



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.10.2018 Patentblatt 2018/40

(51) Int Cl.:
D04H 3/005 (2012.01) **D04H 3/02** (2006.01)
D04H 3/16 (2006.01) **D01D 5/088** (2006.01)
D01D 5/092 (2006.01) **D01D 5/098** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17164375.2**

(22) Anmeldetag: **31.03.2017**

(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 MD

• **Neuenhofer, Martin**
51503 Rösrath (DE)
• **Sommer, Sebastian**
53844 Troisdorf (DE)

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

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

(72) Erfinder:
• **Frey, Detlef**
53859 Niederkassel (DE)

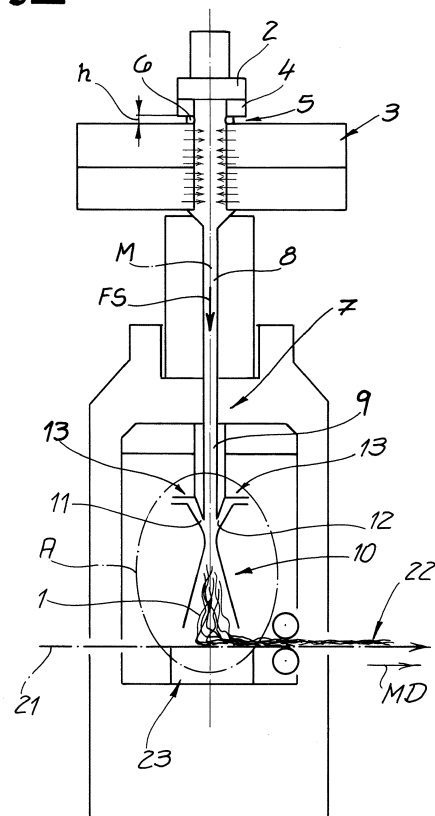
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

(54) **VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON SPINNVLISEN AUS ENDLOSFILAMENTEN**

(57) Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlospfilamenten mit zumindest einer Spinnerette, zumindest einer Kühlvorrichtung, zumindest einer Verstreckvorrichtung und mit zumindest einer Ablageeinrichtung zur Ablage der Filamente. Zwischen der Verstreckvorrichtung und der Ablageeinrichtung ist zumindest ein Diffusor angeordnet, so dass Filamente und Primärluft aus der Verstreckvorrichtung in den Diffusor gelangen. Im Bereich des zumindest einen Diffusors sind zumindest zwei an gegenüberliegenden Seiten des Diffusors angeordnete Sekundärluft-Eintrittsspalt vorgesehen. Zumindest ein Sekundärluft-Eintrittsspalt ist mit der Maßgabe ausgebildet, dass die Sekundärluft in einem Winkel α zur Filamentströmungsrichtung einströmt, wobei der Winkel α kleiner als 100° ist. Es ist eine Absaugungseinrichtung zum Absaugen von Luft durch die Ablageeinrichtung vorgesehen. Ein unterhalb des Diffusoraustrittes angeordneter Absaugbereich weist eine Breite b in Maschinenrichtung auf, die größer ist als die Breite B des Diffusoraustrittes.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten, insbesondere Endlosfilamenten aus thermoplastischem Kunststoff, mit zumindest einer Spinnerette zum Erspinnen der Endlosfilamente, zumindest einer Kühlvorrichtung zur Kühlung der Filamente, zumindest einer Verstreckvorrichtung zum Verstrecken der Filamente und mit zumindest einer Ablageeinrichtung zur Ablage der Filamente zur Vliesbahn. - Endlosfilamente meint im Rahmen der Erfindung Filamente mit quasi endloser Länge. Diese Endlosfilamente unterscheiden sich insofern von Stapelfasern, die viel geringere Längen von beispielsweise 10 bis 60 mm aufweisen.

[0002] Vorrichtungen der vorstehend genannten Art sind aus der Praxis prinzipiell in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt. Solche Vorrichtungen werden auch als Spunbond-Vorrichtungen bezeichnet. Viele der aus der Praxis bekannten Vorrichtungen dieser Art weisen den Nachteil auf, dass bei hohen Filamentgeschwindigkeiten und hohen Durchsätzen bzw. Produktionsgeschwindigkeiten die Qualität der Filamentablage zu wünschen übrig lässt. Das betrifft insbesondere die Homogenität der Ablage sowie die Festigkeit der hergestellten Vliesbahnen. Hohe Filamentgeschwindigkeiten und geringe Titer der erzeugten Filamente lassen sich oftmals nur mit deutlichen Qualitätseinbußen der hergestellten Vliesbahnen realisieren. Insoweit sind die bekannten Vorrichtungen verbesserungsfähig.

[0003] Dementsprechend liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, bei der hohe Filamentgeschwindigkeiten und niedrige Titer sowie hohe Produktionsgeschwindigkeiten realisiert werden können und nichtsdestoweniger die Qualität der Filamentablage bzw. der erzeugten Vliesbahn allen Anforderungen entspricht.

[0004] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung eine Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff, mit zumindest einer Spinnerette zum Erspinnen der Endlosfilamente, zumindest einer Kühlvorrichtung zur Kühlung der Filamente, zumindest einer Verstreckvorrichtung zum Verstrecken der Filamente und mit zumindest einer Ablageeinrichtung, insbesondere in Form eines Ablagesiebbandes, zur Ablage der Filamente zur Vliesbahn, wobei zwischen der Verstreckvorrichtung und der Ablageeinrichtung bzw. dem Ablagesiebband zumindest ein Diffusor angeordnet ist, so dass Filamente und Primärluft aus der Verstreckvorrichtung in den Diffusor gelangen, wobei im Bereich des zumindest einen Diffusors zumindest zwei an gegenüberliegenden Seiten des Diffusors angeordnete Sekundärluft-Eintrittsspalte vorgesehen sind, durch die Sekundärluft in den Diffusor gelangt, wobei zumindest ein Sekundärluft-Eintrittsspalt, vorzugsweise zumindest zwei Sekundärluft-Eintrittsspalte mit der Maßgabe ausgebildet sind, dass die Sekundärluft

in einem Zuströmwinkel α zur Filamentströmungsrichtung FS bzw. zur Längsmittlebene M der Vorrichtung bzw. des Diffusors einströmt, wobei dieser Zuströmwinkel α kleiner als 100° , zweckmäßigerweise kleiner oder gleich 90° , vorzugsweise kleiner als 80° , bevorzugt kleiner als 70° und besonders bevorzugt kleiner als 65° ist, wobei der in Filamentströmungsrichtung FS letzte Diffusorabschnitt zur Ablageeinrichtung hin divergierende Diffusorwände aufweist, wobei diese Diffusorwände einen Diffusoraustritt mit einer Breite B bezüglich der Maschinenrichtung (MD) bilden, wobei eine Absaugungseinrichtung zum Absaugen von Luft bzw. Prozessluft durch die Ablageeinrichtung bzw. durch das Ablagesiebband vorgesehen ist und wobei ein unterhalb des Diffusoraustrittes angeordneter Absaugbereich eine Breite b in Maschinenrichtung (MD) aufweist, welche Breite b größer ist als die Breite B des Diffusoraustrittes. - Maschinenrichtung (MD) meint im Rahmen der Erfindung insbesondere die Förderrichtung der Filamentablage bzw. der Vliesbahn auf der Ablageeinrichtung bzw. auf dem Ablagesiebband.

