



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2016 Patentblatt 2016/44

(51) Int Cl.:
D04H 3/007 (2012.01) **D04H 3/02** (2006.01)
D04H 3/16 (2006.01) **D01D 5/088** (2006.01)
D01D 5/098 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15165268.2**

(22) Anmeldetag: **27.04.2015**

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

- **Özgören, Emin**
53844 Troisdorf (DE)
- **Sommer, Sebastian**
53844 Troisdorf (DE)
- **Frey, Detlef**
53859 Niederkassel (DE)
- **Klein, Alexander**
53840 Troisdorff (DE)

(71) Anmelder: **Reifenhäuser GmbH & Co. KG**
Maschinenfabrik
53844 Troisdorf (DE)

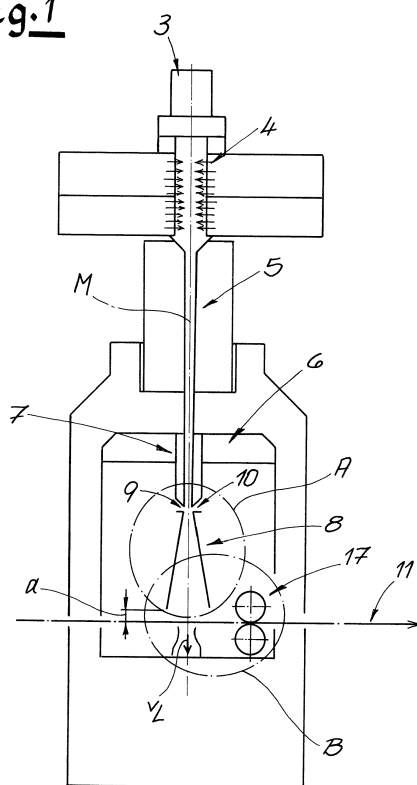
(74) Vertreter: **Rohmann, Michael**
Andrejewski - Honke
Patent- und Rechtsanwälte
An der Reichsbank 8
45127 Essen (DE)

(72) Erfinder:
• **Goretzki, Felix**
59469 Ense Bremen (DE)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES SPINNVLIESES AUS FILAMENTEN UND SPINNVLIES**

(57) Verfahren zur Herstellung eines Spinnvlieses aus Filamenten, wobei die Filamente mittels zumindest einer Spinnereinrichtung ersponnen werden, anschließend gekühlt werden und daraufhin mit Primärluft durch eine Verstreckeinrichtung geleitet werden. Die Primärluft tritt aus der Verstreckeinrichtung mit einem Primärluftvolumenstrom V_P aus, wobei die Filamente im Anschluss an die Verstreckeinrichtung durch einen Diffusor geführt werden. Zwischen Verstreckeinrichtung und Diffusor wird Sekundärluft mit einem Sekundärluftvolumenstrom V_S in den Diffusor eingeführt. Die Filamente werden auf einer an den Diffusor anschließenden Ablageeinrichtung abgelegt. Das Verhältnis des Primärluftvolumenstroms V_P zum Sekundärluftvolumenstrom V_S beträgt mehr als 4,5, bevorzugt mehr als 5 und sehr bevorzugt mehr als 5,5.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Spinnvlieses bzw. einer Spinnvliesbahn aus Filamenten, insbesondere aus Filamenten aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Filamente mittels zumindest einer Spinnvorrichtung ersponnen werden, anschließend gekühlt werden und daraufhin mit Primärluft durch eine Verstreckeinrichtung geleitet werden. Die Erfindung betrifft fernerhin eine entsprechende Vorrichtung zur Herstellung eines Spinnvlieses und ein Spinnvlies aus Filamenten bzw. Endlosfilamenten.

[0002] Verfahren und Vorrichtungen der vorstehend bezeichneten Art sind aus der Praxis in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Dabei ist es auch bekannt, die mit Hilfe der Verstreckeinrichtung verstreckten Filamente durch zumindest einen Diffusor als Ablageeinrichtung zu leiten und anschließend auf einem Ablagesiebband abzulegen. Die auf diese Weise erzeugte Spinnvliesbahn wird bei vielen Verfahren anschließend mithilfe eines Kalenders vorverfestigt bzw. verfestigt.

[0003] Die erzeugten Spinnvliesbahnen lassen sich einerseits durch ihre Festigkeit bzw. Zugfestigkeit in Maschinenrichtung (MD) charakterisieren und andererseits durch ihre Festigkeit bzw. Zugfestigkeit quer zur Maschinenrichtung (CD). Die Maschinenrichtung (MD) entspricht der Förderrichtung der abgelegten Spinnvliesbahn. Die genannten Festigkeiten werden auch als Längsfestigkeiten und Querfestigkeiten bezeichnet. Bei den bekannten Verfahren werden in der Regel Spinnvliese erzeugt, bei denen das Verhältnis der Längsfestigkeit zur Querfestigkeit im Bereich von 1,5 bis 2 liegt. Das bedeutet, dass die Längsfestigkeit bzw. die Festigkeit in Maschinenrichtung (MD) höher bzw. deutlich höher ist als die Festigkeit quer zur Maschinenrichtung (CD). Bei Spinnvliesen mit höheren Flächengewichten können auch niedrigere Werte des vorgenannten Verhältnisses erzielt werden. Es wäre nun wünschenswert, die Isotropie der Spinnvliese in Bezug auf ihre Längsfestigkeiten und Querfestigkeiten zu verbessern.

[0004] Dementsprechend liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem isotrope bzw. näherungsweise isotrope Festigkeiten der Spinnvliese in Längsrichtung und Querrichtung erzielt werden können. Der Erfindung liegt weiterhin das technische Problem zugrunde, dazu eine geeignete Vorrichtung anzugeben. Außerdem befasst sich die Erfindung mit dem technischen Problem ein Spinnvlies mit isotropen Festigkeiten bezüglich Längsrichtung und Querrichtung anzugeben. Fernerhin soll neben den isotropen bzw. näherungsweise isotropen Festigkeitseigenschaften auch eine homogene Ablage der Filamente gewährleistet sein.

[0005] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Spinnvlieses aus Filamenten, insbesondere aus Filamenten aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Filamente mittels zumindest einer Spinnvorrichtung ersponnen werden, anschließend gekühlt werden und daraufhin mit Primärluft durch eine Verstreckeinrichtung geleitet werden, wobei die Primärluft aus der Verstreckeinrichtung mit einem Primärluftvolumenstrom V_P austritt, wobei die Filamente im Anschluss an die Verstreckeinrichtung durch einen Diffusor geführt werden, wobei zwischen Verstreckeinrichtung und Diffusor Sekundärluft mit einem Sekundärluftvolumenstrom V_S in den Diffusor eingeführt wird, wobei die Filamente auf einer an den Diffusor anschließenden Ablageeinrichtung abgelegt werden, und wobei das Verfahren mit der Maßgabe geführt wird, dass das Verhältnis des Primärluftvolumenstroms V_P zum Sekundärluftvolumenstrom V_S bzw. die Sekundärluftzahl V_P/V_S mehr als 4,5, bevorzugt mehr als 5 und sehr bevorzugt mehr als 5,5 beträgt. Nach besonders bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung kann die Sekundärluftzahl V_P/V_S auch mehr als 6 oder mehr als 6,5 betragen.

[0006] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass es sich bei den Filamenten um Endlosfilamente handelt, die mit einem Spunbond-Verfahren hergestellt werden. Zur Kühlung der ersponnenen Filamente ist zweckmäßigerweise eine Kühlvorrichtung mit zumindest einer Kühlkammer vorgesehen, in der die Filamente mit Kühlluft beaufschlagt werden. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass sich die Verstreckeinrichtung und der Diffusor quer zur Maschinenrichtung über die Produktionsbreite bzw. über die Breite der herzustellenden Spinnvliesbahn erstrecken. Primärluft meint im Rahmen der Erfindung die durch die Verstreckeinrichtung bzw. die durch einen Verstreckschacht der Verstreckeinrichtung geleitete Prozessluft, die aus der Verstreckeinrichtung bzw. aus dem Verstreckschacht in den Diffusor austritt. Nachfolgend wird die Primärluft auch als Prozessluft bezeichnet. - Der Volumenstrom V_S der zwischen Verstreckeinrichtung und Diffusor in den Diffusor eintretenden Sekundärluft ist nach empfohlener Ausführungsform der Erfindung kleiner als 20% des Volumenstroms V_P des aus der Verstreckeinrichtung austretenden Primärluftstroms bzw. Prozessluftstroms.

