



(11)

EP 1 959 036 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.08.2008 Patentblatt 2008/34

(51) Int Cl.:
D01F 8/04 (2006.01) **D01D 5/30 (2006.01)**
D01D 5/253 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08002085.2**(22) Anmeldetag: **05.02.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(30) Priorität: **12.02.2007 DE 102007006758**

(71) Anmelder: **Carl Freudenberg KG**
69469 Weinheim (DE)

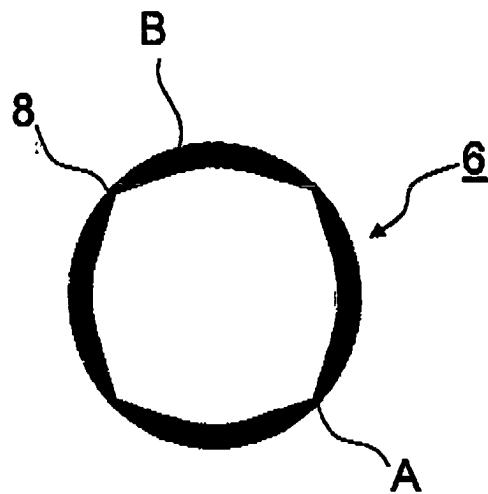
(72) Erfinder:

- **Goffing, Norbert**
66540 Neunkirchen (DE)
- **Löcher, Engelbert**
67551 Worms (DE)
- **Emirze, Ararad**
67659 Kaiserslautern (DE)
- **Klein, Klaus**
66887 Föckelberg (DE)

(54) Spleißfähige Fasern mit Sollbruchstellen, deren Verwendung und Vorrichtung zu deren Herstellung

(57) Es sollen spleißfähige Fasern (6) bereitgestellt werden, die einerseits sehr spinnstabil sind, das heißt, dass sie während des gesamten Spinnprozesses und Verstreckens nicht zerfallen, die andererseits jedoch nach dem Spinnen und Verstrecken nahezu vollständig oder sogar zu 100 Prozent in deren Segmente (10, 12) oder Einzelfilamente zerlegt werden können. Dabei soll zudem der technische und energetische Aufwand besonders gering gehalten werden.

Dazu umfassen die spleißfähigen Fasern (6) mit zumindest einer Sollbruchstelle (8) mindestens zwei miteinander unverträgliche Polymerkomponenten (A, B), wobei zumindest eine Polymerkomponente (A) einen geringeren Gewichtsanteil aufweist als die andere(n) Polymerkomponente(n) (B) und wobei die Polymerkomponente(n) (A) mit dem geringeren Gewichtsanteil an der und/oder in der zumindest einen Sollbruchstelle (8) angeordnet ist.

**Figur 2**

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft spleißfähige Fasern mit Sollbruchstellen, deren Verwendung und eine Vorrichtung zu deren Herstellung. Die Fasern weisen dabei mindestens zwei miteinander unverträgliche Polymerkomponenten auf.

Stand der Technik

[0002] Spleißfähige Fasern werden üblicherweise hergestellt, indem aus den Kapillaren einer Spinddüse gleichzeitig zwei oder mehrere Polymerkomponenten versponnen werden, wobei die unterschiedlichen Polymerkomponenten alternierend aus in einem Kreisring angeordneten Kapillarenbohrungen strömen. An den jeweiligen Grenzflächen zweier Polymerkomponenten können nach dem Ausspinnen und Abkühlen der Fasern die einzelnen Polymerkomponenten voneinander getrennt werden.

[0003] Dabei kann beispielsweise eine Polymerkomponente durch ein Lösungsmittel entfernt werden, so dass die Faser in feine Teile, Segmente oder Einzelfilamente zerfällt. Alternativ wird üblicherweise ein Trennen, Vereinzeln oder Aufspleißen durch mechanische Prozesse, wie beispielsweise Nadeln, Stauchen, insbesondere Sanforizing, Kreppen oder Kalandrieren, allein oder in beliebiger Kombination, eingesetzt. Dabei lässt sich ein vollständiges, d.h. bis zu 100 prozentiges Zerlegen, in Einzelfilamente allerdings bisher noch nicht zufriedenstellend lösen, so dass häufig ein Spleißen mittels Wasserstrahlen durchgeführt wird.