[0005] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass sich der Absaugbereich mit seiner Breite b unterhalb des Diffusors über die gesamte Breite B des Diffusoraustrittes erstreckt. Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass der Absaugbereich durch zwei in Maschinenrichtung hintereinander angeordnete Trennwände begrenzt wird. Die Breite b des Absaugbereiches wird insbesondere zwischen den oberen - der Ablageeinrichtung bzw. dem Ablagesiebband zugewandten - Enden der beiden Trennwände in Maschinenrichtung gemessen. Zweckmäßigerweise ist zumindest ein Absauggebläse vorgesehen, mit dem Prozessluft in dem Absaugbereich durch die Ablageeinrichtung bzw. durch das Ablagesiebband gesaugt wird. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung können in Maschinenrichtung mehrere Absaugbereiche hintereinander angeordnet sein - beispielsweise drei Absaugbereiche -, die sich insbesondere bezüglich ihrer Absauggeschwindigkeit voneinander unterscheiden. Dann handelt es sich bei dem im Patentanspruch 1 beanspruchten Absaugbereich um den unter dem Diffusoraustritt bzw. unmittelbar unter dem Diffusoraustritt angeordneten Hauptabsaugbereich. - Grundsätzlich kann der unter dem Diffusoraustritt bzw. unmittelbar unter dem Diffusoraustritt angeordnete Absaugbereich bzw. Hauptabsaugbereich seinerseits unterteilt sein, beispielsweise durch Trennwände. Dann zeichnet sich dieser Absaugbereich bzw. Hauptabsaugbereich dadurch aus, dass die Absauggeschwindigkeit über die gesamte Breite b des Absaugbereiches gleich ist bzw. im Wesentlichen gleich ist. Zweckmäßigerweise variiert die mittlere Absauggeschwindigkeit in dem Absaugbereich bzw. Hauptabsaugbereich nicht mehr als 20 %, insbesondere nicht mehr als 30 % oder nicht mehr als 40 % und vor allem nicht mehr als 50 %. Es liegt in diesem Zusammenhang im Rahmen der Erfindung, dass in einem gemäß einer Ausführungsvariante bezüglich der Maschinenrichtung (MD) vor dem Absaugbereich bzw.

Hauptabsaugbereich angeordneten Zusatz-absaugbereich und/oder bezüglich der Maschinenrichtung (MD) hinter dem Absaugbereich bzw. Hauptabsaugbereich angeordneten Zusatz-Absaugbereich eine Absauggeschwindigkeit vorliegt, die unterschiedlich zu der Absauggeschwindigkeit des Absaugbereiches bzw. Hauptabsaugbereiches ist.

[0006] Nach besonders empfohlener Ausführungsform der Erfindung beträgt die Breite b des Absaugbereiches mindestens das 1,2-fache, bevorzugt mindestens das 1,3-fache und besonders bevorzugt mindestens das 1,4-fache der Breite B des Diffusoraustrittes. Nach einer Ausführungsvariante kann die Breite b des Absaugbereiches mindestens das 1,5-fache, insbesondere mindestens das 1,6-fache oder mindestens das 1,7-fache der Breite B des Diffusoraustrittes betragen.

[0007] Eine sehr bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Absaugbereich bezüglich der Maschinenrichtung (MD) hinter dem Ablagebereich der Filamente um einen ersten Absaugabschnitt über die Breite des Diffusoraustrittes hinausragt und/oder wobei der Absaugbereich bezüglich der Maschinenrichtung (MD) vor dem Ablagebereich der Filamente um einen zweiten Absaugabschnitt über die Breite des Diffusoraustrittes hinausragt. Vorzugweise ragt der Absaugbereich bzw. der Hauptabsaugbereich an beiden Seiten bezüglich seiner Breite b über die Breite B des Diffusoraustrittes hinaus und zwar an der einen Seite um den ersten Absaugabschnitt und an der anderen Seite um den zweiten Absaugabschnitt. Zweckmäßigerweise beträgt die Breite b_1 des ersten Absaugabschnittes und/oder die Breite b_2 des zweiten Absaugabschnittes 2 bis 30 %, bevorzugt 2,5 bis 25 % und besonders bevorzugt 3 bis 20 % der Breite B des Diffusoraustrittes.

[0008] Eine sehr empfohlene Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Absaugung mittels der Absaugungseinrichtung mit der Maßgabe erfolgt, dass zumindest im Bereich des Diffusoraustritts Tertiärluft entlang der äußeren Oberflächen der Diffusorwände in Richtung Ablageeinrichtung bzw. Ablagesiebband strömt und das zumindest ein Teil dieser Tertiärluft durch die Ablageeinrichtung bzw. durch das Ablagesiebband gesaugt wird. Es liegt dabei im Rahmen der Erfindung, dass die Tertiärluftströme parallel bzw. im Wesentlichen parallel zu dem in Richtung Diffusoraustritt im Inneren des Diffusors strömenden Mischstrom aus Primärluft und Sekundärluft ausgerichtet sind. Es empfiehlt sich, dass der mit der Absaugungseinrichtung abgesaugte Volumenstrom der Tertiärluft V_T mindestens 25 %, vorzugsweise mindestens 30 %, bevorzugt mindestens 40 % und besonders bevorzugt mindestens 50 % des Volumenstromes der abgesaugten Primär- und Sekundärluftströme beträgt. Die vorstehend beschriebene bevorzugte Absaugung der Tertiärluft hat sich insoweit bewährt, als dadurch unerwünschte Verwirbelungen im Ablagebereich der Filamente vermieden werden können.