[0007] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Filamente zum Kühlen durch eine Kühlvorrichtung mit zumindest einer Kühlkammer geführt werden und anschließend in die Verstreckeinrichtung eingeführt werden, und dass das Aggregat aus Kühlvorrichtung und Verstreckeinrichtung als geschlossenes System ausgeführt ist, in dem außer der Zufuhr der Kühlluft bzw. Prozessluft keine weitere Luftzufuhr vorgesehen ist. Dabei liegt es weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass der Verstreckschacht der Verstreckeinrichtung so an die Kühlvorrichtung anschließt, dass zwischen Kühlvorrichtung und Verstreckeinrichtung keine weitere Luft in das System eindringen kann. Das vorstehend erläuterte geschlossene System ist im Rahmen der Erfindung ganz besonders bevorzugt und hat sich hier bewährt. Grundsätzlich könnte das erfindungsgemäße Verfahren aber auch für ein offenes System eingesetzt werden.

[0008] Eine empfohlene Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Verstreckeinrichtung bzw. dem Verstreckschacht und dem Diffusor ein erster Lufteintrittspalt sowie ein dem ersten Lufteintrittspalt

in Maschinenrichtung nachgeschalteter zweiter Lufteintrittspalt vorgesehen ist. Es ist möglich, dass sich die Höhe bzw. die vertikale Höhe der beiden Lufteintrittspalte voneinander unterscheidet, so dass ein Lufteintrittspalt einen anderen Abstand zur Ablageeinrichtung aufweist als der andere Lufteintrittspalt.

- 5 - Vorzugsweise ist der durch den ersten Lufteintrittspalt eingeführte Volumenstrom V_{S1} der Sekundärluft verschieden von dem durch den zweiten Lufteintrittspalt eingeführten Volumenstrom V_{S2} der Sekundärluft. Dabei erstrecken sich nach bevorzugter Ausführungsform die beiden Lufteintrittspalte quer zur Maschinenrichtung über die Produktionsbreite bzw. über die Breite der herzustellenden Spinnvliesbahn. Die vorstehend angegebene Asymmetrie der Volumenströme V_{S1} und V_{S2} hat sich im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens bewährt. Die Volumenströme V_{S1} und V_{S2} der Sekundärluft setzen sich zum gesamten Sekundärluftvolumenstrom V_S zusammen ($V_S = V_{S1} + V_{S2}$).
- 10 - Die Öffnungsweite des Lufteintrittspaltes bzw. der Lufteintrittspalte kann über die Breite der Vorrichtung bzw. über die Breite der herzustellenden Spinnvliesbahn konstant sein. Nach einer bevorzugten Ausführungsvariante kann die Öffnungsweite des Lufteintrittspaltes bzw. der Lufteintrittspalte und somit auch der lokale Sekundärluftvolumenstrom über die Breite der Vorrichtung variieren. Dabei liegt es insbesondere im Rahmen der Erfindung, dass die Öffnungsweite in den Randbereichen von der Öffnungsweite im mittleren Bereich abweicht und zwar ist zweckmäßigerweise die Öffnungsweite des Lufteintrittspaltes bzw. der Lufteintrittspalte im Randbereich geringer als im mittleren Bereich. Deshalb ist nachfolgend mit Öffnungsweite die mittlere Öffnungsweite gemeint und bevorzugt ist bei Angabe der Sekundärluft-volumenströme jeweils der mittlere Sekundärluftvolumenstrom gemeint. Zweckmäßigerweise beträgt die Öffnungsweite des ersten Lufteintrittspaltes und des zweiten Lufteintrittspaltes jeweils 0,8 bis 20 mm, vorzugsweise 1 bis 15 mm, bevorzugt 1 bis 10 mm. Gemäß einer empfohlenen Ausführungsform beträgt diese Öffnungsweite 0,8 bis 4 mm, bevorzugt 1 bis 3 mm.

[0009] Es liegt somit im Rahmen der Erfindung, dass durch den einen Lufteintrittspalt zwischen Verstreckeinrichtung und Diffusor eine geringere Sekundärluftmenge einströmt als durch den anderen Lufteintrittspalt zwischen Verstreckeinrichtung und Diffusor. Vorzugsweise ist ein Sekundärluftvolumenstrom um mindestens 10 %, bevorzugt um mindestens 20% und sehr bevorzugt um mindestens 25% kleiner als der andere Sekundärluftvolumenstrom. Zweckmäßigerweise ist ein Sekundärluftvolumenstrom um höchstens 90% und empfehlenermaßen um höchstens 80% kleiner als der andere Sekundärluftvolumenstrom. - Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Öffnungsweite der beiden zwischen Verstreckeinrichtung und Diffusor angeordneten Lufteintrittspalte unabhängig voneinander einstellbar ist. Zweckmäßigerweise wird die Öffnungsweite des einen Lufteintrittspaltes kleiner eingestellt als die Öffnungsweite des anderen Lufteintrittspaltes.

[0010] Die Ausführungsform mit zwei Lufteintrittspalten und somit zwei Sekundärluftvolumenströmen ermöglicht bei Spinnvliesen für normale Hygiene-Anwendungen die Möglichkeit zur Erzielung von relativ leichten Flächengewichten und einer gleichmäßigen Vliesstruktur bei einem Verhältnis der Zugfestigkeit des Spinnvlieses in Maschinenrichtung (MD) zur Zugfestigkeit des Spinnvlieses in Querrichtung (CD) oberhalb 1,5. Diese Ausführungsform ist somit sehr variabel einsetzbar. - Eine Ausführungsform mit nur einem Lufteintrittspalt eignet sich für die Erzeugung von Spinnvliesen mit Flächengewichten oberhalb von ca. 40g/m² sowie mit Verhältnissen der genannten Zugfestigkeiten um 1. Hier sind ebenfalls Sekundärluftzahlen V_P/V_S oberhalb von 4,5 relevant.

[0011] Eine besonders empfohlene Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass dem einen bzw. zumindest einem zwischen Verstreckeinrichtung und Diffusor angeordneten Lufteintrittspalt eine Luftkammer vorgeschaltet ist, wobei diese Luftkammer zumindest eine Lufteinlassöffnung - zweckmäßigerweise 1 bis 6 Lufteinlassöffnungen aufweist und wobei die Sekundärluftzufuhr durch den Lufteintrittspalt über die zumindest eine Lufteinlassöffnung bzw. über die mehreren Lufteinlassöffnungen der Luftkammer eingestellt bzw. dosiert wird. Zweckmäßigerweise ist den beiden zwischen Verstreckeinrichtung und Diffusor angeordneten Lufteintrittspalten jeweils zumindest eine Luftkammer vorgeschaltet, die die zumindest eine Lufteinlassöffnung - zweckmäßigerweise 1 bis 6 Lufteinlassöffnungen - aufweist. Es empfiehlt sich, dass die Sekundärluftzufuhr durch die Lufteintrittspalte dann über die Lufteinlassöffnungen der Luftkammern eingestellt bzw. gesteuert wird. - Der Realisierung dieser Ausführungsform liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Lufteintrittspalte zwischen Verstreckeinrichtung und Diffusor leicht durch Verunreinigungen verstopft werden können. Dann ist die Sekundärluftzufuhr über die Produktionsbreite nicht mehr konstant und dies wirkt sich nachteilhaft auf den Ablageprozess der Filamente aus. Die Vorschaltung der Luftkammern erlaubt eine präzise und reproduzierbare Zuführung der Sekundärluft. Insbesondere können in den Luftkammern bzw. an den Lufteinlassöffnungen auf einfache Weise Filter zur Reinigung der zugeführten Luft angebracht werden. Diese Filter können problemlos ausgetauscht bzw. gereinigt werden. Dagegen ist die Reinigung der beiden Lufteintrittspalte für die Sekundärluft problematischer und das gilt auch für die Anbringung von Filtern über die gesamte Anlagenbreite. Die wenigen Lufteinlassöffnungen der Luftkammern erlauben eine sehr genaue Einstellung der zugeführten Sekundärluft. Dabei ist zu berücksichtigen, dass enge bzw. kleine Lufteintrittspalte zwischen Verstreckeinrichtung und Diffusor im Vergleich zu größeren Lufteintrittspalten nicht sehr genau eingestellt werden können. Mit Hilfe der vorgeschalteten Luftkammern können verhältnismäßig große leicht einstellbare Lufteintrittspalte verwirklicht werden und die Sekundärluftzufuhr kann stattdessen an den Lufteinlassöffnungen

gen der Luftkammern dosiert eingestellt werden. Diese Einstellung bzw. Dosierung der zuströmenden Sekundärluft kann beispielsweise mit Hilfe von Klappen und dergleichen Stellelementen funktionssicher realisiert werden. Nach einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens kann in den Luftkammern ein Unterdruck gehalten werden, so dass insbesondere ein steigender Druckverbrauch eines vorgeschalteten Filters kompensiert werden kann. Zweckmäßigerweise wird der sich in den Luftkammern gebildete Unterdruck gemessen und bevorzugt mit Hilfe der vorgelagerten Klappen oder dergleichen Stellelementen geregelt bzw. konstant gehalten. Auf diese Weise wird die Verschmutzung von Filtern und die damit einhergehende Verminderung der Volumenströme vermieden. Die den Lufteintrittspalten vorgeschalteten Luftkammern haben sich im Rahmen der Erfindung besonders bewährt.