[0004] Ein Nachteil des Aufspleißens mittels Wasserstrahlen ist jedoch der hohe Energieverbrauch und der technische Aufwand der Wasseraufbereitung. Denn ohne Aufbereitung des Wassers kann verunreinigtes Wasser einzelne Bohrungen der Wasserstrahldüsen verschließen, so dass Fasern oder Filamente stellenweise ungespleist bleiben und die beispielsweise hergestellten Garne oder Vliesstoffe aus Stapel- oder Endlosfasem oder Filamenten deutlich sichtbare Qualitätsmängel und Fehler aufweisen.

[0005] Durch den Einsatz von hohlen PIE-Fasem wird beispielsweise eine deutliche Verbesserung der Spleißbarkeit und eine Reduzierung des Energieaufwands gegenüber massiven PIE-Fasem erreicht.

[0006] Das Dokument EP 0 087 292 B1 beschreibt hohle Polyesterfilamente, wobei die äußere Oberfläche des Filaments die Form mehrerer, sich in Längsrichtung des Filaments erstreckender Wulste und Furchen hat und wobei das Filament eine Bruchdehnung von weniger als 30% hat.

Darstellung der Erfindung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde,

spleißfähige Fasern bereitzustellen, die einerseits sehr spinnstabil sind, das heißt, dass sie während des gesamten Spinnprozesses und Verstreckens nicht zerfallen, die andererseits jedoch nach dem Spinnen und Verstrecken nahezu vollständig oder sogar zu 100 Prozent in deren Segmente oder Einzelfilamente zerlegt werden können. Dabei soll zudem der technische und energetische Aufwand besonders gering gehalten werden.

[0008] Dies gilt insbesondere für das Spleißen mittels Wasserstrahlen, ohne jedoch auf diese Art des Spleißens beschränkt zu sein. Die gewünschten spleißfähigen Fasern sollen unabhängig von der Art des Spleißens besonders einfach zu trennen sein.

[0009] Ferner sollen Verwendungsmöglichkeiten derartiger spleißfähiger Fasern und eine Vorrichtung zur deren Herstellung angegeben werden.

[0010] Die Lösung der gestellten Aufgabe bezüglich der Fasern wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht.

[0011] Dazu werden spleißfähige Fasern bereitgestellt, die Sollbruchstellen, insbesondere Kerben, aufweisen und mindestens zwei miteinander unverträgliche Polymerkomponenten umfassen, wobei zumindest eine Polymerkomponente einen geringeren Gewichtsanteil aufweist als die andere(n) Polymerkomponente(n), und wobei die Polymerkomponente(n) mit dem geringeren Gewichtsanteil an den und/oder in den Sollbruchstellen angeordnet ist.

[0012] Unter Fasern werden hier Stapelfasem, Endlosfasern oder Filamente verstanden. Auch zu Gamen versponnene Fasern werden hiervon mitumfasst. Die Fasern können ebenfalls zu Vliesen, insbesondere zu verfestigten Vliesen, den Vliesstoffen, zusammengelegt werden.

[0013] Die Unteransprüche stellen vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes dar.

[0014] In bevorzugter Ausgestaltung sind die Sollbruchstellen bzw. die Kerben der spleißfähigen Fasern ganz oder teilweise von der zumindest einen Polymerkomponente, die einen geringeren Gewichtsanteil aufweist (sogenannte Minorkomponente), ausgefüllt. Dadurch wird insbesondere erreicht, dass die spleißfähigen Fasern während des Spinnens und des anschließenden Verstreckens noch zusammengehalten bleiben.

[0015] Für einen niedrigen Materialverbrauch, insbesondere im Hinblick auf eine Kostenreduzierung und/oder im Hinblick auf eine besondere Umweltverträglichkeit, sind spleißfähige Fasern bereitgestellt, deren zumindest eine Polymerkomponente mit einem geringeren Gewichtsanteil vorteilhafterweise einen Gewichtsanteil von gleich oder kleiner 20 bzw. 10 Gew.-% aufweist, bevorzugt von gleich oder kleiner 5 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt herab bis zu 3 Gew.-%.