[0009] Erfindungsgemäß werden die Endlosfilamente

mit einer Spunbond-Vorrichtung hergestellt. Es liegt dabei im Rahmen der Erfindung, dass sich die Kühlvorrichtung, die Verstreckvorrichtung und der zumindest eine Diffusor quer zur Maschinenrichtung (MD) über die Produktionsbreite bzw. über die Breite (DC-Breite) der herzustellenden Vliesbahn erstrecken. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist das Aggregat aus Kühlvorrichtung und Verstreckvorrichtung als geschlossenes Aggregat ausgebildet und außer der Zufuhr der Kühlluft in der Kühlvorrichtung findet keine weitere Zufuhr eines fluiden Mediums bzw. keine weitere Luftzufuhr in dieses geschlossene Aggregat aus Kühlvorrichtung und Verstreckvorrichtung statt. Dieses geschlossene Aggregat bzw. dieses geschlossene System hat sich im Rahmen der Erfindung besonders bewährt und trägt effektiv zur Lösung des technischen Problems bei.

[0010] Die Kühlvorrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann lediglich eine Kühlkammer aufweisen, in der die Filamente mit Kühlluft bzw. Prozessluft einer bestimmten Temperatur beaufschlagt werden. Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Kühlvorrichtung zwei übereinander bzw. hintereinander angeordnete Kühlkammern auf. In diesen beiden Kühlkammern können die Filamente jeweils mit Kühlluft bzw. Prozessluft unterschiedlicher Temperatur beaufschlagt werden. Die Vorrichtung kann auch mit der Maßgabe eingerichtet sein, dass die Austrittsgeschwindigkeit der Prozessluft aus einer oberen Kühlkammer zur Kühlung der Filamente und die Austrittsgeschwindigkeit aus einer unteren Kühlkammer unterschiedlich ist.

[0011] Besondere Bedeutung kommen im Rahmen der Erfindung den Sekundärluft-Eintrittsspalten bzw. der durch diese Sekundärluft-Eintrittsspalte eingeleiteten Sekundärluft zu. Es liegt dabei im Rahmen der Erfindung, dass sich die Sekundärluft-Eintrittsspalte über die gesamte Breite der Vorrichtung quer zur Maschinenrichtung (in CD-Richtung) erstrecken. Nach einer sehr bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind zwei gegenüberliegende Sekundärluft-Eintrittsspalte zwischen der Verstreckvorrichtung und dem an die Verstreckvorrichtung anschließenden Diffusor angeordnet. Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung sind in Filamentströmungsrichtung FS zwei Diffusoren hintereinander angeordnet und zwei gegenüberliegende Sekundärluft-Eintrittsspalte sind zwischen den beiden Diffusoren vorgesehen. -Zwei Sekundärluft-Eintrittsspalte können auf der gleichen vertikalen Höhe angeordnet sein. Es liegt aber auch im Rahmen der Erfindung, dass die Sekundärluft-Eintrittsspalte auf verschiedenen vertikalen Höhen der Vorrichtung vorgesehen sind. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind lediglich zwei gegenüberliegende Sekundärluft-Eintrittsspalte vorhanden und zwar besonders bevorzugt zwischen Verstreckvorrichtung und Diffusor.

[0012] Besondere Bedeutung kommt weiterhin dem Zuströmwinkel α der Sekundärluft zu. Erfindungsgemäß ist zumindest ein Sekundärluft-Eintrittsspalt und bevorzugt sind zumindest zwei Sekundärluft-Eintrittsspalte,

besonders bevorzugt zwei Sekundärluft-Eintrittsspalte mit der Maßgabe ausgebildet, dass die Sekundärluft in einem Zuströmwinkel α zur Filamentströmungsrichtung FS einströmt. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung beträgt der Zuströmwinkel α 80° bis 110°. Eine empfohlene Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Zuströmwinkel α kleiner als 90° ist, vorzugsweise kleiner als 80°, bevorzugt kleiner als 70° und besonders bevorzugt kleiner als 65° ist. Dabei hat es sich besonders bewährt, dass der Zuströmwinkel α kleiner als 60°, bevorzugt kleiner als 55° und sehr bevorzugt kleiner als 50° ist. Gemäß sehr empfohlener Ausführungsform liegt der Zuströmwinkel α zwischen 0 und 60°, zweckmäßigerweise zwischen 1 und 55°, bevorzugt zwischen 2 und 50°, sehr bevorzugt zwischen 2 und 45° und besonders bevorzugt zwischen 2 und 40°. Es empfiehlt sich ganz besonders, dass die Zuströmung der Sekundärluft mit der Maßgabe erfolgt, dass die Sekundärluft nach ihrem Eintritt parallel bzw. quasi parallel zur Filamentströmungsrichtung FS strömt.

[0013] Zweckmäßigerweise werden die Sekundärluft-Eintrittsspalte zur Realisierung des Zuströmwinkels α entsprechend eingerichtet, insbesondere mit Hilfe von Zuströmschrägen und/oder Zuströmkanälen und dergleichen. Gemäß bevorzugter Ausführungsform ist zur Realisierung des Zuströmwinkels α im Bereich eines Sekundärluft-Eintrittsspaltens eine an eine Diffusorwand des Diffusors anschließende bzw. angeschlossene schräge Zuströmwandung vorgesehen, welche Zuströmwandung mit der Filamentströmungsrichtung FS einen Winkel einschließt, der dem Zuströmwinkel α entspricht bzw. im Wesentlichen entspricht. Vorzugsweise ist bei dieser Ausführungsform für jeden Sekundärluft-Eintrittspalt eine entsprechende Zuströmwandung vorgesehen. Eine solche Zuströmwandung bildet empfehlenermaßen eine Zuströmschräge zur Realisierung des Zuströmwinkels α . - Die Verwirklichung des erfindungsgemäßen Zuströmwinkels α hat sich im Rahmen der Erfindung besonders bewährt und trägt effektiv zur Lösung des technischen Problems bei. In Kombination mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Absaugbereiches kann eine qualitativ hochwertige Filamentablage und eine besonders homogene Vliesbahn erhalten werden. Besondere Bedeutung kommt im Rahmen der Kombination der Merkmale der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch dem geschlossenen System bzw. der Ausgestaltung des Aggregates aus Kühlvorrichtung und Verstreckvorrichtung als geschlossenes Aggregat zu.