[0012] Eine empfohlene Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass der Verstreckeinrichtung lediglich ein Diffusor mit zur Ablageeinrichtung hin divergierenden Diffusorwänden nachgeschaltet ist. Divergierend meint hier insbesondere, dass die Breite des Eintrittspaltes des Diffusors in Maschinenrichtung kleiner ist als die Breite des Austrittspaltes des Diffusors in Maschinenrichtung. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass sich der Diffusor bzw. dass sich seine Diffusorwände über die gesamte Anlagenbreite bzw. Produktionsbreite erstreckt / erstrecken. Gemäß bevorzugter Ausführungsform der Erfindung liegt der Öffnungswinkel α des Diffusors im Bereich zwischen 2° und $4,5^\circ$, zweckmäßigerweise im Bereich von $2,5^\circ$ bis 4° . Grundsätzlich können aber auch Öffnungswinkel α größer als 4° bzw. größer als $4,5^\circ$ eingestellt werden. Der Öffnungswinkel α des Diffusors wird dabei zwischen der Mittelebene M mit der Höhe der unteren Enden des Verstreckschachtes der Verstreckeinrichtung und den unteren Enden der Diffusorwände des Diffusors gemessen. Das wird weiter unten noch näher erläutert.

[0013] Vorzugsweise beträgt die Breite B des Austrittspaltes des Diffusors in Maschinenrichtung mindestens 250%, bevorzugt mindestens 300% der Breite b des Austrittspaltes des Verstreckschachtes der Verstreckeinrichtung. Es empfiehlt sich, dass die Breite B 250% bis 450%, bevorzugt 300% bis 400% der Breite b beträgt. Die Breite B bzw. b wird dabei als Abstand der unteren Enden der Verstreckschachtwände bzw. als Abstand der unteren Enden der Diffusorwände gemessen. Bei abgekanteten bzw. abgerundeten unteren Enden der Diffusorwände ist somit der Abstand der jeweils tiefsten Stellen der Diffusorwände gemeint. Wenn der Kantwinkel der abgekanteten Diffusorwände etwa 90° beträgt, so ist insbesondere der Abstand der Kantlinien gemeint. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Fläche des Austrittspaltes des Diffusors mindestens 250%, bevorzugt mindestens 300% der Fläche des Austrittspaltes des Verstreckschachtes der Verstreckeinrichtung beträgt. Dabei wird davon ausgegangen, dass die unteren Enden des Verstreckschachtes bzw. der Diffusorwände über die Anlagenbreite bzw. Produktionsbreite den gleichen Abstand zur Ablageeinrichtung aufweisen und sich die Fläche somit aus dem Abstand der unteren Enden des Verstreckschachtes bzw. aus dem Abstand der unteren Enden der Diffusorwände sowie der Länge des Verstreckschachtes bzw. des Diffusors berechnet.

[0014] Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass die divergierenden Diffusorwände bzw. Diffusorinnenwände des Diffusors asymmetrisch bezüglich einer durch die Vorrichtung verlaufenden Mittelebene M einstellbar sind. Vorzugsweise ist dabei die näher zur Mittelebene M positionierte Diffusorwand bzw. Diffusorinnenwand der Seite des Diffusors zugeordnet, an der kein oder der geringere Sekundärluftvolumenstrom in den Diffusor eintritt. Bei zwei Lufteintrittspalten ist die näher zur Mittelebene M positionierte Diffusorwand bzw. Diffusorinnenwand zweckmäßigerweise dem Lufteintrittspalt zugeordnet, dessen Öffnungsweite gegenüber der Öffnungsweite des anderen Lufteintrittspaltes kleiner ist bzw. kleiner eingestellt ist. Mittelebene M meint dabei insbesondere eine durch die in Maschinenrichtung gesehene Mitte des Verstreckschachtes verlaufende Mittelebene M. Dass eine Diffusorwand einem Lufteintrittspalt zugeordnet ist, meint im Rahmen der Erfindung, dass die in Maschinenrichtung gesehene erste Diffusorwand dem in Maschinenrichtung gesehene ersten Lufteintrittspalt zugeordnet ist und die in Maschinenrichtung gesehene zweite Diffusorwand dem in Maschinenrichtung gesehene zweiten Lufteintrittspalt zugeordnet ist. Wenn also beispielsweise durch den zweiten Lufteintrittspalt ein geringerer Sekundärluftvolumenstrom strömt als durch den ersten Lufteintrittspalt, wird die zweite Diffusorwand näher zur Mittelebene M positioniert als die erste Diffusorwand. Wenn gemäß einer Ausführungsform der Erfindung nur ein Lufteintrittspalt vorhanden ist, ist die weiter von der Mittelebene M entferntere Diffusorwand diesem einen Lufteintrittspalt zugeordnet. - Zweckmäßigerweise beträgt der Unterschied des Abstandes der Diffusorwände bzw. Diffusorinnenwände zur Mittelebene M auf zumindest einer horizontalen Höhenposition mindestens 5% bzw. mindestens 5 mm.

[0015] Vorzugsweise ist die Ablageeinrichtung für die Filamente bzw. für die Spinnvliesbahn luftdurchlässig ausgebildet und nach empfohlener Ausführungsform wird als Ablageeinrichtung ein luftdurchlässiges Ablagesiebband eingesetzt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass von der den Filamenten abgewandten Unterseite der Ablageeinrichtung her Saugluft durch die Ablageeinrichtung gesaugt wird. Dieses Absaugen dient einerseits zum Entfernen der Prozessluft und andererseits auch zum Fixieren der unverfestigten Spinnvliesbahn auf der Ablageeinrichtung bzw. auf dem Ablagesiebband. Dazu ist zweckmäßigerweise zumindest ein Absauggebläse vorgesehen. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird in der Regel ein Gemisch aus Prozessluft bzw. Primärluft und Sekundärluft sowie auch Umgebungsluft durch die Ablageeinrichtung bzw. durch das Ablagesiebband gesaugt. Eine sehr bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Saugluftgeschwindigkeit v_L bzw. die mittlere Saugluftgeschwindigkeit v_L der Saugluft unterhalb des Austrittspaltes des Diffusors und direkt oberhalb der Ablageeinrichtung

bzw. direkt oberhalb des Ablagesiebbandes 5 bis 25 m/sec, bevorzugt 5 bis 20 m/sec und sehr bevorzugt 10 bis 20 m/sec beträgt. Zur Ermittlung der mittleren Saugluftgeschwindigkeit v_L wird der Saugluftvolumenstrom durch die Fläche unterhalb des Austrittspaltes B betrachtet.

[0016] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Spinnvliesbahn aus den abgelegten Filamenten nach ihrer Ablage vorverfestigt bzw. verfestigt wird. Die Vorverfestigung bzw. Verfestigung erfolgt empfehlenermaßen mittels zumindest eines Kalenders. Bevorzugt weist der Kalender zwei Kalenderwalzen auf, von denen zumindest eine Kalenderwalze beheizt ist. Es empfiehlt sich, dass der Kalender eine Prägefläche zwischen 5 und 22%, vorzugsweise zwischen 15 und 22% aufweist. Zweckmäßigerweise beträgt die Figurendichte des Kalenders bzw. zumindest einer Kalenderwalze des Kalenders 35 bis 60 Fig./cm².

