



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 044 496 A1** 2008.04.17

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 044 496.5**

(22) Anmeldetag: **21.09.2006**

(43) Offenlegungstag: **17.04.2008**

(51) Int Cl.⁸: **D04H 3/00** (2006.01)

D04H 13/00 (2006.01)

B32B 5/26 (2006.01)

D01F 6/04 (2006.01)

(71) Anmelder:
Fiberweb Corovin GmbH, 31224 Peine, DE

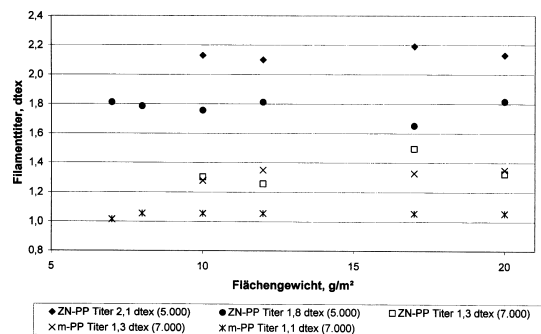
(72) Erfinder:
Bornemann, Steffen, 06800 Jeßnitz, DE; Haberer, Markus, 49080 Osnabrück, DE; Streich, Stefanie, 31234 Edemissen, DE; Fohlin, Dag, Norrköping, SE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Leichtgewichtiges Spinnvlies mit besonderen mechanischen Eigenschaften**

(57) Zusammenfassung: Spinnvlies aus Polyolefin-Filamenten mit einem Filamenttiter < 1,6 dtex, wobei das Spinnvlies ein Flächengewicht ≤ 20 g/m² und eine Dichte von $\geq 0,06$ g/cm³ sowie eine Höchstzugkraft von 9,5 bis 62 N in Maschinenrichtung und von 4,5 bis 35 N quer zur Maschinenrichtung aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Spinnvlies aus Polyolefin-Filamenten mit einem Filamenttiter $< 1,6$ dtex. Das Spinnvlies zeichnet sich durch besondere mechanische Eigenschaften aus.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung die Herstellung eines Laminats unter Einsatz des erfindungsgemäßen Spinnvlieses sowie die Verwendung des Spinnvlieses und die Verwendung des mit dem Spinnvlies hergestellten Laminats.

[0003] Vliese sind textile Flächegebilde, die auf verschiedene Weise herstellbar sind. Neben der Nassvliesstoff-Herstellung und der Trockenvliesstoff-Herstellung unterscheidet man zwischen dem Schmelzspinnen und dem Schmelzblasen (Meltblown-Technologie). Die beiden Technologien Schmelzspinnen und Schmelzblasen haben den Vorteil, dass das Kunststoffgranulat mit Hilfe einer entsprechenden Anlage direkt in das fertige Flächegebilde überführt werden kann. Dadurch wird die vergleichsweise hohe Produktivität dieser Anlagen bei der Vliesherstellung begründet.

[0004] Beim Schmelzspinnen werden Polymergranulate in einem Extruder aufgeschmolzen, durch die Öffnungen, sog. Spinn Düsen, einer Spinnvorrichtung gepresst und nach dem Abkühlen pneumatisch oder mechanisch verstreckt. Durch den Prozess der Verstreckung wird die endgültige Festigkeit der Filamente festgelegt. Die nach dem Verstrecken auf einem sich bewegenden Ablageband lose abgelegten Filamente werden im Bereich der sich berührenden Kreuzungspunkte chemisch oder thermisch zu sog. Bindungspunkten verfestigt. Dabei nimmt mit zunehmender Verfestigung die Weichheit des so gebildeten Vliesstoffes ab, wobei dessen Biegesteifigkeit zunimmt. Mehrere gleiche oder verschiedene übereinander liegende Spinnvlieslagen können thermisch, z.B. durch Kalandrieren, zu einem Verbundmaterial (Laminat) verfestigt werden.

[0005] Beim Schmelzblasen ist die Produktivität geringer als beim Schmelzspinnen. Dazu kommt, dass die durch Schmelzblasen hergestellten Vliesstoffe eine geringere mechanische Belastbarkeit aufweisen als die durch Schmelzspinnen hergestellten. Allerdings zeichnen sich die durch Schmelzblasen hergestellten Vliesstoffe durch sehr gute Sperreigenschaften aus.

[0006] Ziel einer kostenarmen Vliesstoffproduktion ist daher der Ersatz, oder im Fall der Herstellung eines Laminats die Reduzierung, der durch Schmelzblasen hergestellten Vliesstoffe durch solche Vliesstoffe, die idealerweise komplett durch Schmelzspinnen hergestellt wurden.

[0007] Die Eigenschaften eines Spinnvlieses werden umfassend beschrieben durch das Flächengewicht und die Dichte sowie durch die mechanischen Eigenschaften, wie z.B. die Höchstzugkraft und die Höchstzugkraftdehnung, weiterhin durch die Sperreigenschaften, wie z.B. die Wasserdichtigkeit und Luftdurchlässigkeit.

[0008] Das Flächengewicht eines Spinnvlieses gibt dessen Masse in Abhängigkeit von der Fläche in g/m^2 an, wobei die Dichte eines Spinnvlieses dem Quotienten aus dem Flächengewicht und der Dicke des Spinnvlieses entspricht. Die Verringerung des Flächengewichts eines Spinnvlieses ist demnach entweder über die Verringerung der Spinnvliesdichte oder die Verringerung der Spinnvliesdicke zu erreichen. Beides geht im Normalfall und bei Konstanzhaltung aller anderen Produktionsparameter allerdings zu Lasten der mechanischen Eigenschaften und auch zu Lasten der Sperreigenschaften des Spinnvlieses.

[0009] Dennoch ist die Reduzierung des Flächengewichts ein zentraler Parameter bei der Produktverbesserung, weil es den Tragekomfort der aus dem Vliesstoff hergestellten Produkte wesentlich mitbestimmt. So ist bei Babywindeln, Inkontinenzprodukten und Produkten zur Damenhygiene ein stetiger Trend zu leichtgewichtigeren Spinnvliesen festzustellen. Dagegen nimmt aber die Luftdurchlässigkeit mit zunehmender Vliesdicke ab. Gerade diese Produkte erfordern zugleich aber die Gewährleistung der mechanischen Eigenschaften und der Sperreigenschaften auch bei reduziertem Flächengewicht. Flächengewicht, mechanische Eigenschaften und Sperreigenschaften eines Spinnvlieses hängen allerdings von verschiedenen Parametern ab. Ein entscheidender Parameter, der alle genannten Größen bestimmt, ist der Filamenttiter. Der Filamenttiter eines Garnes oder eines Filamentes wird als längenbezogene Masse angegeben und beschreibt dessen Feinheit. Dabei bedeutet eine hohe Garnfeinheit ein kleineres Verhältnis Masse/Länge. Gemessen wird die Garnfeinheit in Tex (tex), wobei 1 tex 1 Gramm pro 1000 m ist, bzw. ein dezitex (dtex) 1 Gramm pro 10 000 m entspricht.

[0010] Geringere Spinnvliesdicken sind grundsätzlich durch den Einsatz von Filamenten mit einem geringeren Filamenttiter zugänglich, da feinere Filamente, bei gleich bleibendem Gesamtdurchsatz und zugleich unveränderter Geschwindigkeit des Transportbandes bei der Ablage zur Vliesbildung, aufgrund ihres geringeren

Durchmessers eine Vliesschicht von geringerer Dicke, bei in der Regel höherer Dichte, ergeben.

[0011] Bei Verwendung herkömmlicher Schmelzspinn-Technologien (US 3,692,618, US5032329, US5814349, WO03038174 oder WO02063087) werden feinere Filamente dadurch erzeugt, dass der Polymerdurchsatz (in Gramm Polymer pro Minute und Loch) reduziert wird. Dieser Ansatz ist jedoch mit einer Reduzierung des Gesamtdurchsatzes verbunden und deshalb im Hinblick auf die Produktivität unerwünscht. Die Erhöhung des Gesamtdurchsatzes dagegen, führt bei Konstanzhaltung der anderen Produktionsparameter, in der Regel zu einer Verdickung der Filamente und somit zu einer Erhöhung des Filamenttiters. Eine Erhöhung des Filamenttiters ist jedoch im Hinblick auf die Zielsetzung der vorliegenden Erfindung, die in der Herstellung eines leichtgewichtigen Spinnvlieses besteht, nicht erwünscht.

[0012] Verwendet man gemäß der DE 10360845 A1 zur Herstellung der die leichtgewichtigen Spinnvliese bildenden Filamente eine Spinnvorrichtung mit einer Spinnplatte, welches eine Spinnvorrichtung mit einer deutlich erhöhten Anzahl an Düsenbohrungen pro Meter Spinnplatte aufweist, so reduziert sich zwar der Polymerdurchsatz in Gramm pro Zeiteinheit und pro Loch, der Gesamtdurchsatz bleibt insgesamt allerdings unverändert. Zugleich erhält man feinere Filamente, welche die Gewinnung leichtgewichtiger Spinnvliese erlauben.