[0016] Um den Aufwand zum Spleißen der Fasern weiter zu reduzieren, sind die spleißfähigen Fasern bevorzugt als Hohlfasern mit Sollbruchstellen bzw. Kerben im Ring oder Rahmen ausgestattet.

[0017] Für eine besonders gute Spleißfähigkeit sind

die spleißfähigen Fasern vorzugsweise als flache Fasern mit Sollbruchstellen bzw. Kerben ausgestattet

[0018] Vorteilhafte Ausführungsformen der spleißfähigen Fasern sind runde und/oder eckige Querschnittsformen, wobei die Sollbruchstellen bzw. Kerben rund, abgerundet, gerade, stabförmig, eckig und/oder spitz ausgestaltet und besonders bevorzugt in deren Zentrum und/oder Rand und/oder an deren Enden, Ecken und/oder Spitzen angeordnet sind.

[0019] Als bevorzugte Materialien für die spleißfähigen Fasern haben sich Polymerkomponenten ausgewählt aus thermoplastischen Polymeren erwiesen, insbesondere aus Polyester, bevorzugt Polyethylenterephthalat (PET), aus Polyolefinen, bevorzugt Polyethylen (PE) und/oder Polypropylen (PP), aus Polylactaten und/oder aus Polyamiden (PA).

[0020] Für Bikomponentenfasem werden Kombinationen von miteinander unverträglichen (inkompatiblen) Polymerkomponenten ausgewählt, bevorzugt von PET und PP, von PET und PA6, von PET und PA6.6 oder von PP und PE.

[0021] Vorteilhafterweise ist für die spleißfähigen Fasern als Polymerkomponente mit einem geringeren Gewichtsanteil eine Polymerkomponente mit einer niedrigeren Schmelztemperatur ausgewählt.

[0022] In bevorzugter Ausgestaltung ist insbesondere im Hinblick auf eine unaufwendige und kostengünstige Herstellung von Vliesstoffen aus den spleißfähigen Fasern oder Filamenten zumindest eine Polymerkomponente mit einem geringeren Gewichtsanteil als Klebe- oder Bindekompone nte eingesetzt. Durch die Nutzung dieser Minorkomponente beispielsweise als Bindemittel ist eine Verfilzung durch Nadeln oder eine Verfestigung durch Wasserstrahlen nicht mehr notwendig, so dass auch der Zeit- und Energieaufwand bei der Weiterverarbeitung der Fasern oder Filamente vermindert werden kann.

[0023] Ferner kann beispielsweise bei einer Polymerkombination aus Polyethylenterephthalat und Polyolefin, bevorzugt Polypropylen, welches als Minorkomponente eingesetzt wird, die Bindung des Vliesstoffes durch Komprimieren und anschließendes Aufschmelzen der Polyolefinkomponente in einem Heißluftofen bei einer Temperatur stattfinden, die über der Schmelztemperatur der Polyolefinkomponente und unter der Schmelztemperatur des Polyethylenterephthalats liegt.

[0024] Die erfindungsgemäßen spleißfähigen Fasern finden bevorzugt Verwendung zur Herstellung von Vliesstoffen, insbesondere von Filtern, Bekleidung, Hygiene- oder Reinigungsprodukten oder Tuftprodukten, insbesondere Teppichträgem.

[0025] Um die genannten spleißfähigen Fasern mit Sollbruchstellen bereitzustellen, die einerseits sehr spinnstabil sind und die andererseits nach dem Spinnen und Verstrecken nahezu vollständig oder sogar zu 100 Prozent in deren Segmente oder Einzelfilamente zerlegt werden können, wobei zudem der technische und energetische Aufwand besonders gering gehalten werden

kann, weist die Vorrichtung zur Herstellung der spleißfähigen Fasern erfindungsgemäß besondere Spinnkapillaren auf. Die Spinnkapillaren weisen zu den Sollbruchstellen bzw. Kerben der Fasern korrespondierende Engstellen auf, insbesondere zum teilweise oder vollständigen Ausfüllen mit der bzw. den Polymerkomponente(n), die einen geringeren Gewichtsanteil haben.