[0017] Zur Lösung des technischen Problems lehrt die Erfindung weiterhin eine Vorrichtung zur Herstellung eines Spinnvlieses aus Filamenten, insbesondere aus Filamenten aus thermoplastischem Kunststoff, - mit einer Spinnvorrichtung zum Erspinnen der Filamente, mit einer Kühlvorrichtung zum Abkühlen der ersponnenen Filamente und mit einer an die Kühlvorrichtung anschließenden Verstreckeinrichtung mit Verstreckschacht zum Verstrecken der Filamente, wobei die Filamente zusammen mit einem Primärluftvolumenstrom V_P aus dem Verstreckschacht der Verstreckeinrichtung austreten, wobei der Verstreckeinrichtung bzw. dem Verstreckschacht zumindest ein Diffusor nachgeschaltet ist und wobei zwischen dem Verstreckschacht und dem Diffusor zumindest ein Lufteintrittspalt für Sekundärluft angeordnet ist, wobei der Primärluftvolumenstrom V_P größer bzw. deutlich größer ist als der durch den zumindest einen Lufteintrittspalt einströmenden Sekundärluftvolumenstrom V_S und wobei die Breite B des Austrittspaltes des Diffusors mindestens 250%, bevorzugt mindestens 300% der Breite b des Austrittspaltes des Verstreckschachtes beträgt. - Dass der Primärluftvolumenstrom V_P deutlich größer ist als der Sekundärluftvolumenstrom V_S meint im Rahmen der Erfindung insbesondere, dass das Verhältnis bzw. die Sekundärluftzahl V_P/V_S mehr als 4,5, bevorzugt mehr als 5 und sehr bevorzugt mehr als 5,5 beträgt.

[0018] Es empfiehlt sich, dass die Breite B des Austrittspaltes des Diffusors 50 bis 170 mm, vorzugsweise 60 bis 150 mm und zweckmäßigerweise 70 bis 140 mm beträgt. Besonders bevorzugt beträgt die Breite B des Austrittspaltes des Diffusors 80 bis 100 mm. Die Breite B des Austrittspaltes wurde bereits oben definiert. Es handelt sich dabei um den Abstand der unteren Enden der Diffusorwände des Diffusors. - Gemäß besonders bewährter Ausführungsform der Erfindung beläuft sich der Abstand a bzw. der vertikale Abstand a zwischen Diffusor und Ablageeinrichtung auf 30 bis 300 mm, bevorzugt 50 bis 250 mm und besonders bevorzugt 70 bis 200 mm. Der Abstand a wird dabei von dem untersten Ende des Diffusors bzw. der Diffusorwände bis zur Oberfläche der Ablageeinrichtung bzw. des bevorzugt eingesetzten Ablagesiebbandes gemessen.

[0019] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Spinnvlies, das insbesondere nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren und/oder mit der vorstehend beschriebenen Vorrichtung hergestellt wurde. Dabei handelt es sich zweckmäßigerweise um ein kalandriertes Spinnvlies. Bei diesem erfindungsgemäßen Spinnvlies bzw. kalandrierten Spinnvlies beträgt empfehlenermaßen das Verhältnis der Zugfestigkeit des Spinnvlieses in Maschinenrichtung (MD) zur Zugfestigkeit des Spinnvlieses in Querrichtung (CD) weniger als 1,3, bevorzugt weniger als 1,2 und besonders bevorzugt liegt dieses Verhältnis zwischen 0,8 und 1,2. Die Zugfestigkeiten werden insbesondere über die Messung der jeweiligen Höchstzugkraft bestimmt. Die Messung der Höchstzugkraft erfolgt dabei zweckmäßigerweise nach der Norm DIN EN 29073-3 in N/5 cm. - Die erfindungsgemäßen Spinnvliese weisen insbesondere einen Variationskoeffizienten der Festigkeit von weniger als 15% bevorzugt von weniger als 10% auf. Der Variationskoeffizient ergibt sich dabei aus dem Quotienten aus Standardabweichung und Mittelwert, jeweils für Längs- und Querrichtung getrennt ermittelt, und ist der Mittelwert dieser beiden Werte. Bevorzugt werden dabei pro Richtung jeweils sechs Proben vermessen. Die erfindungsgemäß hergestellten Spinnvliese zeichnen sich durch eine besonders homogene Ablage aus. Insbesondere ist der Variationskoeffizient des Flächengewichtes kleiner als 15%, bevorzugt kleiner als 10%. Der Variationskoeffizient bezieht sich dabei zweckmäßigerweise auf eine Messfläche mit einem Durchmesser von 25 mm, bei Verwendung von jeweils 25 äquidistant gelegenen Prüfflächen.

[0020] Als Filamente für das erfindungsgemäß hergestellte Spinnvlies können im Rahmen der Erfindung sowohl Monokomponentenfilamente als auch Bikomponentenfilamente bzw. Mehrkomponentenfilamente eingesetzt werden. Bei den Bikomponentenfilamenten bzw. Mehrkomponentenfilamenten empfiehlt sich vor allem eine Kern-Mantel-Konfiguration. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung bestehen die für das Spinnvlies ersponnenen Filamente aus zumindest einem Polyolefin, empfehlenermaßen aus Polypropylen und/oder Polyethylen. Grundsätzlich können aber auch andere Rohstoffe wie Polyamid oder Polyethylenterephthalat (PET) und dergleichen eingesetzt werden. Die abgelegte Spinnvliesbahn kann im Übrigen außer mit einem Kalender auch auf andere Weise vorverfestigt bzw. verfestigt werden. Grundsätzlich könnte das Spinnvlies auch in Folgeprozessen weiter verändert werden, wie beispielsweise in einem Spannrahmen quergereckt werden. Die oben genannten Eigenschaften - insbesondere die gemessenen Festigkeiten bzw. Zugfestigkeiten - und das daraus resultierende MD/CD-Verhältnis beziehen sich aber auf den Zustand des Spinnvlieses nach der ersten Vorverfestigung bzw. Verfestigung, wenn also die Filamentorientierung noch nicht nachträglich gezielt - beispielsweise durch Reckung bzw. Querreckung - beeinflusst wurde.

[0021] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. mit der erfin-

dungsgemäßen Vorrichtung Spinnvliese mit relativ hoher Festigkeit bzw. Zugfestigkeit quer zur Maschinenrichtung (CD-Richtung) hergestellt werden können. Insbesondere können erfindungsgemäß die Festigkeiten so eingestellt werden, dass keine großen Unterschiede zwischen den Festigkeiten bzw. Zugfestigkeiten in Maschinenrichtung einerseits und quer zur Maschinenrichtung andererseits feststellbar sind. Folglich kann problemlos ein Zugfestigkeitsverhältnis MD/CD von 0,8 bis 1,2 und bevorzugt von 0,9 bis 1,1 eingestellt werden. Dabei ist diese Einstellung einfach, funktionssicher und reproduzierbar möglich. Weiterhin kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch eine sehr homogene und gleichmäßige Ablage der Filamente erreicht werden. Das bedeutet, dass eine optimale Deckung bzw. Opazität des Spinnvlieses erzielt wird. Fehlstellen oder Löcher in der Filamentablage können problemlos vermieden werden. Zusammenfassend ist festzustellen, dass mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einfacher und funktionssicherer Weise ein optimaler Kompromiss zwischen einem ausgeglichenen Festigkeitsverhältnis MD/CD zum einen und einer sehr homogenen Ablage zum anderen erzielt werden kann. Bei Spinnvliesen mit Flächengewichten unter 40 g/m² - die vorzugsweise für Hygieneanwendungen eingesetzt werden - ist vor allem eine gute Deckung bzw. Opazität des Spinnvlieses wesentlich. Die Realisierung dieser vorteilhaften Eigenschaften ging bei den bislang bekannten Spinnvliesen meistens zu Lasten der Querfestigkeiten (CD-Festigkeiten). Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann für diese leichten Spinnvliese sowohl eine gute Deckung bzw. Opazität als auch eine ausreichende Querfestigkeit verwirklicht werden. Bei Spinnvliesen mit Flächengewichten über 40 g/m² sind hohe Querfestigkeiten wesentlich. Die Realisierung dieser hohen Querfestigkeiten ging bei den bislang bekannten Verfahren zu Lasten der Homogenität der Filamentablage. Vor allem bei größeren Öffnungswinkeln des Diffusors entstanden inakzeptable inhomogene Filamentablagen. Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen kann auch für diese schwereren Spinnvliese sowohl eine hohe Querfestigkeit (CD-Festigkeit) als auch eine akzeptable homogene Filamentablage erreicht werden. Hervorzuheben ist weiterhin, dass die erfindungsgemäßen Maßnahmen mit verhältnismäßig einfachen und kostengünstigen Mitteln realisiert werden können. Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert: Es wurden Spinnvliese gemäß den Beispielen 1 bis 4 hergestellt, wobei alle Spinnvliese aus Endlosfilamenten aus Homo-Polypropylen der Firma Borealis (HF420FB) mit einem Schmelzflussindex von 19 g/min bestanden. Alle Spinnvliese wurden mit einem Kalandrierwerk aus zwei Kalandrierwalzen mit einer Prägefläche von 20% und einer Walzentemperatur beider Walzen von 155 °C kalandriert bzw. verfestigt. Das Flächengewicht aller Spinnvliese betrug 65 g/m² und die Filamentfeinheit betrug 1,7 Denier. Das Beispiel 1 betrifft die Herstellung eines Spinnvlieses nach dem Stand der Technik mit einer Sekundärluftzahl V_P/V_S von deutlich kleiner als 4,5, nämlich 3,0. Dagegen betreffen die Beispiele 2 bis 4 Spinnvliese, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren mit einer Sekundärluftzahl V_P/V_S von größer 4,5 hergestellt wurden. In der Tabelle ist neben der Sekundärluftzahl V_P/V_S der gesamte Sekundärluftvolumenstrom V_S in m³/h angegeben sowie der durch den ersten Lufteintrittsspalt eingeführte Volumenstrom V_{S1} der Sekundärluft (in m³/h) und der durch den zweiten Lufteintrittsspalt eingeführte Volumenstrom V_{S2} der Sekundärluft (in m³/h). Außerdem ist der Öffnungswinkel α des Diffusors sowie die mittlere Saugluftgeschwindigkeit v_L in m/sec der Saugluft unterhalb des Austrittsspalt des Diffusors und oberhalb des Ablagesiebbandes aufgeführt. Weiterhin ist das Verhältnis der Zugfestigkeit des Spinnvlieses in Maschinenrichtung (MD) zur Zugfestigkeit des Spinnvlieses in Querrichtung (CD) als MD/CD angegeben sowie der Variationskoeffizient CV_T der Zugfestigkeit und der Variationskoeffizient CV_{FL} des Flächengewichtes. Es zeigt sich hier, dass das erfindungsgemäße Beispiel 3 die besten Ergebnisse aufweist. Hier wurde mit einer asymmetrischen Sekundärluftvolumenzufuhr gearbeitet sowie mit einer Sekundärluftzahl V_P/V_S größer 4,5. Der Öffnungswinkel α des Diffusors beträgt hier 3° und liegt damit im sehr bevorzugten Bereich von 2,5° bis 4°. Die Volumenströme beziehen sich auf Breiten der Lufteintrittspalte von 1,25 m. - Im Beispiel 4 ist lediglich ein Lufteintrittsspalt vorgesehen bzw. aktiv. Dabei erhält man eine weniger homogene Spinnvliesablage. Nichtsdestoweniger ist diese Spinnvliesablage für verschiedenste Anwendungen geeignet. Eine Vorrichtung mit lediglich einem Lufteintrittsspalt bietet den Vorteil einer einfacheren Konstruktion und ist weniger komplex im Hinblick auf die Einstellungen und den Pflegeaufwand.