[0013] Ein allgemeines Problem der aus dem Stand der Technik bekannten Spinnvliesstoffe mit geringerem Gewicht besteht, wie bereits erwähnt, in der geringen mechanischen Stabilität. Vor allem quer zur Maschinenrichtung lassen sich solche Spinnvlies leicht einreißen und haben eine geringe Dimensionsstabilität. Im Fall der WO99/32699, die ein Spinnvlies mit Flächengewicht von ca. 13,6 g/m² offenbart, wird dieser Nachteil unter zusätzlichem Aufwand durch ein verstärktes Sondieren und ein spezielles Muster der Gravurwalze beim Thermobondieren überwunden.

[0014] Aus dem Stand der Technik sind auch mehrlagige Verbundvliese (Laminare) bekannt, deren äußere Lagen aus schmelzgesponnenen Spinnvlieslagen bestehen, während mindestens eine der inneren Schichten aus sehr feinen Fasern besteht, die bevorzugt durch Schmelzblasen hergestellt werden. Die geringe mechanische Belastbarkeit der durch Schmelzblasen erzeugten Lagen macht die äußere, durch Schmelzspinnen hergestellte Spinnvliesschichten, zwingend erforderlich, um dem Verbundvlies insgesamt eine gute mechanische Belastbarkeit zu geben. Die Herstellung von Spinnvliesen mit der bestmöglichen Kombination von Barriereigenschaften und mechanischen Eigenschaften ist also bislang nur durch die Herstellung solcher Laminaten gewährleistet.

[0015] Außerdem sind aus dem Stand der Technik auch Spinnvliese bekannt, die allein durch Schmelzspinnen herstellbar sind, wobei Filamente mit geringem Filamenttiter zum Einsatz kommen. So offenbart die US 5 885 909 ein aus Fasern mit einem Filamenttiter von nur 0.33 dtex aufgebautes Vlies aus einem Polyolefin, das sich durch verbesserte Barriereigenschaften und Atmungseigenschaften auszeichnet. Das Flächengewicht ist, bei einer Vliesdicke von 0.33 mm und einer Dichte von 0,1336 g/cm³, jedoch mit $\geq 44,1$ g/m² vergleichsweise hoch.

[0016] Ein alternatives Verfahren zur Herstellung leichtgewichtiger Spinnvliese aus Olefinpolymeren beschreibt die US 2004/0070101. Die durch Extrusion gewonnenen Filamente haben eine „Island-in-the-sea“-Struktur, wobei das Sea-Polymer andere Lösungseigenschaften aufweist als das Island-Polymer und nach der Vliesherstellung durch Auflösen aus dem Vlies entfernt wird.

[0017] Die Aufgabe der Erfindung besteht vor diesem Hintergrund in der Gewinnung von leichtgewichtigen durch Schmelzspinnen gefertigten Spinnvliesen mit verbesserten mechanischen Eigenschaften. Dabei soll sich die Verbesserung der mechanischen Eigenschaften auch positiv auf die Barriereigenschaften (Sperreigenschaften) auswirken. Außerdem soll die Herstellung des Spinnvlieses zur Gewährleistung der Produktivität ohne Reduzierung des Gesamtdurchsatzes erfolgen.

[0018] Weiterhin besteht die Aufgabe der Erfindung in der Bereitstellung eines im Vergleich zu anderen Verbundvliesstoffen (Laminaten) leichtgewichtigen Laminats mit verbesserten mechanischen und zugleich verbesserten Sperreigenschaften.

[0019] Zur Lösung der Aufgabe werden Polyolefin-Filament mit einem Filamenttiter $< 1,6$ dtex eingesetzt, die bei Anwendung der Schmelzspinn-Technologie ein Spinnvlies ergeben, das sich auszeichnet durch

- ein Flächengewicht ≤ 20 g/m², und
- eine Dichte von $\geq 0,06$ g/cm³, sowie
- eine Höchstzugkraft

- von 10 bis 62 N in Maschinenrichtung, und
- von 5 bis 35 N quer zur Maschinenrichtung.

[0020] Der Kerngedanke der Erfindung baut zunächst auf der allgemeinen Erkenntnis auf, dass die mechanischen Eigenschaften eines Vliesstoffes vor allem vom Filamenttiter, d.h. von der Feinheit der eingesetzten Filamente, abhängen. Denn zwischen Filamenten mit größerer Feinheit (d.h. geringerem Filamenttiter) wird sich nach der Filamentablage eine größere Zahl von Kreuzungspunkten ausbilden, vorausgesetzt die anderen Parameter der Vliesherstellung sind im Wesentlichen unverändert. Dadurch wird nach der chemischen oder thermischen Verfestigung des Vlieses eine größere Zahl von Bindestellen vorliegen. Mit aus diesem Grund sind die mechanischen Eigenschaften bei Vliesstoffen, die Filamente mit geringerem Filamenttiter aufweisen, verbessert. Der Grundsatz, dass feinere Filamente die Bildung von Vliesstoffen mit sich stetig verbessernden mechanischen Eigenschaften erlauben, gilt jedoch nicht uneingeschränkt.

[0021] Die Erfinder des erfindungsgemäßen Vliesstoffes haben erkannt, dass gerade Filamente mit einem Filamenttiter von höchstens 1,6 dtex, insbesondere im Bereich von 1,6 dtex bis 1,0 dtex, die Herstellung von Vliesstoffen erlauben, deren Flächengewichte nur 4 bis 20 g/m², insbesondere 4,0 bis 12 g/m² aufweisen und deren mechanische Eigenschaften zugleich ein Optimum darstellen. Zwar steigt aufgrund der zunehmenden Vliesdichte mit zunehmender Feinheit der Filamente auch das Flächengewicht eines Vliesstoffes, gleichwohl scheint es im Hinblick auf den Filamenttiter ein Fenster zu geben, in dem sich die mechanischen Eigenschaften bzw. die Sperreigenschaften im Vergleich zum Flächengewicht überproportional verbessern.

[0022] Das erfindungsgemäße Spinnvlies ist leichtgewichtig und weist zugleich verbesserte mechanische Eigenschaften auf. Daneben sind trotz der Leichtgewichtigkeit auch die Sperreigenschaften des Spinnvlieses verbessert. „Leichtgewichtig“ im Rahmen der Erfindung bedeutet, dass der Vliesstoff ein Flächengewicht von 4 bis 20 g/m² aufweist. Das Besondere ist, dass sich die erfindungsgemäßen Vliesstoffe trotz des geringen Flächengewichts durch mechanische Eigenschaften auszeichnen, die herkömmliche Vliesstoffe mit vergleichbaren Flächengewichten übertreffen.

[0023] Im Folgenden sollen die bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung näher erläutert werden.

[0024] In einer Ausführungsform weist das Spinnvlies eine Dichte im Bereich von 0,06 bis 0,084 g/cm³ auf. Die obere Grenze der Dichte von 0,084 g/cm³ betrifft Spinnvliese, deren Flächengewicht der im Rahmen dieser vorgesehenen Obergrenze für das Flächengewicht von etwa 20 g/m² entspricht. Die untere Grenze für die Luftdurchlässigkeit dieser Spinnvliese liegt bei 3100 l/(m²·s) und die obere Grenze bei 8400 l/(m²·s). Hingegen ist die Wasserdichtigkeit vergleichsweise hoch; die Wassersäule kann bis zu 17 cm betragen.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Spinnvlies ein Flächengewicht von maximal 12 g/m² auf. Bei Spinnvliesen mit einem Flächengewicht im Bereich von 4 bis 12 g/m², die sich als besonders homogen und leichtgewichtig auszeichnen, beträgt die Dichte maximal 0,073 g/cm³. Da sich die Dichte und die Luftdurchlässigkeit invers zueinander verhalten, ist die untere Grenze der Luftdurchlässigkeit bei Spinnvliesen dieser leichtgewichtigeren Ausführungsform mit 3900 l/(m²·s) deutlich höher. Entsprechend ist die Wasserdichtigkeit mit einer Wassersäule von maximal 11 cm geringer.

[0026] Auch die Obergrenzen für die Höchstzugkraft sind für Spinnvliese mit Flächengewichten im Bereich von 4 bis 12 g/m² deutlich geringer als für Spinnvliese mit Flächengewichten oberhalb 12 g/m². Für Spinnvliese mit Flächengewichten mit bis zu 20 g/m² kann die Höchstzugkraft bis zu 62 N in Maschinenrichtung (MD) und bis zu 35 N quer zur Maschinenrichtung (CD) betragen. Für Spinnvliese mit Flächengewichten unter 12 g/m² beträgt die Höchstzugkraft in Maschinenrichtung (MD) dagegen maximal 32 N und quer zur Maschinenrichtung (CD) maximal 20 N.

[0027] Die Höchstzugkraftdehnung eines Spinnvlieses mit bis zu 12 g/m² beträgt bis zu 75 % in Maschinenrichtung und bis zu 75 % quer zur Maschinenrichtung.