[0026] Durch diese Ausgestaltung der Vorrichtung wird der Polymerschmelzestrom an den später zu spleißenden Stellen verengt oder vorbei geleitet, so dass die jeweilige Faser dort eine Schwachstelle erhält. Durch die entsprechende Positionierung der inkompatiblen Polymerkomponente(n) mit einem geringeren Gewichtsanteil wird der Zerfall bzw. das Aufspleißen des Filaments begünstigt.

[0027] In bevorzugter Ausgestaltung der Vorrichtung weisen die Kapillaren zu den vorbestimmten Querschnittsformen der Fasern korrespondierende Querschnittsformen auf.

[0028] Durch die spezielle Ausgestaltung der Kapillaren zur Herstellung der erfindungsgemäßen zwei- oder mehrkomponentigen Fasern mit Sollbruchstellen bzw. Kerben, an denen und/oder in denen eine Komponente mit dem geringeren Gewichtsanteil als die andere(n) Komponente(n) angeordnet ist, ist es möglich, dass die betreffenden Fasern während der Verstreckung noch zusammengehalten bleiben und erst anschließend durch mechanische und/oder hydrodynamische Belastung mit einem besonders geringen Energieaufwand und einer besonders großen Produktivität in vorbestimmter Weise gespleißt werden können, so dass daraus qualitativ hochwertige Produkte gefertigt werden können.

Ausführung der Erfindung

[0029] Der Gegenstand der Erfindung wird anhand von Beispielen näher erläutert, ohne die Erfindung einzuschränken.

[0030] In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1: eine Aufsicht auf eine Querschnittsform einer Spinnkapillare für Bikomponenten-Fasem mit den Polymerkomponenten A (schwarz) und B (grau),

Fig. 2: eine Aufsicht auf eine Querschnittsform einer spleißfähigen Faser mit im Wesentlichen runder Querschnittsform und mit Sollbruchstellen nach dem Spinnen durch die Spinnkapillare gemäß Figur 1 und nach dem Verstrecken und

Fig. 3: eine Aufsicht auf eine Querschnittsform von Fasersegmenten nach dem Spleißen der spleißfähigen Faser gemäß Figur 2.

[0031] Spleißfähige Mehticomponentenfasem werden üblicherweise hergestellt, indem aus einer Spinndüse zwei oder mehrere Polymere aus Kapillaren versponnen werden. An den Grenzflächen zweier Polymere können nach dem Ausspinnen und nach dem Verstrecken der

Fasern die einzelnen Komponenten oder Segmente voneinander getrennt werden.

[0032] In Figur 1 ist beispielhaft eine Kapillare 1 mit Stegen 2 und Engstellen 4 zur Herstellung von im Wesentlichen runden Bikomponenten-Hohlfasem mit Sollbruchstellen bzw. Kerben gezeigt, wobei eine Polymerkomponente A (schwarz), die einen geringeren Gewichtsanteil aufweist als die andere Polymerkomponente B (grau), an den Engstellen 4 der Kapillare 1 angeordnet wird, wie in Figur 1 gezeigt.

[0033] In Figur 2 ist der Querschnitt einer im Wesentlichen runden hohlen spleißfähigen Faser 6 aus den Polymerkomponenten A und B mit abgerundeten Sollbruchstellen 8, insbesondere Kerben, nach dem Spinnen aus der Kapillare 1 gemäß Figur 1 und nach dem Verstrecken dargestellt, wobei die Polymerkomponente A (schwarz), die einen geringeren Gewichtsanteil aufweist (Minorkomponente), an den Sollbruchstellen 8 der Faser 6 angeordnet ist und die Sollbruchstellen 8 teilweise ausfüllt und damit die Faser 6 bis zum Spleißen zusammenhält.

[0034] In Figur 3 sind einzelne Fasersegmente 10,12 der Faser 6 aus den Polymerkomponenten A und B aus Figur 2 nach dem Spleißen gezeigt, wobei die Fasersegmente 10 der Minorkomponente A (schwarz) eine eckige Querschnittsform, und wobei die Fasersegmente 12 der Majorkomponente B (grau) eine schlitz und bogenförmige Querschnittsform aufweisen.