Beispiel	V_S	V_{S1}	V_{S2}	V_P/V_S	α	v_L	MD/CD	CV_T	CV_{FL}
1	2400	1200	1200	3,0	3°	15-30	1,26	4,75	8,9
2	1200	600	600	6,2	7,5°	10-20	0,84	29,97	16,8
3	900	300	600	7,9	3°	10-20	1,03	5,94	9,8
4	600	0	600	11,9	3°	10-20	1,03	11,58	13,6

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert: Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen

Verfahrens bei Einsatz von zwei Lufteintrittspalten,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt A aus der Fig. 1,

5 Fig. 3a, b einen Diffusor nach dem Stand der Technik und einen Diffusor der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt B aus der Fig. 1.

10 **[0023]** In den Figuren ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens für die Herstellung eines Spinnvlieses 1 aus Filamenten 2, insbesondere aus Filamenten 2 aus thermoplastischem Kunststoff dargestellt. Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Filamente 2 zunächst mittels einer in Fig. 1 erkennbaren Spinnvorrichtung 3 ersponnen. Die Filamente werden anschließend zur Kühlung durch eine Kühlvorrichtung 4 geführt. An die Kühlvorrichtung 4 schließt bevorzugt und im Ausführungsbeispiel ein Zwischenkanal 5 an, der die Kühlvorrichtung 4 mit einer Verstreckeinrichtung 6 bzw. mit einem Verstreckschacht 7 der Verstreckeinrichtung 6 verbindet. Der Verstreckeinrichtung 6 ist in Strömungsrichtung der Filamente ein Diffusor 8 nachgeschaltet. Nach bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel ist das Aggregat aus der Kühlvorrichtung 4 und der Verstreckeinrichtung 6 bzw. das Aggregat aus der Kühlvorrichtung 4, dem Zwischenkanal 5 und der Verstreckeinrichtung 6 als geschlossenes System ausgebildet. Außer der Zufuhr von Kühlluft in der Kühlvorrichtung 4 erfolgt in diesem Aggregat keine weitere Luftzufuhr. Die durch die Verstreckeinrichtung bzw. durch den Verstreckschacht 7 geführte Luft wird hier als Primärluft oder als Prozessluft bezeichnet.

20 **[0024]** Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass zwischen der Verstreckeinrichtung 6 bzw. zwischen dem Verstreckschacht 7 und dem Diffusor 8 zwei bezüglich der Maschinenrichtung (MD) gegenüberliegende Lufteintrittspalte 9, 10 angeordnet sind. Durch diese Lufteintrittspalte 9, 10 wird ein Sekundärluftvolumenstrom V_S in den Diffusor 8 eingeführt. Dabei strömt durch den ersten Lufteintrittspalt 9 ein erster Sekundärluftvolumenstrom V_{S1} und durch den dem ersten Lufteintrittspalt 9 in Maschinenrichtung nachgeschalteten zweiten Lufteintrittspalt 10 strömt ein zweiter Sekundärluftvolumenstrom V_{S2} . Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass sich der Verstreckschacht 7, die Lufteintrittspalte 9, 10 und der Diffusor 8 über die Anlagenbreite bzw. Produktionsbreite quer zur Maschinenrichtung erstrecken. Erfindungsgemäß wird das Verfahren so geführt, dass der Primärluftvolumenstrom V_P der aus dem Verstreckschacht 7 austretenden Primärluft deutlich größer ist als der gesamte Sekundärluftvolumenstrom V_S ($V_S = V_{S1} + V_{S2}$). Erfindungsgemäß beträgt dieses Verhältnis von Primärluftvolumenstrom V_P zum Sekundärluftvolumenstrom V_S bzw. die Sekundärluftzahl V_P/V_S mehr als 4,5, bevorzugt mehr als 5 und sehr bevorzugt mehr als 5,5. Nach besonders empfohlener Ausführungsform der Erfindung beträgt die Sekundärluftzahl mehr als 6 und gemäß einer Ausführungsvariante mehr als 6,5.

30 **[0025]** Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass der durch den ersten Lufteintrittspalt 9 eingeführte Sekundärluftvolumenstrom V_{S1} verschieden ist von dem durch den zweiten Lufteintrittspalt 10 eingeführten Sekundärluftvolumenstrom V_{S2} . Die Asymmetrie der Sekundärluftvolumenströme V_{S1} und V_{S2} hat sich im Rahmen der Erfindung besonders bewährt. Die Öffnungsweite bzw. Spaltbreite der Lufteintrittspalte 9, 10 liegt zweckmäßigerweise zwischen 5 und 15 mm. Eine besonders empfohlene Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Sekundärluftvolumenstrom um mindestens 10%, bevorzugt um mindestens 20% und sehr bevorzugt um mindestens 25% und zweckmäßigerweise um höchstens 90%, bewährtermaßen um höchstens 80% kleiner ist als der andere Sekundärluftvolumenstrom. Es empfiehlt sich somit, dass durch einen Lufteintrittspalt 9, 10 eine geringere Sekundärluftmenge strömt als durch den anderen Lufteintrittspalt 9, 10. Zweckmäßigerweise ist die Öffnungsweite der beiden zwischen Verstreckschacht 7 und Diffusor 8 angeordneten Lufteintrittspalte 9, 10 unabhängig voneinander einstellbar und nach einer empfohlenen Ausführungsvariante der Erfindung ist die Öffnungsweite des einen Lufteintrittspaltes 9, 10 kleiner eingestellt als die Öffnungsweite des anderen Lufteintrittspaltes 9, 10.

