

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1658/2011
(22) Anmeldetag: 09.11.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2013

(51) Int. Cl. : **D04H 1/42** (2006.01)

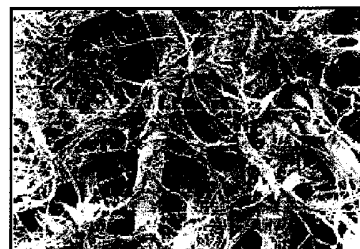
(56) Entgegenhaltungen:
EP 1124008 A1
US 2009155556 A1
DE 19963983 A1

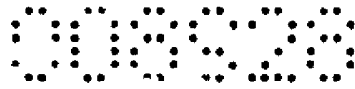
(73) Patentanmelder:
LENZING AKTIENGESELLSCHAFT
4860 LENZING (AT)

(54) **DISPERSIBLE NON-WOVEN FABRICS**

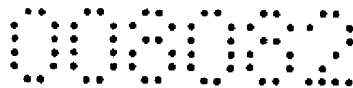
(57) Die Erfindung betrifft ein dispergierbares Nonwovens enthaltend Zellstoff und lösungsmittelgesponnene cellulosische Fasern, dadurch gekennzeichnet, dass die lösungsmittelgesponnenen cellulosischen Fasern fibrilliert sind. Weiters betrifft die Erfindung die Verwendung der dispergierbaren Nonwovens in Feuchttüchern und Trockentüchern.

Fig. 3



Zusammenfassung

- Die Erfindung betrifft ein dispergierbares Nonwovens enthaltend Zellstoff und lösungsmittelgesponnene cellulosische Fasern, dadurch gekennzeichnet, dass die
- 5 lösungsmittelgesponnenen cellulosischen Fasern fibrilliert sind. Weiters betrifft die Erfindung die Verwendung der dispergierbaren Nonwovens in Feuchttüchern und Trockentüchern.



Dispergierbares Nonwoven

Die Erfindung betrifft absorbierende dispergierbare Nonwovens und Verfahren zur Herstellung und die Verwendung derartiger Produkte. Die Erfindung betrifft insbesondere zersetzbare Feuchttücher, die in Standardtoiletten spülbar und sich leicht in dispergierbare Teilchen zersetzen, die nach dem Wegwerfen biologisch abbaubar sind.

Nicht-gewebte Textilien werden als Nonwovens bezeichnet. Die Definition von Nonwoven findet sich in der Norm ISO 9092:1988. Saugfähige Nonwovens sind unter anderem Trockentücher, Feuchttücher, Kosmetiktücher und Gesichtsmasken. Daneben noch Materialien, die in Windeln, Binden und Inkontinenzprodukten Verwendung finden. Die in diesen Anwendungen eingesetzten Nonwovens müssen die Anforderungen des europäischen Arzneibuchs erfüllen.

Wegwerfbare saugfähige Tücher, wie feuchtes Toilettenpapier bieten eine hohe Bequemlichkeit, einen hohen Komfort und Wirksamkeit und werden durch den Verbraucher gut angenommen. Jedoch hat die Beliebtheit dieser Produkte einen Bedarf betreffend ihrer Entsorgung hervorgerufen. Allgemein übliche Entsorgungsmethoden für Abfälle, wie Abfalleimer für die die nachfolgende Verbrennung oder Deponierung sind unbequem für den Verbraucher, besonders in Bezug auf feuchte Toilettentücher. Eine alternative Entsorgung ist das Hinunterspülen der Feuchttücher in herkömmlichen Toiletten. Das Hinunterspülen, Zerkleinerung durch mechanische Kräfte und der anschließende biologischen Abbau im Abwassersystem ist für den Verbraucher bequemer und diskreter. Für diese Entsorgungsmethode sollte das geeignete Material im Gebrauch die Formbeständigkeit und Festigkeit aufrechterhalten, aber rasch zerfallen, wenn es in der Toilette hinuntergespült wurde, ohne Verstopfungen in den Pumpen und Kanalsystemen zu verursachen.