[0035] Selbstverständlich sind auch beliebige andere Querschnittsformen der Spinnkapillaren 1 korrespondierend zu den daraus gesponnenen Fasern 6 vorgesehen, wobei die Sollbruchstellen 8 bzw. Kerben im Zentrum, am Rand, an den Enden, Ecken und/oder Spitzen der Fasern 6 angeordnet sind, und wobei die Sollbruchstellen 8 bzw. Kerben ebenfalls beliebig runde, abgerundete, gerade, stabförmige, eckige und/oder spitze Querschnittsformen aufweisen können. Dies gilt ebenso für die aufgespleißen Segmente 10, 12 oder Einzelfilamente der Fasern 6.

[0036] Durch die besondere Ausgestaltung der Fasern 6 ist eine besonders gut steuerbare und eine energetisch besonders günstige Spleißeung in vorbestimmte Einzelfilamente oder Segmente 10, 12 mit einer besonders hohen Ausbeute und Qualität gewährleistet. Aus diesen können folglich besonders kostengünstig qualitativ hochwertige Produkte hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Spleißfähige Fasern (6) mit zumindest einer Sollbruchstelle (8), umfassend mindestens zwei miteinander unverträgliche Polymerkomponenten (A, B), wobei zumindest eine Polymerkomponente (A) einen geringeren Gewichtsanteil aufweist als die andere(n) Polymerkomponente(n) (B) und wobei die Polymerkomponente(n) (A) mit dem geringeren Gewichtsanteil an der und/oder in der zumindest einen Sollbruchstelle (8) angeordnet ist.

- 5 2. Spleißfähige Fasern (6) nach Anspruch 1, deren Sollbruchstellen (8) ganz oder teilweise von der zumindest einen Polymerkomponente (A) mit einem geringeren Gewichtsanteil ausgefüllt sind.
- 10 3. Spleißfähige Fasern (6) nach Anspruch 1 oder 2, wobei zumindest eine Polymerkomponente (A, B) einen Gewichtsanteil von gleich oder kleiner 20 Gew.-% aufweist bevorzugt gleich oder kleiner 10 Gew.-%, besonders bevorzugt gleich oder kleiner 5 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt bis 3 Gew.-%.
- 15 4. Spleißfähige Fasern (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die als Hohlfasern oder -filamente (6) mit Sollbruchstellen (8) im Ring oder Rahmen ausgestaltet sind.
- 20 5. Spleißfähige Fasern (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die als flache und/oder massive Fasern mit Sollbruchstellen (8) ausgestaltet sind.
- 25 6. Spleißfähige Fasern (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die in runden und/oder eckigen Querschnittsformen ausgestaltet sind und die runde, abgerundete, gerade, stabförmige, eckige und/oder spitze Sollbruchstellen (8) aufweisen.
- 30 7. Spleißfähige Fasern (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die in runden und/oder eckigen Querschnittsformen ausgestaltet sind und wobei die Sollbruchstellen (8) in deren Zentrum und/oder Rand und/oder an deren Enden, Ecken und/oder Spitzen angeordnet sind.
- 35 8. Spleißfähige Fasern (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Polymerkomponenten (A, B) ausgewählt sind aus thermoplastischen Polymeren, insbesondere aus Polyestern, bevorzugt Polyethylenterephthalat, aus Polyolefinen, bevorzugt Polyethylen und/oder Polypropylen, aus Polylactaten und/oder aus Polyamiden.
- 40 9. Spleißfähige Fasern (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei als Polymerkomponente (A) mit einem geringeren Gewichtsanteil eine Polymerkomponente mit einer niedrigeren Schmelztemperatur ausgewählt ist.
- 45 10. Spleißfähige Fasern (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Polymerkomponente (A) mit einem geringeren Gewichtsanteil als Klebe- oder Bindekompone
- 50 nte eingesetzt ist.
- 55 11. Verwendung spleißfähiger Fasern (6), hergestellt durch ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zur Herstellung von Vliesstoffen, insbesondere von Filtern, Bekleidung, Hygiene- oder Reinigungsprodukten oder Tuftprodukten, ins-

besondere Teppichträgem.

12. Vorrichtung zur Herstellung der spleißfähigen Fasern (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der die Spinnkapillaren (1) zu den Sollbruchstellen (8) der Fasern (6) korrespondierende Engstellen (4) aufweisen, insbesondere zum teilweisen oder vollständigen Ausfüllen, für die Polymerkomponente(n) (A) mit einem geringeren Gewichtsanteil.