45 **[0026]** Eine in den Figuren nicht dargestellte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass den zwischen Verstreckschacht 7 und Diffusor 8 angeordneten Lufteintrittspalten 9, 10 jeweils eine Luftkammer vorgeschaltet ist, wobei die Luftkammer zweckmäßigerweise einige Lufteinlassöffnungen, beispielsweise sechs über die Anlagenbreite verteilte Lufteinlassöffnungen aufweist. Die Sekundärluftzufuhr durch die Lufteintrittspalte 9, 10 kann über diese Lufteinlassöffnungen dosiert eingestellt werden. Die Sekundärluftvolumenströme V_{S1} und V_{S2} können dann an diesen Lufteinlassöffnungen beispielsweise mit Hilfe von Klappen, Schiebern, Gebläsen und dergleichen gesteuert und/oder geregelt werden. Nach einer vorteilhaften Ausführungsvariante kann in den Luftkammern bzw. an den Lufteinlassöffnungen jeweils zumindest ein Filter zur Filterung der einströmenden Sekundärluft vorhanden sein. Auf diese Weise kann effektiv ein Verstopfen der Lufteintrittspalte 9, 10 vermieden werden.

50 **[0027]** Nach besonders empfohlener Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel ist im Anschluss an die Verstreckeinrichtung 6 lediglich ein Diffusor 8 mit zwei zu einer Ablageeinrichtung 11 für die Filamente 2 divergierenden Diffusorwänden 12, 13 angeordnet. Es empfiehlt sich, dass der Öffnungswinkel α des Diffusors 8 größer ist als 2° und zweckmäßigerweise größer ist als $2,5^\circ$. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform liegt der Öffnungswinkel α des Diffusors 8 im Bereich zwischen $2,5^\circ$ und 4° . Die Messung des Öffnungswinkels α wird in der Fig. 2 veranschaulicht. Dabei wird

der Öffnungswinkel α - wie in Fig. 2 veranschaulicht - durch den Austrittspalt 14 des Verstreckschachtes 7 und den Austrittspalt 15 des Diffusors 8 gemessen. Vorzugsweise beträgt im Übrigen die Breite B des Austrittspaltes 15 des Diffusors 8 mindestens 250%, bevorzugt mindestens 300% der Breite b des Austrittspaltes 14 des Verstreckschachtes 7.

[0028] Die Fig. 3a und 3b zeigen einen Diffusor 8 als Ablagesystem für die zum Spinnvlies 1 abgelegten Filamente 2. Dabei wird in der Fig. 3a eine Ablage der Filamente 2 nach dem Stand der Technik dargestellt. Hier erkennt man homogene Filamentdichte über den Querschnitt des Diffusors 8. Dagegen ist in der Fig. 3b eine Ablage der Filamente 2 nach dem erfindungsgemäßen Verfahren gezeigt. Dabei sind die durch den ersten Lufteintrittspalt 9 und durch den zweiten Lufteintrittspalt 10 eintretenden Sekundärluftvolumenströme V_{S1} und V_{S2} verschieden voneinander ($V_{S1} \neq V_{S2}$). Dabei ist im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3b der Sekundärluftvolumenstrom V_{S2} größer als der Sekundärluftvolumenstrom V_{S1} . Dies führt dazu, dass die Filamente 2 im linken Bereich des Diffusors mit hoher Filamentdichte und homogen abgelegt werden. Aus dieser homogenen und engen Ablage resultiert eine gute Opazität des Spinnvlieses. Im rechten Bereich des Diffusors 8 ist dagegen eine geringe Filamentdichte zu beobachten und die Filamente 2 werden hier weit bzw. mit großen Radien abgelegt. Das führt zu vorteilhaft hohen Querfestigkeiten. Insoweit lässt sich durch die erfindungsgemäße Verfahrensweise ein guter Kompromiss zwischen hoher Querfestigkeit einerseits und homogener Filamentablage andererseits erreichen.

[0029] Nach empfohlener Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel (s. insbesondere Fig. 4) sind die divergierenden Diffusorwände 12, 13 des Diffusors 8 asymmetrisch bezüglich einer durch die Vorrichtung verlaufenden Mittelebene M einstellbar. Die Mittelebene M läuft bevorzugt und im Ausführungsbeispiel durch die Mitte des Verstreckschachtes 7 bezüglich der Maschinenrichtung. Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel (Fig. 4) ist die Diffusorwand 12, die unter den ersten Lufteintrittspalt 9 mit dem kleineren zuströmenden Sekundärluftvolumenstrom V_{S1} angeordnet ist, näher zu der Mittelebene M hin positioniert. Im Ausführungsbeispiel ist die Öffnungsweite des ersten Lufteintrittspaltes 9 kleiner eingestellt als die Öffnungsweite des zweiten Lufteintrittspaltes 10, so dass die näher an der Mittelebene M positionierte Diffusorwand 12 unter dem engeren Lufteintrittspalt 9 angeordnet ist. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Unterschied des Abstandes der Diffusorwände 12, 13 von der Mittelebene M zumindest auf einer Höhenposition mindestens 5% beträgt bzw. mindestens 5 mm beträgt.

[0030] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform ist die Ablageeinrichtung 11 der erfindungsgemäßen Vorrichtung als luftdurchlässiges Ablagesiebband 16 ausgebildet. Eine besondere empfohlene Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass von der dem Spinnvlies 1 abgewandten Unterseite der Ablageeinrichtung 11 bzw. des luftdurchlässigen Ablagesiebbandes 16 her Saugluft durch die Ablageeinrichtung 11 bzw. durch das Ablagesiebband 16 gesaugt wird. Die Saugluftgeschwindigkeit v_L bzw. die mittlere Saugluftgeschwindigkeit v_L der Saugluft unterhalb des Austrittspaltes 15 des Diffusors 8 und oberhalb der Ablageeinrichtung 11 bzw. oberhalb des Ablagesiebbandes 16 beträgt zweckmäßigerweise 5 bis 25 m/sec, bevorzugt 5 bis 20 m/sec und sehr bevorzugt 10 bis 20 m/sec. Durch das Absaugen wird Luft bzw. Prozessluft aus dem System entfernt und außerdem wird die unverfestigte Spinnvliesband an der Ablageeinrichtung 11 fixiert. Mit der Prozessluft bzw. Primärluft wird im Übrigen auch Sekundärluft sowie Umgebungsluft durch das Ablagesiebband 16 gesaugt.

[0031] Zweckmäßigerweise wird die Spinnvliesbahn aus den Filamenten 2 nach ihrer Ablage vorverfestigt und zwar bevorzugt und im Ausführungsbeispiel mittels eines Kalanders 17, der zwei Kalandervalzen 18, 19 aufweist. Von diesen Kalandervalzen 18, 19 ist zweckmäßigerweise zumindest eine Kalandervalze 18 beheizt. - Bei dem auf diese Weise hergestellten kalandrierten Spinnvlies 1 beträgt das Verhältnis der Zugfestigkeit des Spinnvlieses 1 in Maschinenrichtung (MD) zur Zugfestigkeit des Spinnvlieses 1 in Richtung quer zur Maschinenrichtung (CD) weniger als 1,3. Dieses Verhältnis MD/CD liegt nach besonders bevorzugter Ausführungsform zwischen 0,8 und 1,2.

[0032] Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel beträgt im Übrigen die Breite B des Austrittspaltes 15 des Diffusors 8 50 bis 170 mm, bevorzugt 60 bis 150 mm und sehr bevorzugt 70 bis 140 mm. Empfohlenermaßen liegt der Abstand a zwischen dem Diffusor 8 und dem Ablagesiebband 16 im Bereich zwischen 50 und 150 mm. Dabei wird der Abstand a zweckmäßigerweise zwischen dem tiefsten Punkt des Diffusors 8 bzw. zwischen dem tiefsten Ende einer Diffusorwand 12, 13 und der Oberfläche des Ablagesiebbandes 16 gemessen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Spinnvlieses (1) aus Filamenten (2), insbesondere aus Filamenten (2) aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Filamente (2) mittels zumindest einer Spinnvorrichtung (3) ersponnen werden, anschließend gekühlt werden und daraufhin mit Primärluft durch eine Verstrekeinrichtung (6) geleitet werden, wobei die Primärluft aus der Verstrekeinrichtung (6) mit einem Primärluftvolumenstrom V_P austritt, wobei die Filamente (2) im Anschluss an die Verstrekeinrichtung (6) durch zumindest einen Diffusor (8) geführt werden, wobei zwischen Verstrekeinrichtung (6) und Diffusor (8) Sekundärluft mit einem Sekundärluftvolumenstrom V_S in den Diffusor (8) eingeführt wird und wobei die Filamente (2) auf einer an den Diffusor (8) anschließenden Ablageeinrichtung (11) abgelegt werden und wobei das Verfahren mit der Maßgabe geführt wird, dass das Verhältnis des