[0014] Primärluft meint im Rahmen der Erfindung die durch die Verstreckvorrichtung geleitete Prozessluft, die aus der Verstreckvorrichtung bzw. aus dem Verstreckschacht der Verstreckvorrichtung in den Diffusor austritt. Eine sehr bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Sekundärluft-Eintrittsspalte das Verhältnis der Volumenströme von Primärluft und Sekundärluft V_P/V_S kleiner als 5, vorzugsweise kleiner als 4,8 und bevorzugt kleiner als 4,5 ist. - Gemäß empfohlener Ausführungsform der Erfin-

dung ist der durch die Sekundärluft-Eintrittsspalte eintretende Volumenstrom der Sekundärluft einstellbar, bevorzugt für jeden Sekundärluft-Eintrittspalt einstellbar und nach einer Ausführungsvariante unabhängig voneinander einstellbar. Es empfiehlt sich, dass hierzu der Querschnitt der Sekundärluft-Eintrittsspalte variierbar bzw. einstellbar ist. Zweckmäßigerweise ist der durch zwei an gegenüberliegenden Seiten des Diffusors angeordnete Sekundärluft-Eintrittsspalte jeweils eintretende Volumenstrom an Sekundärluft gleich bzw. im Wesentlichen gleich oder bis maximal 15 %, insbesondere bis zu maximal 20 % unterschiedlich. Vorzugsweise beträgt die vertikale Höhe der Sekundärluft-Eintrittsspalte 2 bis 20 mm, bevorzugt 3 bis 18 mm und besonders bevorzugt 5 bis 15 mm. Eine Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass sich der Volumenstrom der durch die Sekundärluft-Eintrittsspalte eintretenden Sekundärluft über die CD-Breite (quer zur Maschinenrichtung MD) einstellen bzw. variieren lässt. Zweckmäßigerweise wird hierzu die vertikale Höhe der Sekundärluft-Eintrittsspalte über die CD-Breite (quer zur Maschinenrichtung MD) eingestellt bzw. verändert. Die Einstellung der Sekundärluft-Volumenströme wird empfehlenermaßen mit der Maßgabe vorgenommen, dass der Volumenstrom der zuströmenden Sekundärluft bezüglich der CD-Richtung zu den Rändern der Vorrichtung bzw. zu den Rändern der Sekundärluft-Eintrittsspalte abnimmt. Vorzugsweise ist der durch die Sekundärluft-Eintrittsspalte eintretende Sekundärluft-Volumenstrom lediglich in den Randbereichen der Sekundärluft-Eintrittsspalte geringer als im mittleren Bereich der Sekundärluft-Eintrittsspalte. Diese Randbereiche weisen dabei empfehlenermaßen eine Länge von 5 bis 20 cm auf. In den Randbereichen wird zweckmäßigerweise maximal 75 %, bevorzugt maximal 80 % des Sekundärluft-Volumenstromes zugeführt, der im mittleren Bereich der Sekundärluft-Eintrittsspalte eintritt. Es ist im Rahmen der Erfindung bevorzugt, dass quer zur Maschinenrichtung bzw. in CD-Breite der Vorrichtung eine gleichmäßige Zuströmung der Sekundärluft durch die Sekundärluft-Eintrittsspalte stattfindet und zwar nach einer Ausführungsvariante der Erfindung abgesehen von den vorgenannten Randbereichen zweckmäßigerweise im gesamten mittleren Bereich der Sekundärluft-Eintrittsspalte. Der Erfindung liegt insoweit die Erkenntnis zugrunde, dass damit eine besonders homogene Filamentablage erzielt werden kann bzw. eine sehr homogene Filamentablage über die CD-Breite erreicht werden kann.

[0015] Eine sehr empfohlene Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass in Filamentströmungsrichtung hinter bzw. unter den Sekundärlufteintrittsspalt ein konvergenter Abschnitt eines Diffusors bzw. des Diffusors anschließt. Ganz besonders bevorzugt ist dabei eine Ausführungsform, bei der in Filamentströmungsrichtung hinter bzw. unter den Sekundärluft-Eintrittsspalt zunächst ein konvergenter Abschnitt des Diffusors angeordnet ist, danach eine Engstelle des Diffusors anschließt und hinter bzw. unter der Engstelle ein

divergenter Abschnitt des Diffusors vorgesehen ist (konvergent - Engstelle - divergent). In der Engstelle erfolgt gleichsam eine Kompaktierung der eingeströmten Sekundärluft bzw. des Primärluft-Sekundärluft-Gemisches. Eine präferierte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der konvergente Abschnitt des Diffusors kürzer bzw. deutlich kürzer ausgeführt ist als der divergente Abschnitt des Diffusors. Zweckmäßigerweise beträgt die Länge l_K des konvergenten Diffusorabschnittes maximal 75 %, vorzugsweise maximal 60 % und bevorzugt maximal 50 % der Länge l_D des divergenten Abschnittes dieses Diffusors. Empfohlenermaßen beläuft sich die Länge l_K des konvergenten Abschnittes des Diffusors auf maximal 40 %, vorzugsweise maximal 35 % und bevorzugt maximal 30 % der Länge l_D des divergenten Diffusorabschnittes. Zweckmäßigerweise beträgt das Verhältnis l_K/l_D der Länge l_K des konvergenten Diffusorabschnittes zur Länge l_D des divergenten Diffusorabschnittes 0,1 bis 1 und bevorzugt 0,15 bis 0,9. Es empfiehlt sich, dass die Länge l_K des konvergenten Diffusorabschnittes 5 bis 50 % und vorzugsweise 10 bis 50 % der Länge L des gesamten Diffusors beträgt.

[0016] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Diffusoraustrittswinkel β des Diffusoraustrittes - bzw. des letzten in Filamentströmungsrichtung über der Ablageeinrichtung angeordneten Diffusorabschnittes - maximal 30° , bevorzugt maximal 25° und sehr bevorzugt maximal 20° beträgt. Der Diffusoraustrittswinkel β wird dabei zwischen einer Diffusorwand des divergenten Diffusorabschnittes und der Längsmittelachse M des Diffusors gemessen. Vorzugsweise sind die Diffusorwände des den Diffusoraustritt bildenden divergenten Diffusorabschnittes verschwenkbar ausgebildet, so dass der Diffusoraustrittswinkel β variierbar bzw. einstellbar ist. - Empfohlenermaßen beträgt die Breite B des Diffusoraustrittes des divergenten Diffusorabschnittes maximal 300 %, vorzugsweise maximal 250 % und bevorzugt maximal 200 % der Breite V_B des Austrittsspalt der Verstreckvorrichtung bzw. des Verstreckschachtes der Verstreckvorrichtung. - Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand des Diffusors bzw. der Unterkante - insbesondere der untersten Unterkante - des Diffusors zur Ablageeinrichtung bzw. zum Ablagesiebband 20 bis 300 mm, insbesondere 30 bis 150 mm und bevorzugt 30 bis 120 mm beträgt.