Produkte wie Toilettentücher sind Tücher, die vorab angefeuchtet wurden. Deshalb sollten die Nonwovens für derartige Anwendungen bei der Lagerung im feuchten Zustand die mechanische Stabilität und Festigkeit beibehalten, dann aber im Abwassersystem biologisch abbaubar sein.

Wegspülbare Feuchttücher sind zum Beispiel aus der US 5,629,081 und der EP 1 285 985 A1 bekannt.

Die Aufgabe der Erfindung ist es ein dispergierbares Nonwoven mit einer hohen Festigkeit zur Verfügung zu stellen, welcher sich beim Hinunterspülen aber rasch zersetzt.



Die Erfindung stellt ein dispergierbares Nonwoven zur Verfügung, welcher Zellstoff und eine lösungsmittelgesponnene cellulosische Faser enthält und dadurch gekennzeichnet ist, dass die lösungsmittelgesponnenen cellulosischen Fasern fibrilliert sind.

5

Als Ausgangsmaterial für die fibrillierten Fasern besonders geeignet sind lösungsmittelgesponnene cellulosische Kurzschnittfasern mit einer Länge von 2 bis 20 mm, bevorzugt 3 bis 12 mm, besonders bevorzugt 4 bis 10 mm. Der Titer der lösungsmittelgesponnenen cellulosischen Kurzschnittfasern beträgt von 0,9 bis 6,7 dtex, bevorzugt von 1,3 bis 1,7 dtex.

10

Bevorzugt beträgt der Anteil an lösungsmittelgesponnenen cellulosischen Kurzschnittfasern im dispergierbaren Nonwoven von 1 bis 90 Gewichts-%, bevorzugt von 5 bis 40 Gewichts-%, besonders bevorzugt von 10 bis 30 Gewichts-% bezogen auf das Nonwoven.

15

Eine bevorzugte lösungsmittelgesponnene cellulosische Kurzschnittfaser ist eine Lyocellfaser, welche durch das Aminoxidverfahren, bekannt aus der US 4,246,221 (McCorsley), hergestellt wurde. Eine geeignete lösungsmittelgesponnene cellulosische Faser ist unter dem Handelsnamen „Tencel“ erhältlich.

20

Das dispergierbare Nonwoven hat ein Gewicht von 30 bis 100 g/m², vorzugsweise von 40 to 60 g/m² und eine Dicke von 0,1 to 0,7 mm.

Das dispergierbare Nonwoven kann ein Dispergierhilfsmittel in einer Menge von 0,1 to 1% Gewichts-%, bevorzugt von 0,5 to 1 Gewichts-%, bezogen auf das Nonwoven, enthalten.

25

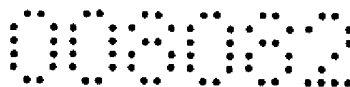
Zur Erhöhung der Festigkeit kann wahlweise ein Bindmittel in einer Menge von 0,01 to 5% Gewichts-%, bevorzugt von 0,1 bis 0,5 Gewichts-%, bezogen auf das Nonwoven, enthalten sein. Bevorzugt sind Acrylharze oder epichlorhydrinbasierte Harze, wie Polyamid-polyamin-epichlorhydrinharze. Weitere Beispiele für geeignete Bindemittel sind Polyethyleniminharze oder Aminoplastharze.

30

Als Zellstoff sind alle Zellstoffarten geeignet, besonders Weichholz- und Hartholzzellstoffe, sowie Zellstoffe aus Pflanzen wie Abaca oder Bambus.

35

Das erfindungsgemäße dispergierbare Nonwoven hat eine Naßfestigkeit in Maschinenrichtung von 2 to 20 N/5cm, bevorzugt von 3 bis 13 N/5cm und besonders

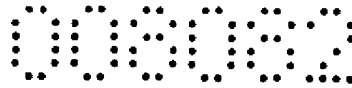


bevorzugt von 3 bis 7 N/5cm bezogen auf ein Flächengewicht von 60 g/m² und in Querrichtung von 1 bis 10 N/5 cm, , bevorzugt von 1 to 7 N/5cm und besonders bevorzugt von 1 bis 3 N/5cm. Die Naßfestigkeit wurde gemäß der EDANA-Methode 110.4 (09) "Standard Test Method for Breaking Force and Elongation of Nonwoven Materials (Strip Method)" bestimmt.