[0028] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das Spinnvlies dessen Dichte 0,06 bis 0,07 g/cm³ beträgt eine Luftdurchlässigkeit zwischen 3900 und 8300 l/m² s und eine Wassersäule zwischen 7 und 11 cm auf. Die gemessene Luftdurchlässigkeit weist aufgrund der geringeren Dichte des Spinnvlieses mit 3900 l/m² s eine Untergrenze auf, die deutlich höher liegt als die entsprechende Untergrenze der Luftdurchlässigkeit für ein Spinnvlies mit einer Dichte im Bereich von 0,06 bis 0,084 g/cm³. Die für die Wassersäule gemessenen Werte liegen für das besonders bevorzugte Spinnvlies mit der geringeren Dichte dagegen mit 7 bis 11 cm in einem engeren Bereich als für das Spinnvlies mit der Dichte im Bereich von 0,06 bis 0,084 g/cm³, für das eine

Wassersäule von 5 bis 17 cm gemessen wurde.

[0029] Besonders bevorzugt ist ein Filamenttiter im Bereich von 1 bis 1,3 dtex. Filamente mit dieser Feinheit erlauben die Herstellung von Spinnvliesen mit einem Flächengewicht von weniger als 20 g/m².

[0030] Zur Gewinnung derartiger Filamente und damit zur Herstellung des erfindungsgemäßen Vliesstoffes eignen sich vor allem Polyolefin-Polymere und Copolymermischungen aus denselben. „Polymere“ sind makromolekulare Stoffe, die aus einfachen Molekülen (Monomeren) durch Polymerisation, Polykondensation oder Polyaddition aufgebaut sind. Die Klasse der Polyolefine beinhaltet u.a. Polyethylen (HDPE, LDPE, LLDPE, VLDPE; ULDPE, UHMW-PE), Polypropylen (PP), Poly(1-Buten), Polyisobutylen, Poly(1-penten), Poly(4-methylpent-1-en), Polybutadien, Polyisopren, sowie verschiedene Olefincopolymere. Neben diesen zählen auch heterophasische Elends zu den Polyolefinen. So können beispielsweise Polyolefine, insbesondere Polypropylen oder Polyethylen, Pfropf- oder Copolymere aus Polyolefinen und α,β -ungesättigten Carbonsäuren oder Carbonsäureanhydriden verwendet werden.

[0031] Die besondere Eignung der Polyolefine schließt aber die Verwendung von Polyester, Polycarbonat, Polysulfon, Polyphenylsulfid, Polystyrol, Polyamide oder Mischungen daraus nicht aus.

[0032] Die Aufzählung der Ausgangspolymere ist in beiden Fällen nicht abschließend. Sämtliche andere dem Fachmann bekannten schmelzspinnbaren Polymere sind daher von der Anwendung zur Herstellung des Spinnvliesstoffes nicht ausgeschlossen.

[0033] Besonders geeignet zur Herstellung des erfindungsgemäßen Vliesstoffes sind Polyethylen und Polypropylen, sowie olefinische Copolymere bzw. Mischungen daraus. Es versteht sich von selbst, dass bereits das eingesetzte Polyethylen eine Mischung aus verschiedenen Polyethylenen sein kann. Das gleiche gilt für das eingesetzte Polypropylen.

[0034] Mit Metallocen-Katalysatoren hergestelltes Polypropylen (m-PP) weist eine homogenere Verteilung des Molekulargewichts der Polymereinheiten auf. Dies könnte erklären, dass m-PP auch bei stark erhöhten Durchsatzraten noch Filamente von geringem Durchmesser ergibt.

[0035] Es ist vorgesehen, dass dem Polymer vor dem Extrudieren Füllstoffe oder Pigmente zugesetzt werden. Prinzipiell kommen sämtliche dem Fachmann bekannten und für die vorgesehene Verwendung des Vliesstoffes geeigneten Füllstoffe oder Pigmente in Frage. Allein aus Kostengründen ist Calciumcarbonat ein besonders interessanter Füllstoff. Auch Titandioxid (TiO₂) ist als Füllstoff geeignet und für die Herstellung des erfindungsgemäßen Vliesstoffes vorgesehen.

[0036] Die Filamente können in einer besonders bevorzugten Ausführungsform einen Füllstoffgehalt von mehr als 5 Gew.-% aufweisen. Die mittlere Partikelgröße des Füllstoffs (D50) beträgt vorzugsweise 2 μ m bis 6 μ m, wobei der Top-Cut (D98) der Partikel \leq 10 μ m ist.

[0037] Die Verfestigung des Spinnvlieses kann durch sämtliche dem Fachmann bekannten Methoden erfolgen. Bevorzugt ist die Verfestigung auf chemische oder thermische Art. Beim thermischen Verfestigen durch Kalandrieren ist die Vliesdicke im Bereich der Prägepunkte verringert.

[0038] Die Vliesdicke des verfestigten Spinnvlieses liegt im Bereich von 115 bis 296 μ m. Dabei liegt die Vliesdicke für die mit einer Spinnvorrichtung mit 5000 Löchern/m (bei einer Spinnbalkenbreite von 150 mm) im Bereich von etwa 130 bis etwa 296 μ m. Die Vliesdicke für die mit einer Spinnvorrichtung mit 7000 Löchern/m (bei einer Spinnbalkenbreite von 150 mm) liegt im Bereich von etwa 115 bis etwa 266 μ m. Dies zeigt, dass feinere Filamente tendenziell zu geringeren Vliesdicken führen.

[0039] Es ist vorgesehen, dass das erfindungsgemäße Spinnvlies in einem mindestens aus zwei Spinnvlieslagen bestehenden Laminat eine Lage bildet. Die zweite, oder die weiteren Lagen können je nach Verwendungsbedürfnis ähnliche oder deutliche andere Eigenschaften als das erfindungsgemäße Spinnvlies aufweisen. Allein aufgrund seiner Leichtgewichtigkeit ist der erfindungsgemäße Vliesstoff für eine Vielzahl von Kombinationen geeignet. Dabei ist auch denkbar, dass eine oder mehrere der Lagen des Laminats durch Schmelzblasen hergestellt ist.

[0040] Im Rahmen der Erfindung liegen auch die vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten des Spinnvlieses. Als wichtigste Verwendungsmöglichkeiten für die erfindungsgemäßen Vliesstoffe sind die Herstellung von Ein-

lagestoffen, Körperhygieneartikeln (Windeln, Damenbinden, Kosmetikpads), Putz-Wisch- und Wischmopptüchern, sowie für Gas- und Flüssigkeitsfilter, Wundverbände, Wundkompressen vorgesehen. Auch die Herstellung von Dämmmaterialien, Akustikvliesstoffen und Dachunterspannbahnen ist denkbar. Auch der Einsatz als Geovlies ist denkbar. Geovliese beispielsweise bei der Befestigung von Deichen, im Bereich der Dachbegrünungen, als Schicht einer Deponieabdeckung zur Trennung von Erdschichten und Schüttgütern oder als Zwischenschicht unterhalb des Schotterbetts einer Straßendecke zum Einsatz. Auch in der Landwirtschaft sowie im Gartenbau sind die Vliesstoffe als Abdeckung nutzbringend einsetzbar.

[0041] Im Folgenden soll die Erfindung anhand der [Fig. 1](#) bis [Fig. 7](#) beispielhaft näher erläutert werden. Die genannten Beispiele sollen die Erfindung jedoch nur in ihren Besonderheiten erläutern und nicht einschränken.

[0042] Es zeigen:

[0043] [Fig. 1](#) zeigt die Faserfeinheit (Filamenttiter), gemessen an Spinnvliesen mit unterschiedlichem Flächengewicht.

[0044] [Fig. 2](#) zeigt die Spinnvliesdichte für die verschiedenen Spinnvliese über dem Flächengewicht aufgetragen.

[0045] [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigen die Höchstzugkraft für Spinnvliese mit unterschiedlichem Flächengewicht, dargestellt für Maschinen- (MD) und Querrichtung (CD).

[0046] [Fig. 5](#) zeigt die Luftdurchlässigkeit gemessen an Spinnvliesen mit unterschiedlichem Flächengewicht.

[0047] [Fig. 6](#) zeigt die Wassersäule der Spinnvliese mit unterschiedlichem Flächengewicht.

[0048] [Fig. 7](#) zeigt lichtmikroskopische Aufnahmen von leichtgewichtigen Spinnvliesen.

Erläuterung der Symbole in den Abbildungen:

	Darstellung in den Figuren und Tabellen		PP-Typ	Düsenbohrungsdichte der Spinnplatte (pro Meter)	Filamentfeinheit (dtex)
◆	ZN-PP Titer (5.000)	2,1	dtex		2,1
•	ZN-PP Titer (5.000)	1,8	dtex	Ziegler-Natta PP	1,8
□	ZN-PP Titer (7.000)	1,3	dtex		1,3
x	m-PP Titer (7.000)	1,3	dtex		1,3
*	m-PP Titer (7.000)	1,1	dtex	Metalocen PP	1,1

[0049] Angegeben ist die Gesamtzahl der Bohrungen pro Meter Spinnplatte, wobei die Breite der mit Düsenbohrungen versehenen Spinnpaketfläche 150 mm beträgt.

Beispiel 1

[0050] Aus einem durch Ziegler-Natta-Katalyse hergestellten Polypropylen (Moplen HP560R; Hersteller: Basell), nachfolgend ZN-PP genannt, wurden durch Schmelzspinnen Spinnvliese mit unterschiedlichem Flächengewicht hergestellt. Der Filamenttiter der die Spinnvliese bildenden Filamente wurde auf 1,3 dtex, 1,8 dtex und 2,1 dtex eingestellt.