[0017] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass zwischen der Spinnerette und der Kühlvorrichtung eine Monomerabsaugungsvorrichtung angeordnet ist. Mit dieser Monomerabsaugungsvorrichtung wird Luft aus dem Filamentbildungsraum unterhalb der Spinnerette abgesaugt. Dadurch können die neben den Endlosfilamenten austretenden Gase wie Monomere, Oligomere, Zersetzungsprodukte und dergleichen aus der erfindungsgemäßen Vorrichtung entfernt werden. Die Monomerabsaugungsvorrichtung weist zweckmäßigerweise zumindest eine Absaugungskammer auf, an die bevorzugt zumindest ein Absaugungsgebläse angeschlossen ist. Die

zumindest eine Absaugungskammer ist zum Filamentbildungsraum hin mit zumindest einem Absaugungsschlitz für die Absaugung der genannten Gase versehen. Zu einer besonders effektiven Lösung des technischen Problems trägt weiterhin eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung bei, die dadurch gekennzeichnet ist, dass zwischen der Spinnerette und der Monomerabsaugungsvorrichtung zumindest eine erste deformierbare Dichtung zur Abdichtung eines zwischen der Spinnerette und der Monomerabsaugungsvorrichtung ausgebildeten ersten Spaltes angeordnet ist und/oder wobei zwischen der Monomerabsaugungsvorrichtung und der Kühlvorrichtung zumindest eine zweite deformierbare Dichtung zur Abdichtung eines zwischen der Monomerabsaugungsvorrichtung und der Kühlvorrichtung ausgebildeten zweiten Spaltes vorgesehen ist und/oder wobei zwischen der Kühlvorrichtung und der Verstreckvorrichtung bzw. einem Zwischenkanal der Verstreckvorrichtung zumindest eine dritte deformierbare Dichtung zur Abdichtung eines zwischen der Kühlvorrichtung und der Verstreckvorrichtung bzw. dem Zwischenkanal ausgebildeten dritten Spaltes angeordnet ist. Vorzugsweise sind die Anlageeigenschaften, insbesondere die Anpresskraft bzw. der Anpressdruck einer solchen deformierbaren Dichtung bezüglich der Begrenzungsbereiche bzw. Begrenzungsflächen des jeweiligen Spaltes variierbar bzw. nachstellbar. Eine derartige bevorzugte deformierbare Dichtung erstreckt sich empfohlenermaßen über die gesamte Breite bzw. über die gesamte CD-Breite (quer zur Maschinenrichtung) der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass eine solche deformierbare Dichtung über den gesamten Umfang bzw. im Wesentlichen über den gesamten Umfang des Filamentströmungskanals umläuft. Es liegt fernerhin im Rahmen der Erfindung, dass die Höhe h eines mit einer deformierbaren Dichtung abzudichtenden Spaltes 3 bis 35 mm, insbesondere 5 bis 30 mm beträgt und dass die zumindest eine deformierbare Dichtung über diese Höhe h des Spaltes abdichtet. Zweckmäßigerweise sind Ungleichmäßigkeiten bezüglich der Höhe h des Spaltes durch Variation bzw. Nachstellung der Anlageeigenschaften der Dichtung in dieser Höhenrichtung ausgleichbar. Es empfiehlt sich, dass die Dichtung mit einem fluiden Medium befüllbar ist bzw. gefüllt ist und dass die Nachstellung bzw. Einstellung der Dichtung durch Einbringen des fluiden Mediums in die Dichtung bzw. durch Ausbringen des fluiden Mediums aus der Dichtung erfolgt. Vorzugsweise ist die zumindest eine deformierbare Dichtung eine aufblasbare Dichtung. Nach einer anderen Ausführungsvariante kann die deformierbare Dichtung auch zumindest ein mittels zumindest eines Federelementes an eine Begrenzungsfläche des abzudichtenden Spaltes angepresstes Dichtelement aufweisen. Bei dem Dichtelement kann es sich insbesondere um eine Dichtlippe und bei der Dichtung somit um eine federbeaufschlagte Dichtlippe handeln. Das Federelement ist dann zweckmäßigerweise an einer Begrenzungsfläche des abzudichtenden Spaltes fixiert und presst das Dichtele-

ment bzw. die Dichtlippe an die gegenüberliegende Begrenzungsfläche des Spaltes. - Bevorzugt ist die zumindest eine deformierbare Dichtung mit der Maßgabe eingerichtet, dass eine Abdichtung bei einem Druck im Filamentströmungskanal von mehr als 2.000 Pa, insbesondere von mehr als 2.500 Pa erfolgt. Die Ausführungsform mit der deformierbaren Dichtung hat sich im Rahmen der erfindungsgemäßen Lehre besonders bewährt. In Kombination mit den übrigen erfindungsgemäßen bzw. bevorzugten Merkmalen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich optimale aerodynamische Verhältnisse in der Vorrichtung, die effektiv zur Lösung des erfindungsgemäßen technischen Problems beitragen.

[0018] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung Vliesbahnen bzw. Spinnvliese von hervorragender Qualität erzeugt werden können. Vor allem kann mit Hilfe der erfindungsgemäßen Lehre eine homogene Filamentablage und somit eine homogene Vliesbahn sowohl in Maschinenrichtung als auch quer zur Maschinenrichtung hergestellt werden. Eine optimale homogene Vliesablage lässt sich vor allem auch bei höheren bzw. bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten erzielen. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind hohe Filamentgeschwindigkeiten und somit geringe Titer der Filamente realisierbar, bei nichtsdestoweniger guter homogener Filamentablage. Hohe Filamentgeschwindigkeiten und geringe Titer lassen sich problemlos bei hohen Durchsätzen bzw. Produktionsgeschwindigkeiten von beispielsweise mehr als 400 m/min erreichen. Zu betonen ist, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung nichtsdestoweniger relativ einfach und wenig aufwendig bzw. komplex aufgebaut ist.

[0019] 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 und

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt A des unteren Bereichs der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus Fig. 1.