EP 3 088 585 A1

Primärluftvolumenstroms V_P zum Sekundärluftvolumenstrom V_S bzw. die Sekundärluftzahl V_P/V_S mehr als 4,5, bevorzugt mehr als 5 und sehr bevorzugt mehr als 5,5 beträgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Filamente (2) zum Kühlen durch eine Kühlvorrichtung (4) mit zumindest einer Kühlkammer geführt werden und anschließend in die Verstreckeinrichtung (6) eingeführt werden und wobei das Aggregat aus Kühlvorrichtung (4) und Verstreckeinrichtung (6) als geschlossenes System ausgeführt ist, in dem außer der Zufuhr von Kühlluft keine weitere Luftzufuhr vorgesehen ist.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei zwischen der Verstreckeinrichtung (6) und dem Diffusor (8) ein erster Lufteintrittspalt (9) sowie ein zweiter Lufteintrittspalt (10) vorgesehen ist und wobei bevorzugt der durch den ersten Lufteintrittspalt (9) eingeführte Volumenstrom V_{S1} der Sekundärluft verschieden von dem durch den zweiten Lufteintrittspalt (10) eingeführten Volumenstrom V_{S2} der Sekundärluft ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei ein Sekundärluftvolumenstrom um mindestens 10% und empfehlenermaßen um mindestens 20% kleiner ist als der andere Sekundärluftvolumenstrom.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, wobei ein Sekundärluftvolumenstrom um höchstens 90% und bevorzugt um höchstens 80% kleiner ist als der andere Sekundärluftvolumenstrom.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Öffnungsweite der beiden zwischen Verstreckeinrichtung (6) und Diffusor (8) angeordneten Lufteintrittspalte (9, 10) bevorzugt unabhängig voneinander einstellbar ist und wobei zweckmäßigerweise die Öffnungsweite eines Lufteintrittspaltes (9, 10) kleiner eingestellt wird als die Öffnungsweite des anderen Lufteintrittspaltes (9, 10).
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei zwischen der Verstreckeinrichtung (6) und dem Diffusor (8) lediglich ein Lufteintrittspalt (9 oder 10) vorgesehen ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die Öffnungsweite des einen zwischen Verstreckeinrichtung (6) und Diffusor (8) angeordneten Lufteintrittspaltes (9 oder 10) einstellbar ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei zumindest einem zwischen Verstreckeinrichtung (6) und Diffusor (8) angeordneten Lufteintrittspalt (9, 10) zumindest eine Luftkammer vorgeschaltet ist, wobei die Luftkammer zumindest eine Lufteinlassöffnung, zweckmäßigerweise ein bis sechs Lufteinlassöffnungen aufweist und wobei die Sekundärluftzufuhr durch den Lufteintrittspalt (9, 10) über die zumindest eine Lufteinlassöffnung bzw. über die mehreren Lufteinlassöffnungen eingestellt bzw. dosiert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Öffnungswinkel α des Diffusors (8) größer als 2° und zweckmäßigerweise größer als $2,5^\circ$ eingestellt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Breite B des Austrittspaltes (15) des Diffusors (8) mindestens 250 % der Breite b des Austrittspaltes (14) des Verstreckschachtes (7) der Verstreckeinrichtung (6) beträgt.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Diffusorwände (12, 13) des Diffusors (8) asymmetrisch bezüglich einer durch die Vorrichtung verlaufenden Mittelebene M einstellbar sind und wobei die näher zur Mittelebene M positionierte Diffusorwand (12, 13) bevorzugt der Seite des Diffusors (8) zugeordnet wird, an der der geringere oder kein Sekundärluftvolumenstrom in den Diffusor (8) eintritt.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Ablageeinrichtung (11) für die Filamente (2) luftdurchlässig ausgebildet ist, wobei von der den Filamenten (2) abgewandten Unterseite der Ablageeinrichtung (11) Saugluft durch die Ablageeinrichtung (11) gesaugt wird und wobei die Saugluftgeschwindigkeit v_L bzw. die mittlere Saugluftgeschwindigkeit v_L dieser Saugluft zweckmäßigerweise 5 bis 25 m/sec, bevorzugt 5 bis 20 m/sec und sehr bevorzugt 10 bis 20 m/sec beträgt.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Spinnvliesbahn aus den Filamenten (2) nach ihrer Ablage vorverfestigt bzw. verfestigt wird und bevorzugt mittels zumindest eines Kalanders (17) verfestigt bzw. vorverfestigt wird.
15. Vorrichtung zur Herstellung eines Spinnvlieses (1) aus Filamenten (2), insbesondere aus Filamenten (2) aus ther-

moplastischem Kunststoff, - mit einer Spinnvorrichtung (3) zum Erspinnen der Filamente (2), mit einer Kühlvorrichtung (4) zum Abkühlen der ersponnenen Filamente (2) und mit einer an die Kühlvorrichtung (4) anschließenden Verstreckeinrichtung (6) mit Verstreckschacht (7) zum Verstrecken der Filamente (2), wobei die Filamente (2) zusammen mit einem Primärluftvolumenstrom V_P aus dem Verstreckschacht (7) der Verstreckeinrichtung (6) austreten, wobei der Verstreckeinrichtung (6) bzw. dem Verstreckschacht (7) zumindest ein Diffusor (8) nachgeschaltet ist und wobei zwischen dem Verstreckschacht (7) und dem Diffusor (8) zumindest ein Lufteintrittspalt (9, 10) für Sekundärluft angeordnet ist, wobei der Primärluftvolumenstrom V_P deutlich größer ist als der durch den zumindest einen Lufteintrittspalt (9, 10) einströmenden Sekundärluftvolumenstrom V_S und wobei die Breite B des Austrittspaltes (15) des Diffusors (8) mindestens 250 % der Breite b des Austrittspaltes (14) des Verstreckschachtes (7) beträgt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei die Breite B des Austrittspaltes (15) des Diffusors (8) 50 bis 170 mm, bevorzugt 60 bis 150 mm und sehr bevorzugt 70 bis 140 mm beträgt.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 oder 16, wobei der Abstand a zwischen dem Diffusor (8) und der Ablageeinrichtung (11) 30 bis 300 mm, bevorzugt 50 bis 250 mm und besonders bevorzugt 70 bis 200 mm beträgt.

18. Spinnvlies, insbesondere hergestellt durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14 oder mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei das Spinnvlies (1) kalandriert ist und wobei bei dem kalandrierten Spinnvlies (1) das Verhältnis der Zugfestigkeit des Spinnvlieses (1) in Maschinenrichtung (MD) zur Zugfestigkeit des Spinnvlieses (1) in Querrichtung (CD) kleiner 1,3, bevorzugt kleiner 1,2 beträgt und besonders bevorzugt in dem Bereich 0,8 bis 1,2 liegt.