[0051] Die entsprechenden Spinnvliese sind als „Probe 1“ bis „Probe 14“ bezeichnet worden. Die Zusammensetzung, Prozessbedingungen und charakteristische Eigenschaften der aus ZN-PP hergestellten Spinnvliese sind Tabelle 1 zu entnehmen.

[0052] Die Herstellung der Spinnvliese erfolgte auf einer herkömmlichen „Reicofil 3“-Spinnvliesanlage in der Form, dass

- a. eine herkömmliche Spinnvorrichtungen mit einer Spinnvorrichtung mit 5.000 Düsenbohrungen pro Meter Spinnplatte, einer Breite der mit Düsenbohrungen versehenen Spinnpaketfläche von 150 mm („Probe 1–10“) sowie
- b. eine veränderte Spinnvorrichtung, beinhaltend eine Spinnplatte mit erhöhter Anzahl an Düsenbohrungen pro Fläche der Spinnplatte von 7.000 Düsenbohrungen pro Meter Spinnplatte, einer Breite des mit Düsenbohrungen versehenen Spinnpaketfläche von 150 mm („Probe 11–14“)

verwendet wurde.

Beispiel 2

[0053] Zum Vergleich wurden mit dieser veränderten Spinnvorrichtung mit erhöhter Anzahl an Düsenbohrungen pro Meter Spinnplatte (7.000 Düsenbohrungen pro Meter, Breite der mit Düsenbohrungen versehenen Spinnpaketfläche 150 mm) auch Spinnvliese mit unterschiedlichem Flächengewicht aus einem durch Metallocenkatalse hergestellten Polypropylen (Metocene HM562S; Hersteller: Basell), nachfolgend m-PP genannt, produziert. Der Filamenttiter der die Spinnvliese bildenden Filamente wurde auf 1,3 dtex und 1,1 dtex eingestellt.

[0054] Die die so erzeugten Spinnvliese sind als „Probe 15“ bis „Probe 24“ bezeichnet. Die Zusammensetzung, Prozessbedingungen und charakteristische Eigenschaften der aus m-PP hergestellten Spinnvliese, sowie eines Laminats aus zwei Spinnvlieslagen sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

[0055] Die Flächengewichte der hergestellten einlagigen Spinnvliese wurden von 7 g/m² bis 20 g/m² variiert.

[0056] Ein weiterer Zusatz von Schmelzadditiven oder Pigmenten, wie z.B. Titandioxid, erfolgte hier nicht, obwohl dies im Rahmen der Erfindung liegt.

Beispiel 3

[0057] Die Herstellung des Spinnvlieses der „Probe 25“ erfolgte auf einer „Reicofil 3“-Spinnvliesanlage in der Form, dass ein Laminat gebildet wurde, bei dem in einem Prozessschritt zwei Spinnvlieslagen zusammengefügt wurden. Dazu wurde eine Konfiguration gewählt, bei der zur Herstellung der ersten Lage (a) eine herkömmliche Spinnvorrichtung (Spinnplatte mit 5.000 Düsenbohrungen pro Meter; Breite der mit Düsenbohrungen versehenen Spinnpaketfläche 150 mm) und zur Herstellung der zweiten Spinnvlieslage (b) eine veränderte Spinnvorrichtung mit erhöhter Anzahl an Düsenbohrungen pro Fläche der Spinnplatte (7.000 Düsenbohrungen pro Meter Spinnplatte; Breite der mit Düsenbohrungen versehenen Spinnpaketfläche 150 mm) verwendet wurde. Der Gesamtanlagendurchsatz wurde so gewählt, dass für beide Spinnvorrichtungen (a) und (b) ein gleicher Durchsatz erreicht wurde. Aufgrund der unterschiedlichen Konfiguration der beiden Spinnvorrichtungen (a) und (b) bedeutet dies, dass der Durchsatz durch die Düsenbohrungen bei Spinnvorrichtung (a) ca. 0,63 g_{Polymer}/Loch·min (Probe 25, 1. Lage), und für Spinnvorrichtung (b) ca. 0,45 g_{Polymer}/Loch·min (Probe 25, 2. Lage) betrug.

[0058] Der Prozess wurde so geführt, dass in Spinnvorrichtung (a) ein ZN-PP (Moplen HP560R), und in Spinnvorrichtung (b) ein m-PP (Metocene HM562R) verarbeitet wurde. Da der Durchsatz der beiden Spinnvorrichtungen in etwa gleich gewählt wurde, ist auch das Flächengewicht beider Lagen des Laminats gleich, d.h. es wurde ein Laminat hergestellt, bei dem das Flächengewicht der einzelnen Lagen jeweils 5 g/m² beträgt.

[0059] Es folgt die Erläuterung der in den Figuren gezeigten Daten.

[0060] [Fig. 1](#) zeigt, dass Spinnvliese mit unterschiedlichen Flächengewichten eine sehr homogene Filamentfeinheit (Filamenttiter) aufweisen.

[0061] [Fig. 2](#) zeigt, dass sich durch die eingestellten Prozessbedingungen die Spinnvliesdichte, berechnet aus den gemessenen Größen Flächengewicht und Spinnvliesdicke, signifikant verändern lässt. Die berechne-

te Spinnvliesdichte wird dabei als Funktion des Flächengewichtes des Spinnvlieses dargestellt. Die mit einer Spinnvorrichtung mit 7000 Loch/m hergestellten Filamente weisen einen Filamenttiter von 1 bis 1,3 dtex auf. Besonders bei Verwendung dieser Spinnvorrichtung mit erhöhter Lochzahl (7.000 Düsenbohrungen pro Meter bei einer Breite der mit Düsenbohrungen versehenen Spinnpaketfläche von 150 mm) zeigt sich gemäß [Fig. 2](#), dass die Spinnvliesdichte signifikant höher ist als bei Verwendung der herkömmlichen Spinnvorrichtungen (Spinnplatte mit 5.000 Düsenbohrungen pro Meter bei einer Breite der mit Düsenbohrungen versehenen Spinnpaketfläche von 150 mm). Die Zunahme der Vliesdichte bei Verwendung einer Spinnvorrichtung mit höherer Lochdichte ist auf die höhere Feinheit der Fasern zurückzuführen.

[0062] In [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) wird exemplarisch für die mechanischen Eigenschaften der Spinnvliese die Höchstzugkraft, gemessen an Spinnvliesen mit unterschiedlichem Flächengewicht, in Maschinenrichtung (MD), siehe [Fig. 3](#) und quer zur Maschinenrichtung (CD), siehe [Fig. 4](#) dargestellt.

[0063] Es zeigt sich, dass die Höchstzugkraft, unabhängig von der bei der Herstellung verwendeten Spinnvorrichtung, sowohl in Maschinen- als auch in Querrichtung, in einem engen Bereich liegt. Die im Vergleich zu ZN-PP tendenziell etwas geringeren Höchstzugkraftwerte für die aus m-PP hergestellten Spinnvliese könnten auf molekulare Unterschiede in den beiden Polymeren zurückzuführen sein. Der Schmelzflussindex des eingesetzten ZN-PP wird mit 25 dg/min angegeben, der des eingesetzten m-PP mit 30 dg/min, was auf ein geringeres Molekulargewicht für das m-PP hindeutet.

[0064] Gem. [Fig. 5](#) folgt aus der im Zusammenhang mit [Fig. 2](#) vorgestellten Veränderung der Spinnvliesdichte eine deutliche Veränderung der Luftdurchlässigkeit der Spinnvliese. Anhand der in [Fig. 5](#) gezeigten Daten für die Luftdurchlässigkeit können die Auswirkungen der beiden verwendeten Spinnvorrichtungen für die damit hergestellten Spinnvliese veranschaulicht werden. So wurden für die leichtgewichtigen Spinnvliese, die unter Verwendung einer Spinnvorrichtungen mit erhöhter Anzahl an Düsenbohrungen pro Fläche der Spinnplatte (7.000 Düsenbohrungen pro Meter; Breite der mit Düsenbohrungen versehenen Spinnpaketfläche 150 mm) hergestellt wurden, absolut betrachtet, signifikant niedrigere Luftdurchlässigkeiten gemessen als für jene Spinnvliese, welche unter Verwendung einer Spinnvorrichtung mit 5.000 Düsenbohrungen pro Meter; Breite der mit Düsenbohrungen versehenen Spinnplattenfläche 150 mm) hergestellt wurden.

[0065] Allerdings fällt auf, dass Spinnvliese mit einem Flächengewicht von 12 g/m² (Probe 21: Spinnvliesdichte 0,071 g/cm³, m-PP Filamenttiter 1,1 dtex, Spinnplatte mit 7.000 Düsenbohrungen pro Meter), 17 g/m² (Probe 6: Dichte 0,068 g/cm³, ZN-PP Filamenttiter 1,8 dtex, Spinnplatte mit 5.000 Düsenbohrungen pro Meter) sowie 20 g/m² (Probe 1: Dichte 0,068, ZN-PP Filamenttiter 2,1 dtex, Spinnplatte mit 5.000 Düsenbohrungen pro Meter) durchaus eine in einer ähnlichen Größenordnung liegende Luftdurchlässigkeit von etwa 5.320 l/m² s aufweisen.