[0020] Die Figuren zeigen eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten 1, insbesondere aus Endlosfilamenten 1 aus thermoplastischem Kunststoff. Die Vorrichtung weist eine Spinnerette 2 zum Erspinnen der Endlosfilamente 1 auf sowie eine Kühlvorrichtung 3 zur Kühlung der Filamente. Zwischen der Spinnerette 2 und der Kühlvorrichtung 3 ist nach besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung eine Monomerabsaugungsvorrichtung 4 angeordnet. Mit dieser Monomerabsaugungsvorrichtung 4 können beim Spinnprozess auftretende störende Gase aus der Vorrichtung entfernt werden. Dabei kann es sich beispielsweise um Monomere, Oligomere

bzw. Zersetzungsprodukte und dergleichen Substanzen handeln. Zwischen der Monomerabsaugungsvorrichtung 4 und der Kühlvorrichtung 3 ist ein Spalt 5 ausgebildet, der in der Regel um den gesamten Filamentbildungsraum bzw. Filamentströmungsraum umläuft. Nach sehr bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel nach den Figuren (siehe insbesondere Fig. 1) ist zwischen der Monomerabsaugungsvorrichtung 4 und der Kühlvorrichtung 3 zumindest eine deformierbare Dichtung 6 zur Abdichtung des genannten Spaltes 5 angeordnet. Zweckmäßigerweise läuft die zumindest eine deformierbare Dichtung 6 in dem Spalt 5 über den gesamten Filamentbildungsraum bzw. Filamentströmungsraum um. Es liegt dabei im Rahmen der Erfindung, dass die Anlageeigenschaften, insbesondere die Anpresskraft bzw. der Anpressdruck der Dichtung 6 bezüglich der Begrenzungsflächen des Spaltes 5 variiert bzw. nachgestellt werden können. Die vertikale Höhe h des Spaltes 5 mag im Ausführungsbeispiel 5 bis 30 mm betragen und die zumindest eine deformierbare Dichtung 6 dichtet über diese vertikale Höhe h des Spaltes 5 den Spalt 5 ab. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der zumindest einen deformierbaren Dichtung 6 um eine mit einem fluiden Medium aufblasbare Dichtung 6. Durch Zuführen bzw. Ablassen des fluiden Mediums - vorzugsweise Luft - können die Anlageeigenschaften, insbesondere die Anpresskraft bzw. der Anpressdruck der Dichtung 6 variiert werden.

[0021] Im Ausführungsbeispiel (s. insbesondere Fig. 1) weist die Kühlvorrichtung 3 zwei übereinander bzw. hintereinander angeordnete Kühlkammern auf, in denen die Filamente insbesondere mit Prozessluft bzw. Kühlluft unterschiedlicher Temperatur beaufschlagt werden können. Grundsätzlich ist im Rahmen der Erfindung aber auch eine Kühlvorrichtung 3 mit lediglich einer Kühlkammer möglich.

[0022] Der Kühlvorrichtung 3 ist in Filamentströmungsrichtung FS eine Verstreckvorrichtung 7 zum Verstrecken der Filamente 1 nachgeschaltet. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel schließt an die Kühlvorrichtung 3 ein Zwischenkanal 8 an, der die Kühlvorrichtung 3 mit einem Verstreckschacht 9 der Verstreckvorrichtung 7 verbindet. Nach bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel ist das Aggregat aus der Kühlvorrichtung 3 und der Verstreckvorrichtung 7 bzw. das Aggregat aus der Kühlvorrichtung 3, dem Zwischenkanal 8 und dem Verstreckschacht 9 als geschlossenes System ausgebildet. Außer der Zufuhr von Kühlluft in der Kühlvorrichtung 3 erfolgt keine weitere Luftzufuhr in dieses Aggregat. Die durch die Verstreckvorrichtung 7 bzw. durch den Verstreckschacht 9 geführte Luft wird hier und nachfolgend als Primärluft P bezeichnet.

[0023] Erfindungsgemäß schließt an die Verstreckvorrichtung 7 in Filamentströmungsrichtung FS zumindest ein Diffusor 10. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel sind zwischen Verstreckvorrichtung 7 bzw. zwischen Verstreckschacht 9 und dem Diffusor 10 zwei gegenüberliegende Sekundärluft-Eintrittsspalte 11, 12 für

die Einführung von Sekundärluft S angeordnet. Zweckmäßigerweise erstrecken sich die Sekundärluft-Eintrittsspalte 11, 12 über die gesamte Breite bzw. CD-Breite der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Erfindungsgemäß wird die Sekundärluft durch die Sekundärluft-Eintrittsspalte mit einem Zuströmwinkel α zugeführt, der kleiner als 100° , zweckmäßigerweise kleiner oder gleich 90° , vorzugsweise kleiner als 80° und im Ausführungsbeispiel kleiner als 45° ist. Gemäß sehr empfohlener Ausführungsform der Erfindung liegt der Zuströmwinkel α zwischen 0 und 60° , bevorzugt zwischen 2 und 50° . Zur Realisierung des Zuströmwinkels α sind im Ausführungsbeispiel (siehe insbesondere Fig. 2) entsprechend eingerichtete Zuströmführungen 13 vorgesehen, die im Ausführungsbeispiel als schräg an die Sekundärluft-Eintrittsspalte 11, 12 angeschlossene Zuströmkanäle 14 ausgebildet sind. Dabei bilden die Zuströmkanäle 14 mit der Filamentströmungsrichtung FS bzw. mit der Längsmittelachse M einen Winkel mit der Maßgabe, dass die Sekundärluft unter dem angegebenen Zuströmwinkel α einströmen kann. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform findet eine quasi parallele Zuströmung der Sekundärluft zur Filamentströmungsrichtung FS statt.

[0024] Gemäß besonders empfohlener Ausführungsform der Erfindung kann der durch die Sekundärluft-Eintrittsspalte 11, 12 zugeführte Volumenstrom an Sekundärluft eingestellt werden. Dies kann insbesondere durch Einstellung der Querschnitte der Sekundärluft-Eintrittsspalte 11, 12 realisiert werden. Grundsätzlich können für die beiden gegenüberliegenden Sekundärluft-Eintrittsspalte 11, 12 auch unterschiedliche Volumenströme an zugeführter Sekundärluft S eingestellt werden. Nach einer Ausführungsform der Erfindung kann der durch die Sekundärluft-Eintrittsspalte 11, 12 einströmende Sekundärluft-Volumenstrom - vorzugsweise bezüglich jedes Sekundärluft-Eintrittsspalt 11, 12 - quer zur Maschinenrichtung bzw. über die CD-Breite eingestellt bzw. variiert werden. Dabei ist zweckmäßigerweise der zugeführte Sekundärluft-Volumenstrom in den Randbereichen der Vorrichtung bzw. der Sekundärluft-Eintrittsspalte 11, 12 unterschiedlich im Vergleich zum mittleren Bereich der Vorrichtung bzw. zum mittleren Bereich der Sekundärluft-Eintrittsspalte 11, 12.

