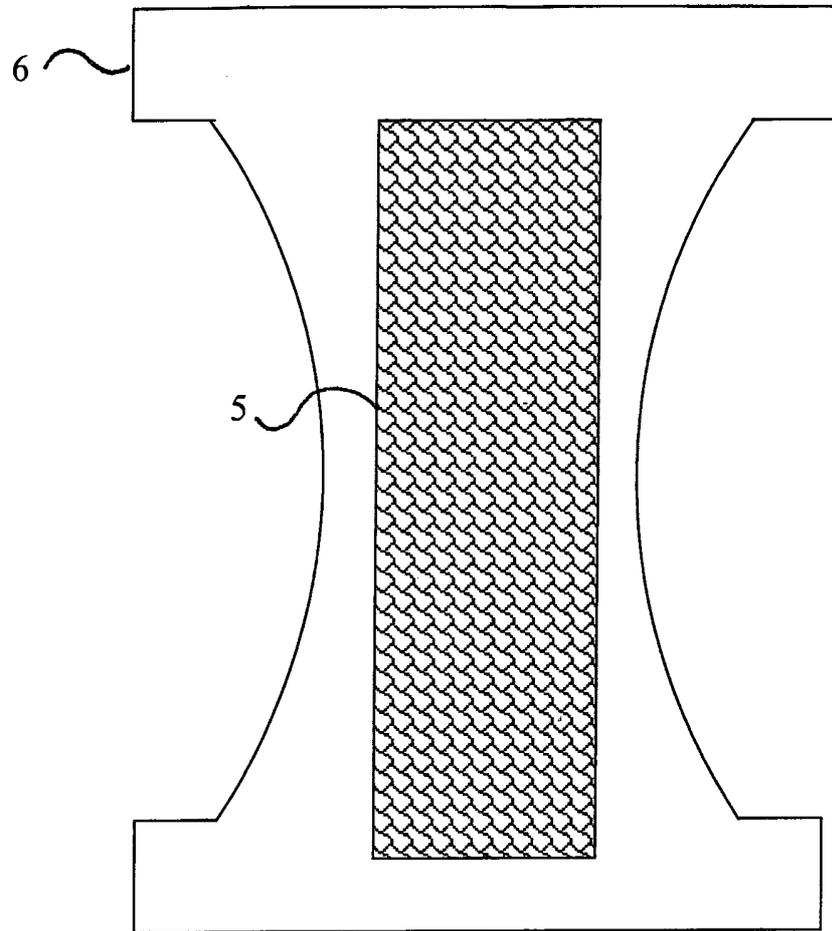


Fig. 5

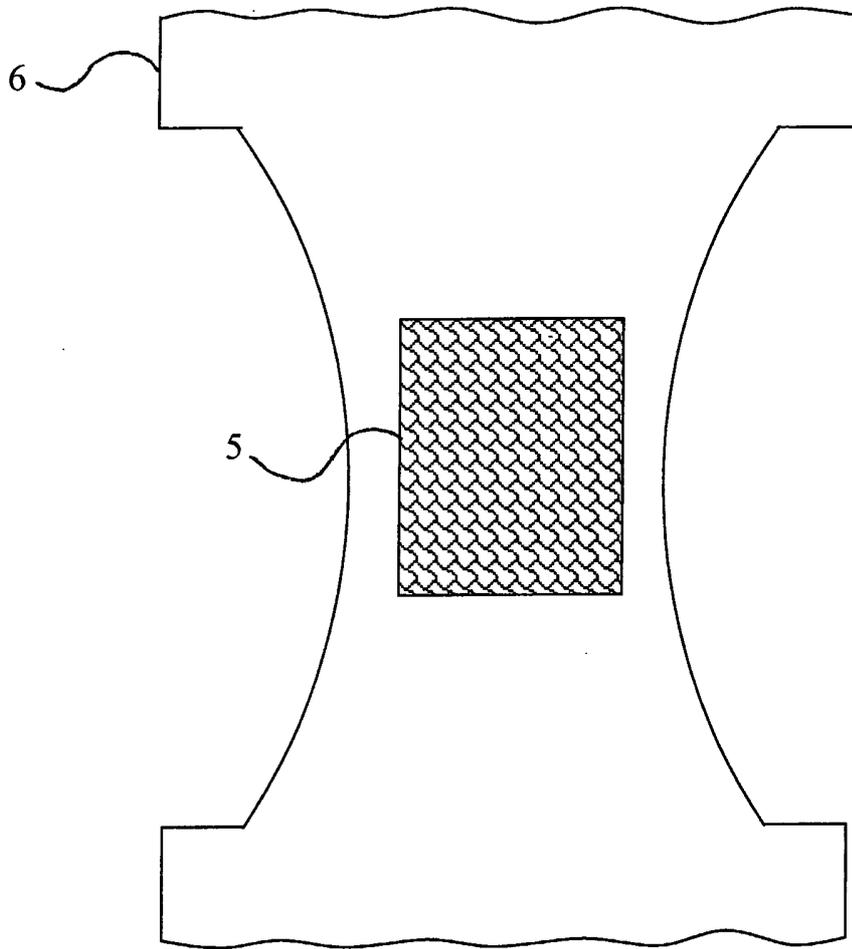
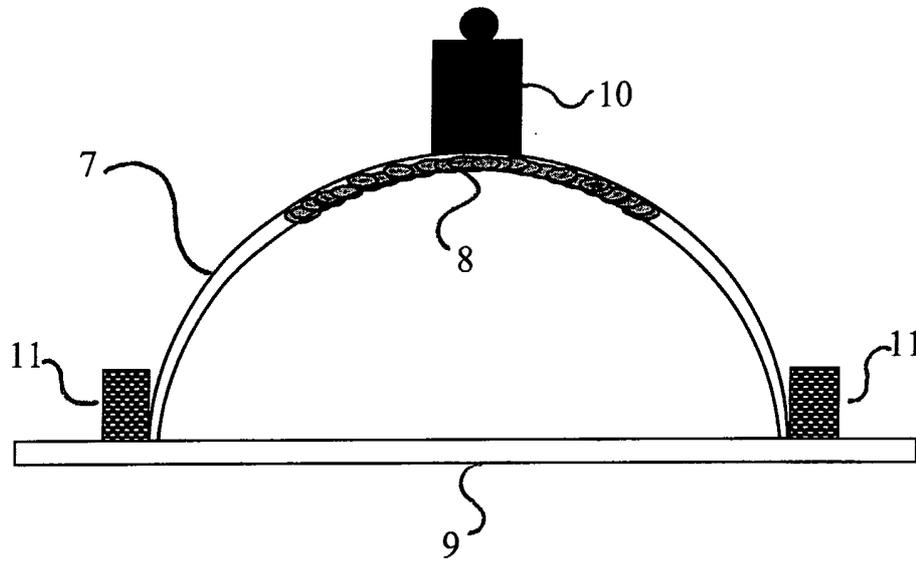


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/13435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 A61F13/42 A61L15/56		
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) IPC 7 A61F A61L		
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, PAJ, 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	EP 0 815 821 A (UNI CHARM CORP) 7 January 1998 (1998-01-07) column 2, line 15 -column 3, line 44; figures	1,2,4-10
X	US 3 881 491 A (WHYTE DAVID DENZIL) 6 May 1975 (1975-05-06) column 6, line 40 -column 7, line 3; figures 9-11	1,3-10
A	US 5 891 124 A (OHTSUBO TOSHIFUMI ET AL) 6 April 1999 (1999-04-06)	1-7,9,10
X	the whole document	8
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 21 February 2003		Date of mailing of the international search report 05/03/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Boccignone, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/13435

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 09, 30 July 1999 (1999-07-30) & JP 11 104178 A (UNI CHARM CORP), 20 April 1999 (1999-04-20) abstract</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1,2,4-10
X	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 09, 30 July 1999 (1999-07-30) & JP 11 104177 A (UNI CHARM CORP), 20 April 1999 (1999-04-20) abstract</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,2,4-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/13435