[0066] Weiterhin weist ein Spinnvlies mit einem Flächengewicht von 7 g/m² und einer Dichte von 0,063 g/cm³ (Probe 24), welches aus m-PP (Filamenttiter 1,1 dtex) mit einer veränderten Spinnvorrichtung mit erhöhter Anzahl an Düsenbohrungen pro Fläche der Spinnplatte (7.000 Düsenbohrungen pro Meter) hergestellt wurde, mit 8.350 l/m² s etwa die gleiche Luftdurchlässigkeit auf wie ein Spinnvlies mit einem Flächengewicht von 10 g/m² und einer Dichte von 0,058 g/cm³ (Probe 8), welches aus ZN-PP (Filamenttiter 1,8 dtex) mit der Spinnplatte mit 5.000 Düsenbohrungen pro Meter hergestellt wurde, oder aber gar ein Spinnvlies mit einem Flächengewicht von 12 g/m² und einer Dichte von 0,056 g/cm³ (Probe 3), welches aus ZN-PP (Filamenttiter 2,1 dtex) mit der herkömmlichen Spinnvorrichtung mit 5.000 Düsenbohrungen pro Meter hergestellt wurde.

[0067] Im Ergebnis heißt das, dass ein aus feineren Filamenten hergestelltes Vlies aufgrund der höheren Dichte zwar eine geringere Luftdurchlässigkeit aufweist, zugleich aber deutlich leichter sein kann. Zudem fällt bei genauer Betrachtung des Kurvenverlaufs auf, dass die Abnahme der Luftdurchlässigkeit mit zunehmendem Flächengewicht nicht linear verläuft, d.h. mit zunehmendem Flächengewicht werden die Luftdurchlässigkeitsunterschiede zwischen herkömmlichen und leichtgewichtigen Vliesen geringer.

[0068] In [Fig. 6](#) ist die Wassersäule, jeweils als Funktion des Flächengewichts des Spinnvlieses gezeigt.

[0069] In [Fig. 7](#) werden zwei lichtmikroskopische Aufnahmen von zwei Spinnvliesen mit einem Flächengewicht von etwa 7 g/m² gezeigt. Probe 10 (siehe Tabelle 1) hat ein Flächengewicht von 7 g/m². Die bei Einsatz einer Spinnvorrichtung mit 5000 Löchern pro Meter Spinnplatte aus ZN-PP hergestellten Filamente haben einen Titer von 1,8 dtex. Die Probe ist bei 10-facher Vergrößerung gezeigt. Probe 24 (siehe Tabelle 2) hat ein Flächengewicht von 7 g/m². Die bei Einsatz einer Spinnvorrichtung mit 7000 Löchern pro Meter Spinnplatte aus m-PP hergestellten Filamente haben einen Titer von nur 1,1 dtex. Die Probe ist bei 10-facher Vergrößerung

gezeigt. Die Aufnahme bestätigen die Messungen der Spinnvliesdichte, Probe 24 hat die höhere Dichte.

- [0070]** Bei den erfindungsgemäßen, leichtgewichtigen Spinnvliese wurde unter der Bedingung, dass
- die die Spinnvliese bildenden Filamente unter Verwendung der veränderte Spinnvorrichtung mit erhöhter Anzahl an Düsenbohrungen pro Fläche der Spinnplatte ersponnen werden,
 - der Filamenttiter der die Spinnvliese bildenden Filamente möglichst gering ist, sowie
 - die Spinnvliese eine erhöhte Spinnvliesdichte aufweisen,
 - bevorzugt m-PP zur Herstellung der Spinnvliese eingesetzt wird,

eine bestmögliche Kombination mechanischer Eigenschaften und Barriereigenschaften beobachtet.

Methoden

- [0071]** Zur Ermittlung der Eigenschaften des erfindungsgemäßen Spinnvlies wurden folgende Methoden herangezogen:

Filamenttiter/Flächengewicht/Vliesdicke/Spinnvliesdichte

- [0072]** Die Ermittlung des Filamenttiters erfolgte mittels eines Mikroskops. Die Umrechnung des gemessenen Filamenttiters (in Mikrometern) in Dezitex erfolgte nach folgender Formel (Dichte PP = 0,91 g/cm³):

$$\left(\frac{Titer_{\mu m}}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot \rho \left[\frac{g}{cm^3}\right] \cdot 0,01 = Titer_{dtx} \left[\frac{g}{10^4 m}\right]$$

- [0073]** Die Flächengewichtsbestimmung (Basis weight) der Spinnvliese erfolgte nach DIN EN 29073-1 an 10 × 10 cm großen Probekörpern.

- [0074]** Die Dicke der Spinnvliese wurde gemessen als Abstand zweier planparalleler Messflächen, zwischen denen sich die Spinnvliese unter einem vorgegebenen Messdruck befinden. Die Methode wurde analog der DIN EN ISO 9073-2 ausgeführt, wobei ein Auflagegewicht von 125 g, eine Messfläche von 25 cm² und ein Messdruck von 5 g/cm² zum Einsatz kamen.

- [0075]** Die Spinnvliesdichte berechnet sich aus dem Flächengewicht und der Dicke der Spinnvliese.

Luftdurchlässigkeit

- [0076]** Die Messung der Luftdurchlässigkeit der Spinnvliese erfolgte gemäß DIN EN ISO 9237. Die Fläche des Messkopfes betrug 20 cm², der angelegte Prüfdruck 200 Pa.

Wassersäule

- [0077]** Die Bestimmung der Wassersäule wurde in Anlehnung an die DIN EN 20811 ausgeführt. Gradient des Prüfdruckes 10 mbar/min. Als Maß für die Wasserdichtheit wird der Wasserdruck in mbar bzw. cm Wassersäule angegeben, bei dem das Wasser zuerst an der dritten Stelle der Messprobe austritt.

Mechanische Eigenschaften

- [0078]** Die mechanischen Eigenschaften der Spinnvliese wurden nach DIN EN 29073-3 ermittelt. Einspannlänge: 100 mm, Probenbreite 50 mm, Vorschub 200mm/min. "Höchstzugkraft" ist die beim Durchlaufen der Kraft- Dehnungskurve maximal erreichte Kraft, "Höchstzugkraftdehnung" ist die zur Höchstzugkraft zugehörige Dehnung in der Kraft- Dehnungskurve.

Tabelle 1

	Probe 1	Probe 2	Probe 3	Probe 4	Probe 5	Probe 6	Probe 7	Probe 8	Probe 9	Probe 10	Probe 11	Probe 12	Probe 13	Probe 14
PP	ZN-PP	ZN-PP	ZN-PP	ZN-PP	ZN-PP	ZN-PP	ZN-PP	ZN-PP	ZN-PP	ZN-PP	ZN-PP	ZN-PP	ZN-PP	ZN-PP
Düsenbohrungen (Loch) pro Meter Spinnpaket	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	7.000	7.000	7.000	7.000
Prozesstemperaturen														
Extruder erste Zone °C	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Extruderkopf °C	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245
Spinnpaket °C	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Durchsatz kg/h m	185	185	185	185	135	135	135	135	135	135	185	185	185	185
Kalanderöfentemperatur °C	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Druck im Kalanderspalt N/mm	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Filamenteigenschaften														
Titer dtex	2,1	2,2	2,1	2,1	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,3	1,5	1,3	1,3
STD	0,13	0,16	0,10	0,13	0,21	0,14	0,09	0,08	0,13	0,09	0,10	0,08	0,13	0,13
Spinnvliesausbildung														
Flächengewicht g/m ²	20	17	12	10	20	17	12	10	8	7	20	17	12	10
STD	0,98	0,74	0,50	0,52	0,93	1,11	0,44	0,48	0,42	0,42	0,64	1,03	0,48	0,36
Vliesdicke µm	296,0	264,0	210,5	179,0	274,5	249,5	195,5	178,0	147,0	132,5	266,0	244,5	183,0	161,5
STD	15,2	13,9	13,8	9,9	12,1	17,1	10,4	10,3	7,1	10,6	9,1	10,7	8,9	7,1
Spinnvliesdichte g/cm ³	0,068	0,064	0,056	0,056	0,073	0,068	0,060	0,058	0,054	0,055	0,075	0,069	0,064	0,062
Sperreigenschaften														
Luftdurchlässigkeit l/m ² s	5,325	6,120	8,477	9,612	4,740	5,349	7,347	8,491	10,229	11,440	4,013	4,543	6,678	7,550
STD	371,7	388,9	693,5	331,4	202,7	231,2	258,9	456,0	463,9	801,7	263,5	331,7	439,3	448,3
Wassersäule cm	10,2	8,6	5,6	4,5	12,3	10,65	7,3	6,3	4,9	4,0	14,3	11,7	7,8	6,8
STD	0,79	0,66	1,40	0,53	1,09	1,11	0,54	0,63	0,99	0,75	0,89	0,59	1,16	1,36
Mechanische Eigenschaften														
Höchstzugkraft MD N / 5mm	46,2	37,3	24,9	19,9	54,4	44,6	28,1	22,9	17,2	15,2	58,6	51,0	31,5	26,2
STD	2,63	2,08	2,93	1,80	1,62	2,75	2,89	1,45	1,17	1,26	2,80	2,99	2,83	2,76
Höchstzugkraft CD N / 5mm	27,2	22,3	13,4	10,8	32,7	26,5	17,2	13,3	9,5	8,1	31,6	25,5	17,6	12,9
STD	2,09	1,40	1,77	1,42	2,41	2,44	2,27	0,99	1,22	1,10	1,47	2,05	1,74	1,60
Höchstzugkraftdehnung MD %	62,3	58,4	52,5	46,6	72,8	67,7	57,6	52,8	45,3	47,2	71,1	72,0	61,9	57,5
STD	5,53	4,82	8,13	9,28	5,77	5,82	10,16	6,77	5,03	5,67	5,64	6,18	8,80	11,71
Höchstzugkraftdehnung CD %	63,2	65,1	58,9	62,3	76,7	74,2	68,7	63,2	58,5	62,1	78,2	72,9	74,4	72,0
STD	5,31	5,03	9,39	8,29	3,33	8,34	7,32	5,47	11,43	11,52	5,34	6,85	7,17	12,28