Ein standardisiertes Prüfungsverfahren zur Prüfung der Eigenschaften von wegwerfbaren Tüchern ist aus dem Dokument "EDANA Guidance Document for Assessing the Flushability of Nonwoven Consumer Products" bekannt. Dieses Prüfungsverfahren wird zur Abschätzung der Zersetzbarkeit bzw. der *mechanischen Zerstörbarkeit* von wegpülbaren Produkten während ihres Transportes durch Haushalts- und Gemeindeleitungssysteme (z.B. Abwasserrohre, Pumpen und Hebeanlagen) benutzt. In diesem Prüfungsverfahren wird die Geschwindigkeit und Höhe der Zersetzung des Testmaterials durch turbulent strömendes Wasser in einer rotierenden Röhre bestimmt. Die Ergebnisse werden zur Bewertung der Verträglichkeit des Materials in Haushalts- und Gemeindeleitungssystemen herangezogen. Das Prinzip des Prüfungsverfahrens besteht darin, dass die Rotation der Röhre dazu genutzt wird, die zur Zersetzung notwendigen Kräfte zu simulieren. Zur Prüfung wird das Material in einen durchsichtige Kunststoffröhre eingebracht, die 700 ml Trinkwasser oder Abwasser enthält, wobei die Röhre kopfüber gedreht wird. Nach einer vorbestimmten Anzahl von Umdrehungen wird der Inhalt durch eine Serie von Sieben geleitet. Die verschiedenen, auf den Sieben verbliebenen, Größenfraktionen werden gewogen und ihr Anteil und Größe der Zersetzung bestimmt.

Das Testmaterial ist zersetzbar, wenn zumindest 95 % der Größenfraktionen ein 12 mm Sieb passieren und der Rückstand kleiner als 5 % beträgt.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines dispergierbaren Nonwovens. Entsprechend diesem Naßlegeverfahren wird Zellstoff in Wasser dispergiert, ebenso die lösungsmittelgesponnene cellulosische Faser. Dies kann einzeln oder in der Mischung geschehen. Ein Dispersionshilfsmittel, wie CMC (Carboxymethylcellulose) kann zur Verbesserung der Dispersionsgüte zugegeben werden. Die Dispersionen werden entweder getrennt oder als Mischung durch einen Refiner gemahlen. Die Mahlenergie beträgt von 20 bis 400kWh/t, bevorzugt von 40 bis 150kWh/t. Eine Bindemittelösung kann bei Bedarf der Fasersuspension zugesetzt werden. Im Fall der getrennten Mahlung werden die Aufschlämmungen miteinander homogen vermischt. Die Aufschlämmung wird dann, z.B. auf einer Papiermaschine, mittels eines Naßlegeverfahrens (wet-laid) zu einem Blatt geformt.



Das Blatt wird danach mittels eines Wasserstrahlverfestigungsverfahrens, entweder in der selben Produktionslinie oder als eigener Verfahrensschritt zu einem Nonwoven verarbeitet.

- Die Fig. 1 zeigt unfibrillierte Tencelfasern (Lichtmikroskop). Die Fibrillation bzw. das Mahlen ist ein Naßscheuerverfahren welches Fibrillen von der Oberfläche von Filamenten freilegt bzw. ablöst. Mit fortschreitender Mahlung werden immer mehr Fibrillen von den Filamenten abgelöst und der Durchmesser der Filamente verringert sich (Fig. 2: Lichtmikroskop, Fig. 3: Rasterelektronenmikroskopie).
- 5
- 10 In weiteren Verfahrensschritten wird das Blatt zur passenden Größe geschnitten, gefaltet und verpackt.

Vor der Verpackung wird eine Behandlung, z.B. eine Imprägnierung mittels einer Flüssigkeit oder einer Lotion, erfolgt.