[0025] Aufgrund des Eintritts der Sekundärluft S durch die Sekundärluft-Eintrittsspalte 11, 12 wird im anschließenden Diffusor 10 Primärluft P mit Sekundärluft S gemischt. Gemäß bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist im Bereich der Sekundärluft-Eintrittsspalte 11, 12 das Verhältnis der Volumenströme von Primärluft und Sekundärluft V_P/V_S kleiner als 5 und vorzugsweise kleiner als 4,5.

[0026] Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren ist lediglich ein Diffusor 10 in Filamentströmungsrichtung FS unterhalb der Verstreckvorrichtung 7 vorhanden. Grundsätzlich können auch zwei oder mehr Diffusoren 10 hintereinander geschaltet sein. Der im Ausführungsbeispiel nach den Figuren vorgesehene Diffusor 10 weist nach bevorzugter Ausführungsform in Filamentströmungs-

richtung FS hinter bzw. unter den Sekundärluft-Eintrittsspalten 11, 12 einen konvergenten Diffusorabschnitt 15 auf. An diesen konvergenten Diffusorabschnitt 15 schließt bevorzugt und im Ausführungsbeispiel eine Engstelle 16 des Diffusors 10 an. In Filamentströmungsrichtung FS hinter bzw. unter der Engstelle 16 ist der Diffusor 10 vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel mit einem divergenten Diffusorabschnitt 17 ausgestattet. Empfohlenermaßen und im Ausführungsbeispiel ist der divergente Diffusorabschnitt 17 des Diffusors 10 in Filamentströmungsrichtung FS länger bzw. deutlich länger als der konvergente Diffusorabschnitt 15. Bevorzugt und im Ausführungsbeispiel beträgt die Länge l_K des konvergenten Diffusorabschnittes 15 weniger als 50 % der Länge l_D des divergenten Diffusorabschnittes 17.

[0027] Empfohlenermaßen und im Ausführungsbeispiel beträgt der Diffusoraustrittswinkel β zwischen einer Diffusorwand 18 des divergenten Diffusorabschnittes 17 und der Längsmittelachse M des Diffusors 10 maximal 25° . Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel beträgt die Breite B des Diffusoraustrittes 19 maximal 300 %, vorzugsweise maximal 250 % der Breite V_B des Austrittsspalt 20 des Verstreckschachtes 9.

[0028] Die aus dem Diffusor 10 austretenden Endlosfilamente 1 werden auf einer als Ablagesiebband 21 ausgebildeten Ablageeinrichtung zur Filamentablage bzw. zur Vliesbahn 22 abgelegt. Die Filamentablage bzw. Vliesbahn 22 wird dann mit dem Ablagesiebband 21 in Maschinenrichtung MD abgefordert bzw. abtransportiert. Erfindungsgemäß ist eine Absaugungseinrichtung zum Absaugen von Luft bzw. Prozessluft durch die Ablageeinrichtung bzw. durch das Ablagesiebband 21 vorgesehen. Dazu ist unterhalb des Diffusoraustrittes 19 ein Absaugbereich 23 angeordnet, der eine Breite b in Maschinenrichtung (MD) aufweist. Diese Breite b des Absaugbereiches 23 ist erfindungsgemäß größer als die Breite B des Diffusoraustrittes 19. In der Fig. 2 sind die Breiten b und B dargestellt. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung beträgt die Breite b des Absaugbereiches 23 mindestens das 1,2-fache, bevorzugt mindestens das 1,3-fache der Breite B des Diffusoraustrittes 19. Im Ausführungsbeispiel wird die Breite B des Diffusoraustrittes 19 als horizontaler Abstand der unteren Enden der Diffusorwände 18 gemessen. Falls die Enden der Diffusorwände 18 des divergenten Diffusorabschnittes 17 nicht in der gleichen horizontalen Ebene bzw. nicht auf der gleichen vertikalen Höhe enden, wird vorzugsweise der Abstand des Endes der längeren Diffusorwand 18 von dem Ende der verlängert gedachten kürzeren Diffusorwand 18 auf der gleichen vertikalen Höhe gemessen.

[0029] Der unter dem Ablagesiebband 21 angeordnete Absaugbereich 23 wird durch zwei in Maschinenrichtung MD hintereinander angeordnete Trennwände 27, 28 begrenzt. Die Breite b des Absaugbereiches 23 wird als Abstand zwischen den beiden Trennwänden 27, 28 gemessen und zwar insbesondere als Abstand der oberen Enden der beiden Trennwände 27, 28. Insbesondere aus der Fig. 2 ist ersichtlich, dass der Absaugbereich 23 be-

züglich der Maschinenrichtung (MD) hinter dem Ablagebereich der Filamente 1 um einen ersten Absaugabschnitt 24 über den Diffusoraustritt 19 bzw. über die Breite B des Diffusoraustrittes 19 hinausragt. Fernerhin ragt der Absaugbereich 23 bezüglich der Maschinenrichtung (MD) vor dem Ablagebereich der Filamente 1 um einen zweiten Absaugabschnitt 25 über den Diffusoraustritt 19 bzw. über die Breite B des Diffusoraustrittes 19 hinaus. In der Fig. 2 ist erkennbar, dass der erste Absaugabschnitt 24 eine Breite b_1 und der zweite Absaugabschnitt 25 eine Breite b_2 aufweist. Gemäß einer Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel sind die Breiten b_1 und b_2 gleich groß. Grundsätzlich könnten sie aber auch unterschiedlich ausgeführt sein.