Tabelle 2

	Probe 15	Probe 16	Probe 17	Probe 18	Probe 19	Probe 20	Probe 21	Probe 22	Probe 23	Probe 24	Probe 25 1. Lage	Probe 25 2. Lage
PP	m-PP	m-PP	m-PP	m-PP	m-PP	m-PP	m-PP	m-PP	m-PP	m-PP	ZN-PP	m-PP
Spinnpaket	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	5.000	7.000
Düsenbohrungen (Loch) pro Meter Spinnpaket												
Prozesstemperaturen												
Extruder erste Zone	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Extruderkopf	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	230	235
Spinnpaket	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	240	240
Durchsatz	185	185	185	185	135	135	135	135	135	135	185	185
Kalanderötemperatur	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	148	148
Druck im Kalanderspalt	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	85	85
Filamenteigenschaften												
Titer	1,3	1,3	1,3	1,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	2,0	1,4
STD	0,12	0,15	0,12	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,13
Spinnvliesausbildung												
Flächengewicht	20	17	12	10	20	17	12	10	8	7	10	10
STD	0,55	0,89	0,47	0,46	0,64	0,67	0,52	0,46	0,30	0,31	0,36	0,36
Vliesdicke	250,5	222,5	174,0	155,5	242,5	218,5	170,5	148,5	128,5	115,5	173	173
STD	9,0	18,3	9,7	8,0	7,9	9,4	8,0	9,1	5,8	5,5	20,4	20,4
Spinnvliesdichte	0,079	0,076	0,068	0,065	0,083	0,078	0,071	0,068	0,062	0,063	0,061	0,061
Sperreigenschaften												
Luftdurchlässigkeit	3,736	4,630	6,109	7,313	3,194	3,889	5,319	6,200	7,632	8,346	7,907	7,907
STD	285,0	437,1	373,8	604,6	182,1	140,0	296,2	320,7	451,2	454,5	517,1	517,1
cm	12,35	10,3	7,2	5,7	16,7	13,55	8,1	7,3	6,4	5,2	-	-
Wassersäule	1,75	0,98	0,89	0,75	1,09	1,01	1,17	1,36	0,97	0,71	-	-
Mechanische Eigenschaften												
Höchstzugkraft MD	47,6	36,0	20,2	17,1	61,5	46,1	24,0	18,1	12,5	9,8	21,1	21,1
STD	5,91	6,54	3,15	1,70	6,54	4,21	2,62	3,04	1,54	1,56	2,84	2,84
Höchstzugkraft CD	23,1	19,1	11,1	8,7	31,5	24,1	12,1	9,5	5,6	4,7	7,3	7,3
STD	5,29	1,97	2,58	1,38	2,67	3,56	1,33	1,97	0,75	0,70	1,24	1,24
Höchstzugkraftdehnung MD	45,0	36,3	29,9	28,7	48,1	42,1	27,9	23,2	18,4	17,2	42,6	42,6
STD	6,90	7,05	5,60	4,01	6,07	3,41	3,47	5,28	3,64	4,12	6,12	6,12
Höchstzugkraftdehnung CD	48,0	49,2	43,4	42,6	57,7	52,9	42,2	38,4	32,9	34,0	53,5	53,5
STD	11,73	5,13	10,54	6,19	5,22	8,91	6,20	4,98	4,64	5,38	8,00	8,00

Patentansprüche

1. Spinnvlies aus Polyolefin-Filamenten mit einem Filamenttiter $< 1,6$ dtex, wobei das Spinnvlies
 - ein Flächengewicht ≤ 20 g/m², und
 - eine Dichte von $\geq 0,06$ g/cm³, sowie
 - eine Höchstzugkraft
 - von 9,5 bis 62 N in Maschinenrichtung, und
 - von 4,5 bis 35 N quer zur Maschinenrichtung aufweist.
2. Spinnvlies nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnvlies eine Dichte im Bereich von 0,06 bis 0.084 g/cm³ aufweist.
3. Spinnvlies nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnvlies bei Dichten von 0,06 bis 0.084 g/cm³
 - Luftdurchlässigkeiten von 3100 bis 8400 l/m² s, und
 - eine Wassersäule von 5 bis 17 cm aufweist.
4. Spinnvlies nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnvlies
 - ein Flächengewicht von 4 bis 12 g/m², und
 - eine Dichte im Bereich von 0,06 bis 0.073 g/cm³ aufweist.
5. Spinnvlies nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnvlies
 - Luftdurchlässigkeiten zwischen 3900 und 8350 l/(m²·s), und
 - eine Wassersäule zwischen 7 und 11 cm aufweist.
6. Spinnvlies nach einem der Ansprüche 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnvlies bei Dichten von 0,06 bis 0.073 g/cm³, eine
 - eine Höchstzugkraft
 - von 10 bis 32 N in Maschinenrichtung, und
 - zwischen 5 und bis 20 N quer zur Maschinenrichtung aufweist.
7. Spinnvlies nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnvlies eine Höchstzugkraftdehnung
 - von 20 bis 75% in Maschinenrichtung, und
 - von 20 bis 75% quer zur Maschinenrichtung aufweist.
8. Spinnvlies nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Filamente einen Filamenttiter im Bereich von 1 bis 1,3 dtex aufweisen.
9. Spinnvlies nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das verfestigte Spinnvlies ein Flächengewicht von etwa 7 bis etwa 20 g/m² aufweist.
10. Spinnvlies nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vliesdicke etwa 115 bis etwa 296 μ m beträgt.
11. Spinnvlies nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyolefin-Filament aus Polypropylen oder Polyethylen oder einer Mischung aus beiden bestehen.
12. Spinnvlies nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyolefin-Filamente aus einem Olefincopolymer bestehen.
13. Spinnvlies nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyole-

fin-Filamente aus einem durch Metallocen-Katalyse hergestellten Polyolefin bestehen.

14. Spinnvlies nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyolefin-Filamente aus einem durch Metallocen-Katalyse hergestellten Polypropylen (m-Polypropylen) bestehen.

15. Spinnvlies nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyolefin-Filamente einen Füllstoff oder ein Pigment enthalten.

16. Spinnvlies nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff Calciumcarbonat ist und der Füllstoffgehalt, bezogen auf das Polymerfilament, einen Füllstoffgehalt > 5 Gewichts-% aufweist.

17. Spinnvlies nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Top-Cut der Füllstoffpartikel (D98) \leq 10 μm ist und die mittlere Partikelgröße des Füllstoffs (D50) vorzugsweise etwas 2 bis etwa 6 μm beträgt.

18. Spinnvlies nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die im Schmelzspinnverfahren erzeugten und zum Vlies abgelegten Filamente auf thermische und/oder chemische Art verfestigt sind.

19. Laminat aufgebaut aus mindestens zwei Spinnvlieslagen, wobei mindestens eine Lage aus einem leichtgewichtigen Spinnvlies nach einem der Ansprüche 1 bis 18 besteht.