Fig. 3B

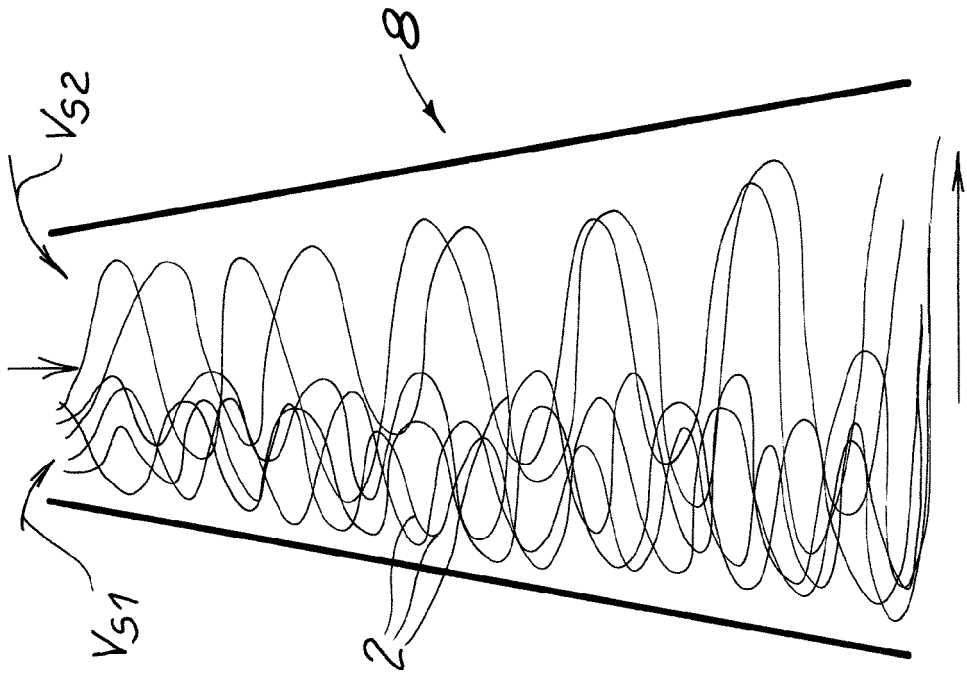


Fig. 3A

Stand der Technik

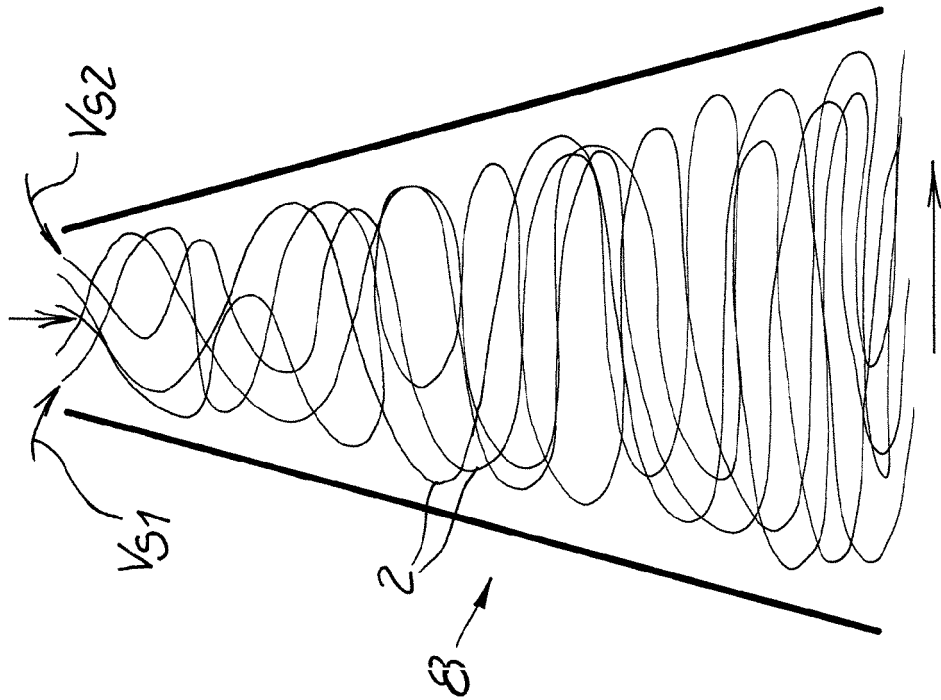
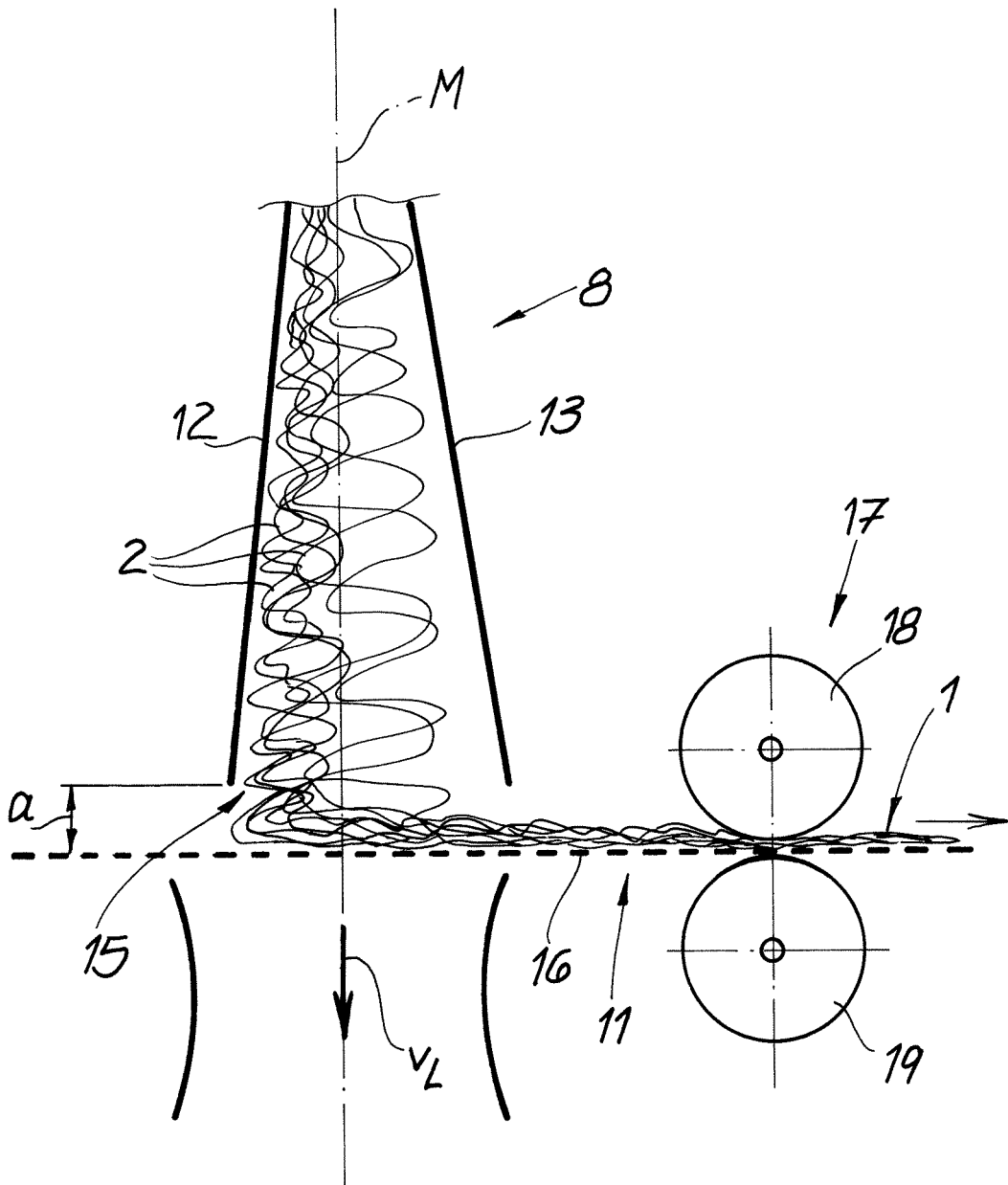


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 16 5268

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 195 21 466 A1 (REIFENHAEUSER MASCH [DE]) 19. Dezember 1996 (1996-12-19) * Spalte 1, Zeilen 3-26 * * Spalte 2, Zeilen 12-43 * * Spalte 3, Zeilen 2-19 * * Abbildung 1 *	1-18	INV. D04H3/007 D04H3/02 D04H3/16 D01D5/088 D01D5/098
A	EP 2 738 297 A1 (REIFENHÄUSER GMBH & CO KG MASCHINENFABRIK [DE]) 4. Juni 2014 (2014-06-04) * Seite 2, Absätze 1,4 * * Seite 2, Absatz 7 - Seite 3, Absatz 13 * * Abbildungen 1,2 *	1-18	
A	DE 196 12 142 C1 (REIFENHAEUSER MASCH [DE]) 9. Oktober 1997 (1997-10-09) * Spalte 1, Zeilen 3-46 * * Spalte 3, Zeilen 4-21 * * Abbildung 1 *	1-18	
A	DE 10 2008 051836 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 22. April 2010 (2010-04-22) * Seite 2, Absatz 6 - Seite 3, Absatz 14 * * Abbildung 1 *	1-18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D04H D01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Oktober 2015	Prüfer Beins, Ulrika
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 16 5268

5 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.

19-10-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 19521466 A1	19-12-1996	DE 19521466 A1 IT MI960970 A1 JP 3135498 B2 JP H0995854 A US 5766646 A	19-12-1996 14-11-1997 13-02-2001 08-04-1997 16-06-1998
20	EP 2738297 A1	04-06-2014	CN 104968843 A CO 7400862 A2 EP 2738297 A1 IL 240478 A KR 20150091407 A WO 2014086609 A1	07-10-2015 30-09-2015 04-06-2014 24-09-2015 10-08-2015 12-06-2014
25	DE 19612142 C1	09-10-1997	DE 19612142 C1 IT MI970666 A1 JP H108368 A JP 2911846 B2 US 5820888 A	09-10-1997 21-09-1998 13-01-1998 23-06-1999 13-10-1998
30	DE 102008051836 A1	22-04-2010	KEINE	
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82