15

Die Erfindung wird durch die nachstehenden Beispiele näher erläutert:

Beispiel 1 und Beispiel 2 (beide Vergleichsbeispiele)

- Nonwoven hergestellt nach dem „Wetlaid“ Verfahren aus Zellstoff (Canfor-Zellstoff, ein Langfaserzellstoff aus Fichten und Pinien aus British Columbia, Kanada) und 15 % Tencel-Kurzschnittfasern 1,7 dtex mit 6 mm Schnittlänge (Beispiel 1) bzw. 25 % Tencel-Kurzschnittfasern 1,7 dtex mit 6 mm Schnittlänge (Beispiel 2) ohne Refining und Zusatz von Additiven zeigen eine sehr gute Dispergierbarkeit gemäß dem Test „Tier 1 Test - FG 511.2- Dispersability Tipping Tube Test of the “EDANA Guidance Document for Assessing the Flushability of Nonwoven Consumer Products”. Gemäß Beispiel 1, 100 % der zersetzten Größenfraktionen passieren durch das 12 mm, das 6 mm und sogar das 3 mm Sieb. Durch das 1,5 mm Sieb werden 21 % zurückgehalten und 79 % gehen durch. Jedoch weisen beide Nonwovens keine hohe mechanischen Festigkeiten auf, weder in der Maschinenrichtung noch in der Querrichtung, wie in Tabelle 1 gezeigt.
- 20
- 25



Tabelle 1

Beispiel	Fasermischung	Flächengewicht [g/m ²]	Vliesdicke trocken [mm]	Naßfestigkeit [N/5cm]		Naßdehnung [%]		Zersetzbarkeit der Proben Gewicht jeder Fraktion in % bezogen auf die Trockenmasse				
				MD	CD	MD	CD	>12 mm	>6 mm	>3mm	>1.5 mm	<1.5 mm
1	15% Tencel 85% Canfor Zellstoff	60	0.65	2.0	0.9	2.2	8	0	0	0	21	79
2	25% Tencel 75% Canfor Zellstoff	57	0.60	1.9	1.2	2.4	5	0	0	0	28	72

Beispiele 3, 4 und 5

5

Mischungen aus Zellstoff (Canfor Zellstoff) und 25 % Tencel-Kurzschnittfasern 1,7 dtex und 6 mm Schnittlänge mit Zusatz von 0,5 % CMC als Dispergierhilfsmittel. In diesen Versuchen wurde die Zellstoff/Tencel-Mischung nacheinander 1 x durch einen Scheibenrefiner und 4x durch einen konischen Refiner bei einem Energieeintrag von 40 kWh/t und 60 kWh/t

- 10 gemahlen. 1% Acrylharz bezogen auf das Trockengewicht der Fasern wurde zur Aufschlämmung zugegeben. Die Dispergierbarkeit der Nonwovens zeigten gute Ergebnisse und die Vliesfestigkeiten wurden auch erhöht (Tabelle 2).

Beispiel 6

- 15 Nonwoven aus einer Mischung von 80 % Zellstoff (Canfor Zellstoff) und 20 % Tencel-Kurzschnittfasern 1,7 dtex mit 6 mm Schnittlänge wurden nach dem Naßlegeverfahren hergestellt. Die Fasern wurden mit einem Energieeintrag von 100 kWh/t gemahlen und danach wurden 1 % CMC als Dispergierhilfsmittel (bezogen auf das Trockengewicht der Fasern) und 0,5 % Epichlorhydrin (bezogen auf die Trockengewicht der Fasern) zur
- 20 Erhöhung der Naßfestigkeiten des Nonwovens zugesetzt (Tabelle 2). Das Nonwoven zeigte gute dispergierbare Eigenschaften.

Tabelle 2

Beispiel	Fasermischung	Refining (kWh/t)	Flächengewicht [g/m ²]	Vliesdicke trocken [mm]	Naßfestigkeit [N/5cm]		Naßdehnung [%]		Zersetzbarkeit der Proben Gewicht jeder Fraktion in % bezogen auf die Trockenmasse				
					MD	CD	MD	CD	>12mm	>6mm	>3mm	>1.5 mm	<1.5 mm
3	25% Tencel 75% Canfor Zellstoff,	40	59	0.28	3.6	1.3	4.2	39	0	0	0	55	45