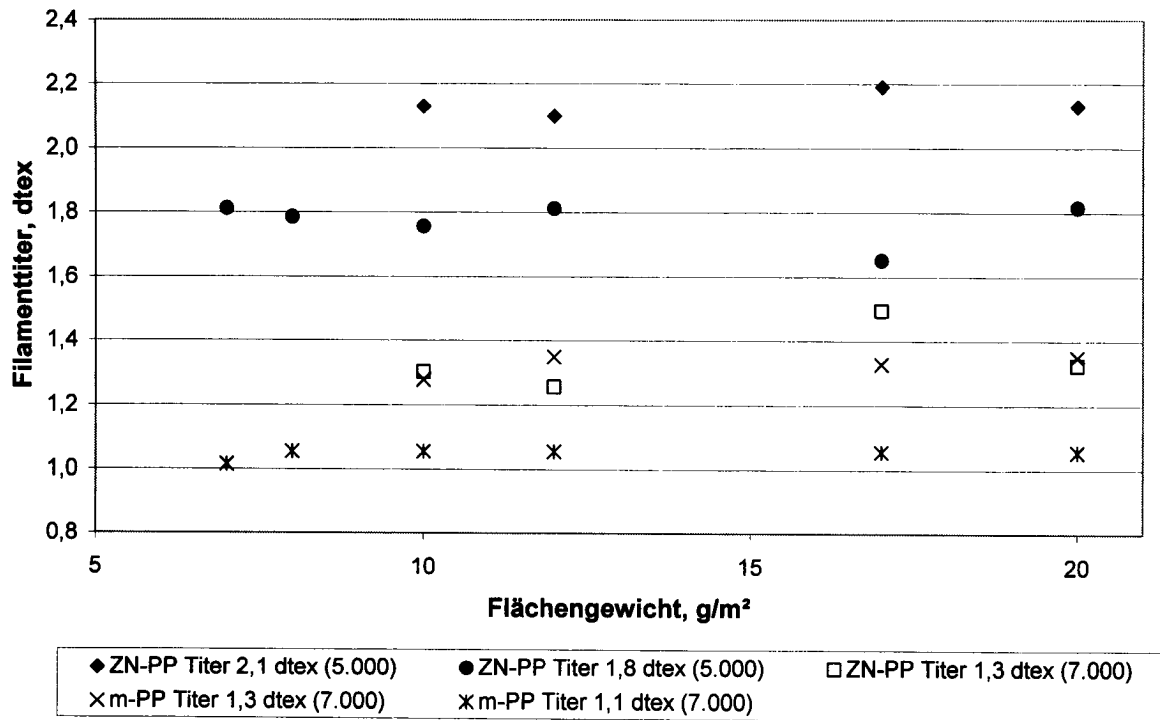
20. Verwendung eines Spinnvlieses nach einem der Ansprüche 1 bis 18 oder eines Laminats nach Anspruch 19 zur Herstellung von

- Körperhygieneartikeln (Windeln, Damenbinden, Kosmetikpads),
- Putztüchern, Wischtüchern, Wischmopptüchern
- Filtern z.B. für Gase, Aerosole und Flüssigkeiten,
- Wundverbänden, Wundkompressen,
- Dämmmaterialien, Akustikvliesstoffen,
- Einlagestoffen,
- Dachunterspannbahnen,
- Geovliesen, oder von Abdeckungen für die Feld- und Gemüsegewirtschaft.

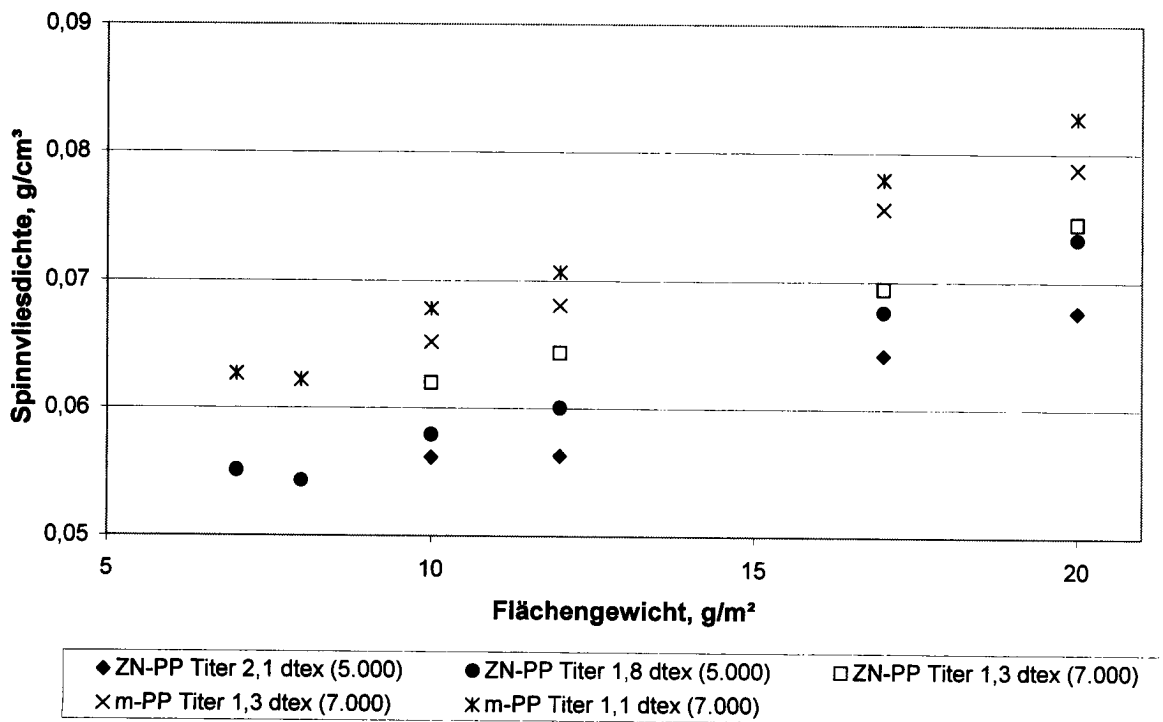
Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