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0815821	A	07-01-1998	JP 3343191 B2	11-11-2002
			JP 10014976 A	20-01-1998
			CN 1169851 A	14-01-1998
			EP 0815821 A2	07-01-1998
			US 5885264 A	23-03-1999

US 3881491	A	06-05-1975	CA 1038552 A1	19-09-1978
			DE 2512392 A1	09-10-1975
			FR 2265542 A1	24-10-1975
			GB 1461553 A	13-01-1977
			IT 1032471 B	30-05-1979
			JP 5105594 A	15-05-1976
US 3921232 A	25-11-1975			

US 5891124	A	06-04-1999	JP 7033916 U	23-06-1995
			AU 687442 B2	26-02-1998
			AU 7770694 A	01-06-1995
			CA 2136064 A1	27-05-1995
			CN 2210547 U	25-10-1995
			DE 69427020 D1	10-05-2001
			DE 69427020 T2	25-10-2001
			EP 0661031 A2	05-07-1995
			ES 2156891 T3	01-08-2001
			SG 55085 A1	21-12-1998

JP 11104178	A	20-04-1999	NONE	

JP 11104177	A	20-04-1999	NONE	

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/13435

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 A61F13/42 A61L15/56				
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK				
B. RECHERCHIERTE GEBIETE				
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 A61F A61L				
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, PAJ, WPI Data				
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN				
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.		
X	EP 0 815 821 A (UNI CHARM CORP) 7. Januar 1998 (1998-01-07) Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 3, Zeile 44; Abbildungen ---	1,2,4-10		
X	US 3 881 491 A (WHYTE DAVID DENZIL) 6. Mai 1975 (1975-05-06) Spalte 6, Zeile 40 - Spalte 7, Zeile 3; Abbildungen 9-11 ---	1,3-10		
A	US 5 891 124 A (OHTSUBO TOSHIFUMI ET AL) 6. April 1999 (1999-04-06)	1-7,9,10		
X	das ganze Dokument ---	8		
--- /---				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: 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 </td> <td style="width: 50%; border: 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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 *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist </td> </tr> </table>			* 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	*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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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 *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
* 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	*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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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 *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist			
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <p style="text-align: center; font-weight: bold;">21. Februar 2003</p>		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <p style="text-align: center; font-weight: bold;">05/03/2003</p>		
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5318 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Boccignone, M</p>		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/13435

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 09, 30. Juli 1999 (1999-07-30) & JP 11 104178 A (UNI CHARM CORP), 20. April 1999 (1999-04-20) Zusammenfassung -----</p>	1,2,4-10
X	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 09, 30. Juli 1999 (1999-07-30) & JP 11 104177 A (UNI CHARM CORP), 20. April 1999 (1999-04-20) Zusammenfassung -----</p>	1,2,4-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/13435

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0815821	A	07-01-1998	JP 3343191 B2 11-11-2002
			JP 10014976 A 20-01-1998
			CN 1169851 A 14-01-1998
			EP 0815821 A2 07-01-1998
			US 5885264 A 23-03-1999
US 3881491	A	06-05-1975	CA 1038552 A1 19-09-1978
			DE 2512392 A1 09-10-1975
			FR 2265542 A1 24-10-1975
			GB 1461553 A 13-01-1977
			IT 1032471 B 30-05-1979
			JP 51055594 A 15-05-1976
			US 3921232 A 25-11-1975
US 5891124	A	06-04-1999	JP 7033916 U 23-06-1995
			AU 687442 B2 26-02-1998
			AU 7770694 A 01-06-1995
			CA 2136064 A1 27-05-1995
			CN 2210547 U 25-10-1995
			DE 69427020 D1 10-05-2001
			DE 69427020 T2 25-10-2001
			EP 0661031 A2 05-07-1995
			ES 2156891 T3 01-08-2001
			SG 55085 A1 21-12-1998
JP 11104178	A	20-04-1999	KEINE
JP 11104177	A	20-04-1999	KEINE