4	25% Tencel 75% Canfor Zellstoff	60	56	0.25	3.3	1.5	5.0	33	0	0	0	53	47
5	25% Tencel 75% Canfor Zellstoff + 1% Acrylharz	60	60	0.32	3.4	1.5	1.3	6.6	0	0	0	78	22
6	20% Tencel 80% Canfor Zellstoff + 0.5% Epichlorohydrin	100	57	0.23	5.4	2.1	2.8	17	0	11	34	29	26

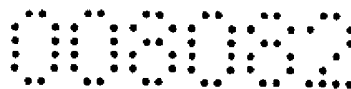
Beispiele 7, 8, 9 und 10

- Nonwovens aus einer Mischung von 75 % Zellstoff (Canfor Zellstoff) und 25 % Tencel-Kurzschnittfasern 1,7 dtex mit 6 mm Schnittlänge wurden nach dem Naßlegeverfahren hergestellt. Die Fasern wurden zunächst mit einem Energieeintrag von 80 kWh/t gemahlen und danach wurden 1 % CMC als Dispergierhilfsmittel (bezogen auf die Trockengewicht der Fasern) und 0,05 %, 0,10 %, 0,15 % und 0,20 % Epichlorhydrin (bezogen auf die Trockengewicht der Fasern) zur Erhöhung der Naßfestigkeit der Nonwovens zugesetzt (Tabelle 2). Laut den Ergebnissen in der Tabelle 3 weisen alle Proben eine gute Dispergierbarkeit auf.

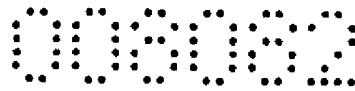
- Die erfindungsgemäßen Nonwovenprodukte können in Trocken- und Feuchttüchern, wie z.B. Toiletten- Gesichts-, Kosmetik-, Baby- und Hygienefeuchttüchern für die Reinigung und Desinfikation als auch in saugfähigen Hygieneprodukten, wie z.B. Windeln, Binden und Inkontinenzprodukten eingesetzt werden.

Tabelle 3

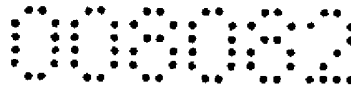
Beispiel (Bsp.)	Fasermischung	Refining (kWh/t)	Flächengewicht [g/m ²]	Vliesdicke trocken [mm]	Naßfestigkeit [N/5cm]		Naßdehnung [%]		Zersetzbarkeit der Proben Gewicht jeder Fraktion in % bezogen auf die Trockenmasse				
					MD	CD	MD	CD	>12mm	>6mm	>3mm	>1.5 mm	<1.5 mm
7	25% Tencel 75% Canfor Zellstoff + 0.05% Epichlorohydrin	80	58	0.59	3.7	1.6	11	50	0	0	1	64	35
8	Wie Bsp. 7 except with 0.10% Epichlorohydrin	80	60	0.53	4.1	1.9	11	50	0	0	4	63	33



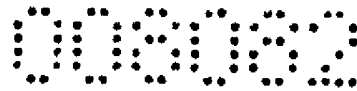
9	Wie Bsp. 7 except with 0.15% Epichlorohydrin	80	59	0.29	6.5	2.6	2.9	10	0	27	31	16	26
10	Wie Bsp. 7 except with 0.20% Epichlorohydrin	80	59	0.42	5.5	2.2	8.8	28	0	2	30	36	32