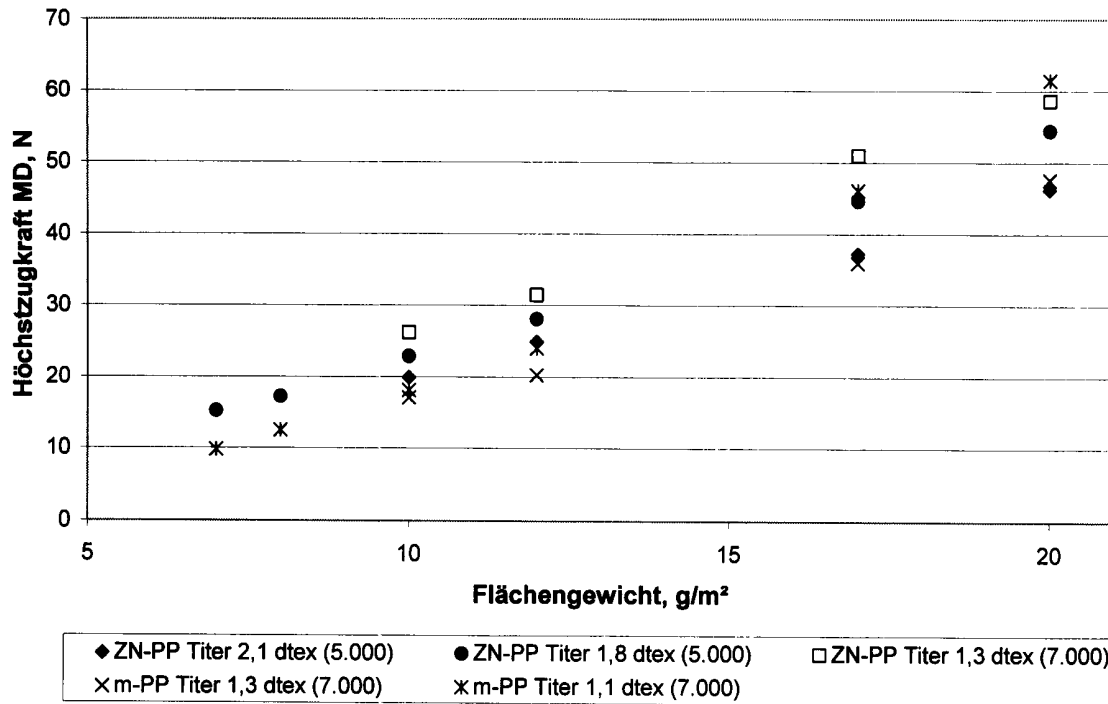
Figur 1



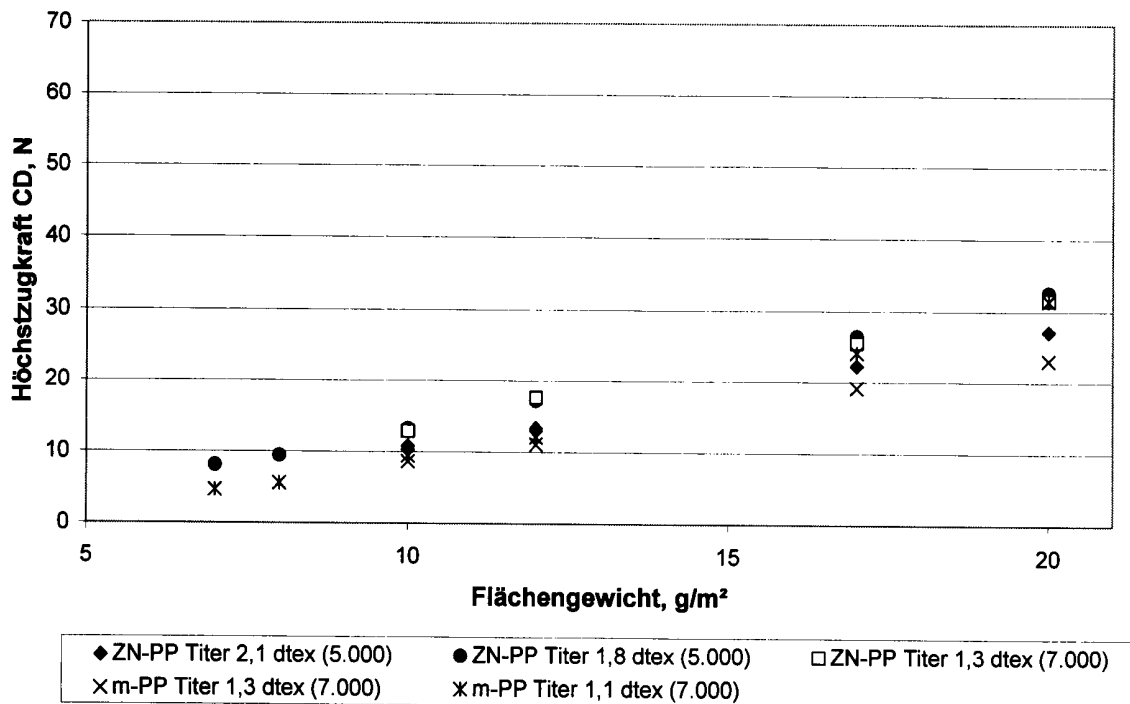
Figur 2



Figur 3

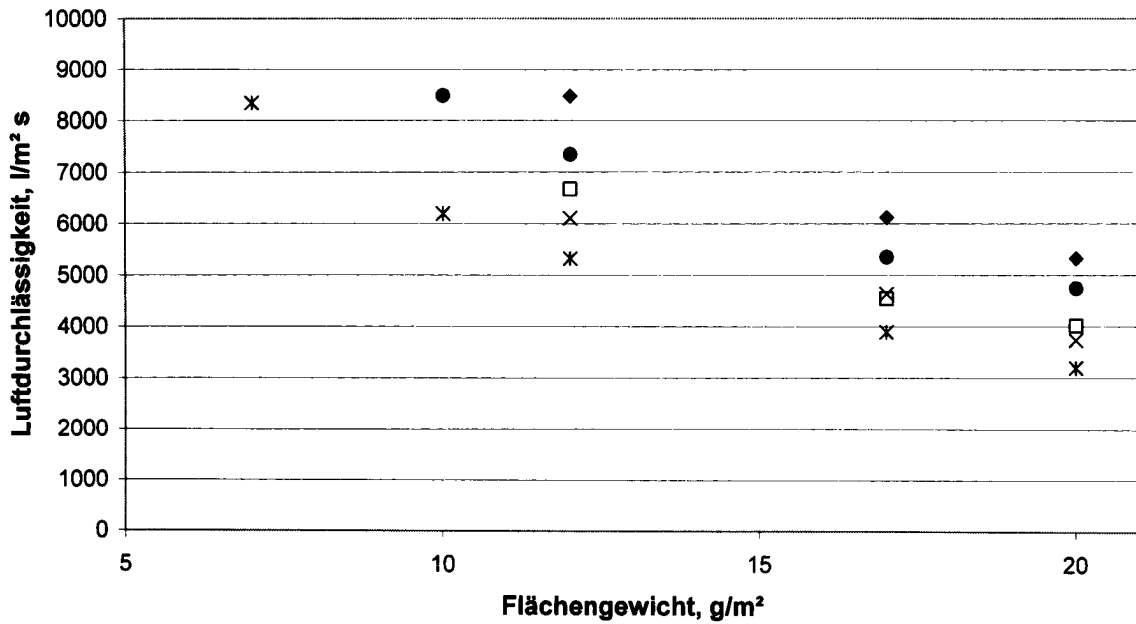


Figur 4



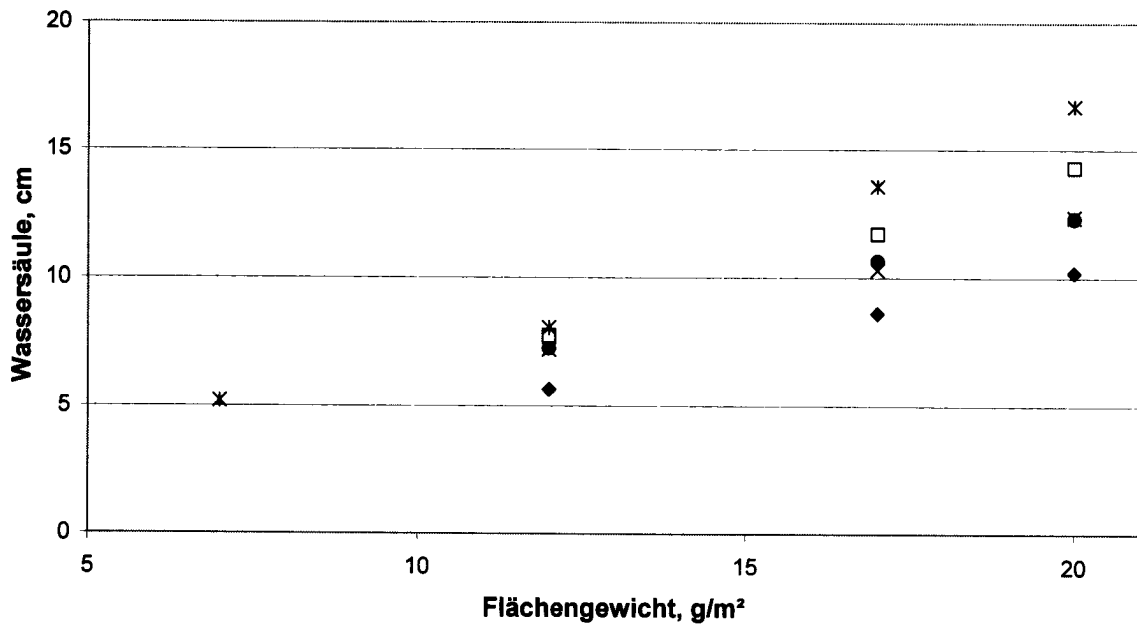
Figur 5

Figur 5



◆ ZN-PP Titer 2,1 dtex (5.000) ● ZN-PP Titer 1,8 dtex (5.000) □ ZN-PP Titer 1,3 dtex (7.000)
 × m-PP Titer 1,3 dtex (7.000) × m-PP Titer 1,1 dtex (7.000)

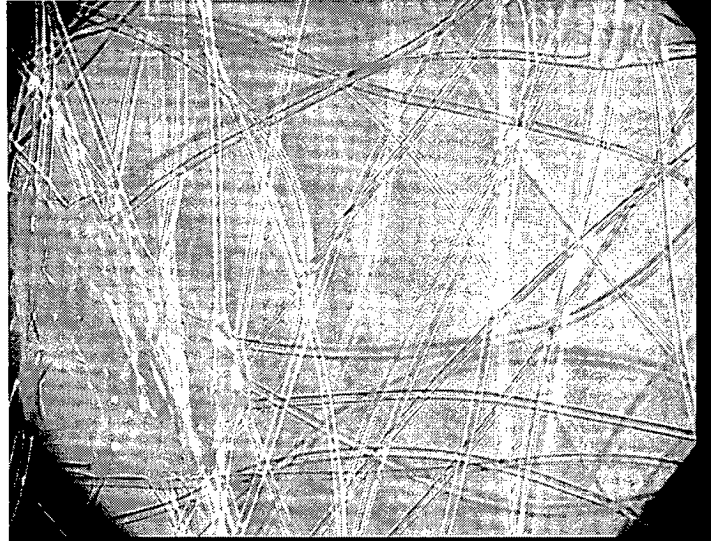
Figur 6



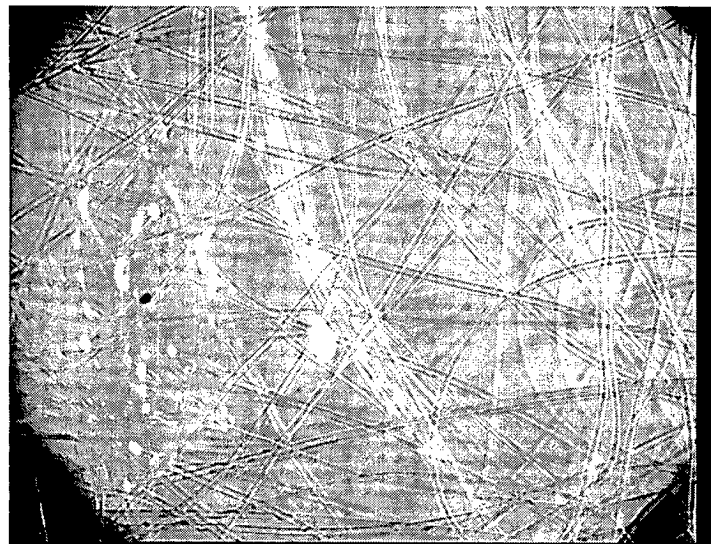
◆ ZN-PP Titer 2,1 dtex (5.000) ● ZN-PP Titer 1,8 dtex (5.000) □ ZN-PP Titer 1,3 dtex (7.000)
 × m-PP Titer 1,3 dtex (7.000) × m-PP Titer 1,1 dtex (7.000)

Figur 7

- 4 -



Probe 10 (7 g/m², ZN-PP, 1,8 dtex @ 5.000) 10x



Probe 24 (7 g/m², m-PP, 1,1 dtex @ 7.000) 10x