10

13. Vorrichtung zur Herstellung der spleißfähigen Fasern (6) nach Anspruch 12, bei der die Spinnkapillaren (1) zu den vorbestimmten Querschnittsformen der Fasern (6) korrespondierende Querschnittsformen aufweisen.

15

20

25

30

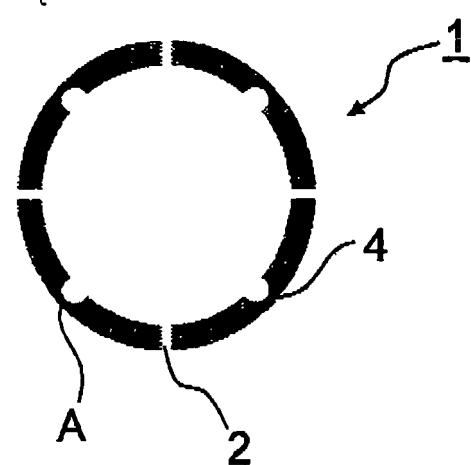
35

40

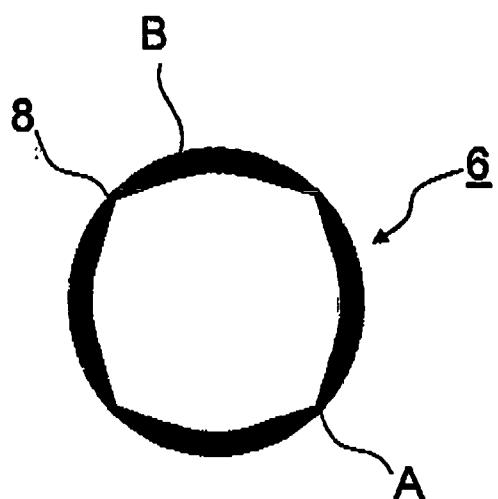
45

50

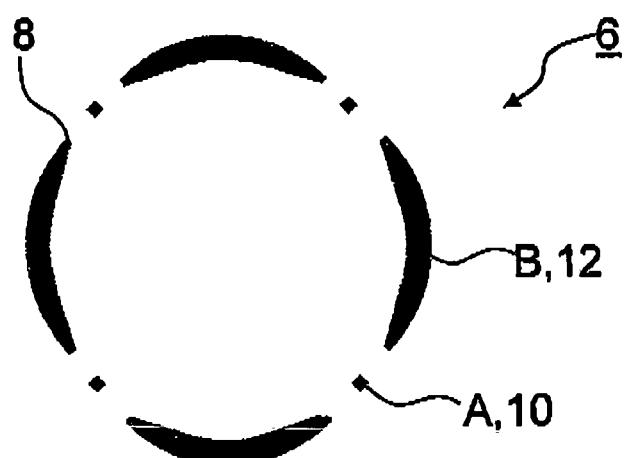
55



Figur 1



Figur 2



Figur 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	
X	US 2003/039832 A1 (TSUTSUI TOSHIHIKO [JP] ET AL) 27. Februar 2003 (2003-02-27) * das ganze Dokument *	1-11	INV. D01F8/04 D01D5/30 D01D5/253
A	----- WO 02/077333 A (FREUDENBERG CARL KG [DE]; LOECHER ENGELBERT [DE]; LEINER HELMUT [DE];) 3. Oktober 2002 (2002-10-03) * das ganze Dokument *	1-13	
A	----- WO 00/29657 A (KIMBERLY CLARK CO [US]) 25. Mai 2000 (2000-05-25) * das ganze Dokument *	1-13	

			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			D01D D01F D04H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	München	9. Mai 2008	Lux, Rudolf
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 00 2085

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-05-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2003039832	A1	27-02-2003		KEINE		
WO 02077333	A	03-10-2002	DE 10115185 A1 EP 1373606 A1 US 2004104116 A1		24-10-2002 02-01-2004 03-06-2004	
WO 0029657	A	25-05-2000	AU 1605700 A US 6686303 B1		05-06-2000 03-02-2004	

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0087292 B1 [0006]