Ansprüche

1. Dispergierbares Nonwoven enthaltend Zellstoff und lösungsmittelgesponnene
cellulosische Fasern, dadurch gekennzeichnet, dass die lösungsmittelgesponnenen
5 cellulosischen Fasern fibrilliert sind.
2. Dispergierbares Nonwoven nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der
Anteil der fibrillierten lösungsmittelgesponnenen cellulosischen Fasern von 1 bis 90
Gewichts-%, bevorzugt von 5 bis 40 Gewichts-%, besonders bevorzugt von 10 – 30
10 Gewichts-% bezogen auf das Nonwoven beträgt.
3. Dispergierbares Nonwoven nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die lösungsmittelgesponnenen cellulosischen Fasern Lyocellfasern sind.
- 15 4. Dispergierbares Nonwoven nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass das Nonwoven ein Gewicht von 30 bis 100 g/m²,
vorzugsweise von 40 to 60 g/m² und eine Dicke von 0,1 to 0,7 mm hat.
5. Dispergierbares Nonwoven nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch
20 gekennzeichnet, dass das Nonwoven ein Dispergierhilfsmittel in einer Menge von 0,1
to 1% Gewichts-%, bevorzugt von 0,5 to 1 Gewichts-%, bezogen auf das
Nonwoven, enthält.
6. Dispergierbares Nonwoven nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch
25 gekennzeichnet, dass dem Nonwoven ein Bindemittel in einer Menge von 0,01 to 5%
Gewichts-%, bevorzugt von 0,1 bis 0,5 Gewichts-%, bezogen auf das Nonwoven,
enthält.
7. Dispergierbares Nonwoven nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch
30 gekennzeichnet, dass die Bindemittel Acrylharze oder epichlorhydrinbasierte Harze
sind.
8. Dispergierbares Nonwoven nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass der Zellstoff ein Nadelholz-, ein Laubholz Zellstoff, oder ein
35 Zellstoff aus Pflanzen wie Abaca oder Bambus ist.



9. Dispergierbares Nonwoven nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Nonwoven mit einer Flüssigkeit oder einer Lotion imprägniert ist.
- 5 10. Dispergierbares Nonwoven nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Naßfestigkeit in Maschinenrichtung von 2 to 20 N/5cm, bevorzugt von 3 bis 13 N/5cm und besonders bevorzugt von 3 bis 7 N/5cm bezogen auf ein Flächengewicht von 60 g/m² und in Querrichtung von 1 bis 10 N/5 cm, , bevorzugt von 1 to 7 N/5cm und besonders bevorzugt von 1 bis 3 N/5cm beträgt
- 10 11. Dispergierbares Nonwoven nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Nonwoven gemäß dem Test „Tier 1 Test - FG 511.2- Dispersability Tipping Tube Test of the “EDANA Guidance Document for Assessing the Flushability of Nonwoven Consumer Products” dispergierbar ist, wobei zumindest
- 15 95 % der Größenfraktionen ein 12 mm Sieb passieren.
12. Verfahren zur Herstellung eines dispergierbaren Nonwovens nach einem der vorangegangenen Ansprüche umfassend die Schritte
- 20 a) Bereitstellung einer wässrigen Dispersion von Zellstoff und eine Dispersion einer lösungsmittelgesponnenen cellulosischen Faser in Wasser, entweder einzeln oder in der Mischung.
- b1) Mahlung der einzelnen Dispersionen
- b2) Mahlung gemeinsam
- c) Blattbildung mittels Naßlegung
- 25 d) Wasserstrahlverfestigung zu einem Nonwoven
13. Verfahren nach Anspruch 12 dadurch gekennzeichnet, dass der Fasersuspension in Schritt a) eine Dispersionshilfsmittel zugesetzt wird.
- 30 14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13 dadurch gekennzeichnet, dass der Fasersuspension in Schritt b1 oder b2 eine Bindemittellösung zugesetzt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14 dadurch gekennzeichnet, dass die Mahlenergie von 20 bis 400kWh/t, bevorzugt von 40 bis 150 kWh/t beträgt.
- 35



16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15 dadurch gekennzeichnet, dass die lösungsmittelgesponnenen cellulosischen Kurzschnittfasern eine Länge von 2 bis 20 mm, bevorzugt 3 bis 12 mm, besonders bevorzugt 4 bis 10 mm und einen Titer von 0,9 bis 6,7 dtex, bevorzugt von 1,3 bis 1,7 dtex aufweisen.

5

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16 dadurch gekennzeichnet, dass das Nonwoven geschnitten, gefaltet und verpackt wird.

10

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17 dadurch gekennzeichnet, dass das Nonwoven vor der Verpackung mit einer Flüssigkeit oder Lotion behandelt wird.

19. Verwendung eines Nonwovens nach einem der vorangegangenen Ansprüche in Trockentüchern, Feuchttüchern, Kosmetiktüchern und Gesichtsmasken als auch in absorbierenden Hygieneprodukten, wie Windeln, Binden und Inkontinenzprodukten.

15

20

Fig. 1

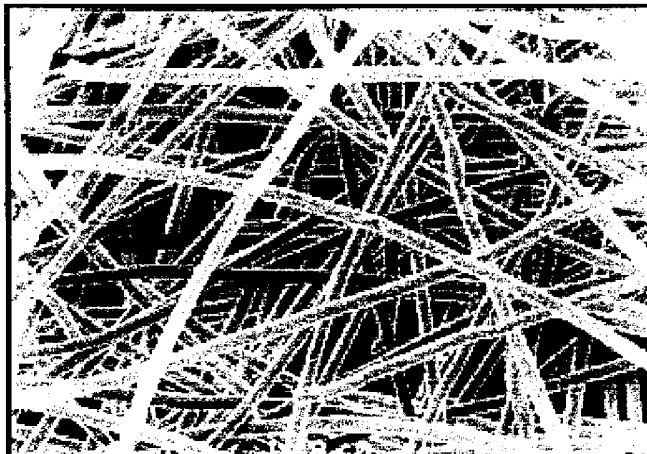


Fig.2

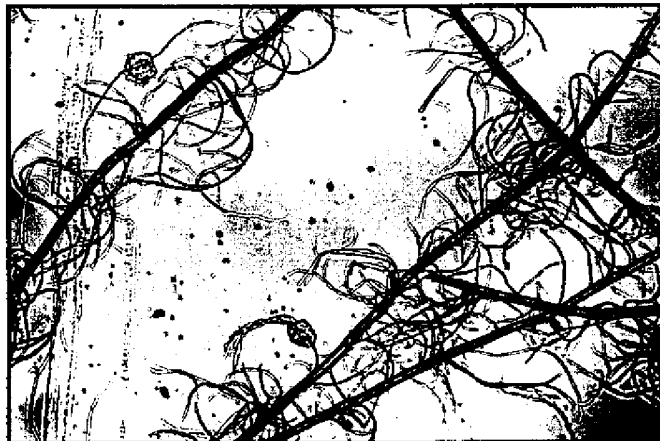
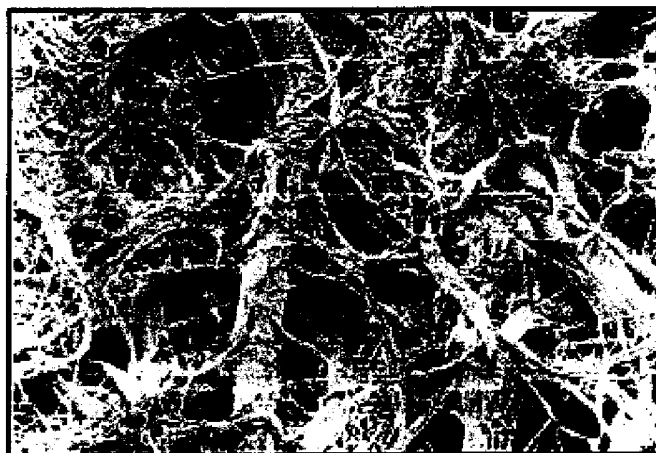


Fig. 3





Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: D04H 1/42 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: D04H 1/4258		
Recherchierter Prüfstoß (Klassifikation): D04H		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC; WPI; Volltextdatenbanken TXTnn;		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 9. November 2011 eingereichten Ansprüchen 1-19 erstellt.		
Kategorie ⁷	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	EP 1124008 A1 (L'AIR LIQUIDE S.A.) 16. August 2001 (16.08.2001) Absätze [0001] - [0003], [0032], [0048] - [0050], [0058] - [0059]; Ansprüche 1,15-18,20;	1-19
A	US 2009155556 A1 (YASUMITSU et al.) 18. Juni 2009 (18.06.2009) Absätze [0001] - [0002], [0048], [0081]; Zusammenfassung;	1-19
A	DE 19963983 A1 (RUZEK) 05. Juli 2001 (05.07.2001) Spalte 1, Zeile 3 - 35; Spalte 4, Zeile 49 - 57; Ansprüche 1, 9; Zusammenfassung;	1-19
Datum der Beendigung der Recherche: 18. Oktober 2012		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): HUBER J.
⁷ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmelde- gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		