[0030] Insbesondere aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Absaugbereiches 23 erfolgt die Absaugung durch das Ablagesiebband 21 mit der Maßgabe, dass im Bereich des Diffusoraustrittes 19 Tertiärluft T entlang der äußeren Oberflächen 26 in Richtung Ablagesiebband 21 strömt. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform sind die Ströme der Tertiärluft T dabei parallel bzw. im Wesentlichen parallel zu dem in Richtung Diffusoraustritt 19 des Diffusors 10 strömenden Mischstromes aus Primärluft P und Sekundärluft S ausgerichtet. Somit wird nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung durch das Ablagesiebband 21 Primärluft P und Sekundärluft S sowie auch Tertiärluft T gesaugt. Zweckmäßigerweise strömen dabei die Ströme von Primärluft P, Sekundärluft S und Tertiärluft T parallel bzw. quasi parallel durch das Ablagesiebband 21.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten (1), insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff, mit zumindest einer Spinnrette (2) zum Erspinnen der Endlosfilamente (1), zumindest einer Kühlvorrichtung (3) zur Kühlung der Filamente, zumindest einer Verstreckvorrichtung (7) zum Verstrecken der Filamente und mit zumindest einer Ablageeinrichtung, insbesondere in Form eines Ablagesiebbandes (21) zur Ablage der Filamente zur Vliesbahn, wobei zwischen der Verstreckvorrichtung (7) und der Ablageeinrichtung bzw. dem Ablagesiebband (21) zumindest ein Diffusor (10) angeordnet ist, so dass Filamente und Primärluft aus der Verstreckvorrichtung in den Diffusor (10) gelangen, wobei im Bereich des zumindest einen Diffusors (10) zumindest zwei an gegenüberliegenden Seiten des Diffusors (10) angeordnete Sekundärluft-Eintrittsspalte (11, 12) vorgesehen sind, durch die Sekundärluft in den Diffusor (10) gelangt, wobei zumindest ein Sekundärluft-Eintrittsspalt (11, 12), vorzugsweise zumindest zwei Sekundärluft-Eintrittsspalte (11, 12) mit der Maßgabe ausgebildet sind, dass die Sekundärluft in einem Zuströmwinkel

α zur Filamentströmungsrichtung FS bzw. zur Längsmittlebene M der Vorrichtung bzw. des Diffusors (10) einströmt, wobei dieser Zuströmwinkel α kleiner als 100° , zweckmäßigerweise kleiner oder gleich 90° , vorzugsweise kleiner als 80° , bevorzugt kleiner als 70° und insbesondere kleiner als 65° ist, wobei der in Filamentströmungsrichtung letzte Diffusorabschnitt zur Ablageeinrichtung hin divergierende Diffusorwände (18) aufweist, wobei diese Diffusorwände (18) einen Diffusoraustritt (19) mit einer Breite B in Maschinenrichtung (MD) bilden, wobei zumindest eine Absaugungseinrichtung zum Absaugen von Luft bzw. Prozessluft durch die Ablageeinrichtung bzw. durch das Ablagesiebband (21) vorgesehen ist und wobei ein unterhalb des Diffusoraustrittes (19) angeordneter Absaugbereich (23) eine Breite b in Maschinenrichtung aufweist, die größer ist als die Breite B des Diffusoraustrittes (19).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Breite b des Absaugbereiches (23) mindestens das 1,2-fache, bevorzugt mindestens das 1,3-fache und besonders bevorzugt mindestens das 1,4-fache der Breite B des Diffusoraustrittes (19) beträgt.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der Absaugbereich (23) bezüglich der Maschinenrichtung (MD) hinter dem Ablagebereich der Filamente um einen (ersten) Absaugabschnitt (24) über den Diffusoraustritt (19) hinausragt und/oder wobei der Absaugbereich bezüglich der Maschinenrichtung (MD) vor dem Ablagebereich der Filamente um einen (zweiten) Absaugabschnitt (25) über den Diffusoraustritt (19) hinausragt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Absaugung durch die Absaugungseinrichtung mit der Maßgabe erfolgt, dass zumindest im Bereich des Diffusoraustrittes (19) Tertiärluft entlang der äußeren Oberflächen der Diffusorwände (18) in Richtung Ablageeinrichtung bzw. Ablagesiebband (21) strömt, wobei die Tertiärluftströme vorzugsweise parallel bzw. im Wesentlichen parallel zu dem in Richtung Diffusoraustritt (19) im Inneren des Diffusors (10) strömenden Mischstrom aus Primärluft und Sekundärluft ausgerichtet sind und wobei auch Tertiärluft durch die Ablageeinrichtung bzw. durch das Ablagesiebband (21) gesaugt wird.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der mit der Absaugungseinrichtung abgesaugte Volumenstrom der Tertiärluft VT mindestens 25 %, bevorzugt mindestens 40 % und besonders bevorzugt mindestens 50 % des Volumenstromes der abgesaugten Primär- und Sekundärluftströme beträgt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Aggregat aus Kühlvorrichtung (3) und Ver-

streckvorrichtung (7) als geschlossenes Aggregat ausgebildet ist, wobei außer der Zufuhr der Kühlluft in der Kühlvorrichtung keine weitere Zufuhr eines fluiden Mediums bzw. keine weitere Luftzufuhr in dieses geschlossene Aggregat stattfindet.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei im Bereich der Sekundärluft-Eintrittsspalte das Verhältnis der Volumenströme von Primärluft und Sekundärluft V_P/V_S kleiner als 5, vorzugsweise kleiner als 4,5 ist. 10
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei in Strömungsrichtung der Filamente hinter bzw. unter den Sekundärluft-Eintrittsspalten ein konvergenter Diffusorabschnitt (15) anschliesst. 15
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei in Strömungsrichtung der Filamente an den konvergenten Diffusorabschnitt (15) eine Engstelle des Diffusors (10) anschliesst und wobei an die Engstelle zumindest ein divergenter Diffusorabschnitt (17) anschliesst. 20
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Länge l_K des konvergenten Diffusorabschnittes (15) 5 bis 50 % und vorzugsweise 10 bis 50 % der Länge L des gesamten Diffusors (10) beträgt. 25
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei das Verhältnis l_K/l_D der Länge l_K des konvergenten Diffusorabschnittes (15) zur Länge l_D des divergenten Diffusorabschnittes (17) 0,1 bis 1, bevorzugt 0,15 bis 0,9 beträgt. 30
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der Diffusoraustrittswinkel β zur Längsmittelachse M des Diffusors (10) maximal 30°, bevorzugt maximal 25° beträgt. 35
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei der Abstand des Diffusors (10) bzw. der Unterkante des Diffusors (10) zur Ablageeinrichtung bzw. zum Ablagesiebband (21) 20 bis 300 mm, insbesondere 30 bis 150 mm und bevorzugt 30 bis 120 mm beträgt. 40

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ. 50

1. A vane impingement tube (34, 90), comprising:
 - a tube body (56, 92) shaped and sized for insertion into a turbine nozzle vane (28) of a turbine nozzle (12); 55
 - an impingement outlet (40, 40', 96) formed in the tube body and configured to discharge airflow for impingement against a leading edge re-

gion of the turbine nozzle vane when the tube body is inserted into the turbine nozzle vane; a first flow-turning feature (74, 100) located in the tube body; and

an inlet (68, 102) formed in the tube body and configured to receive airflow substantially in a radial direction, the first flow-turning feature shaped and positioned to turn the airflow received through the inlet substantially in an axial direction perpendicular to the radial direction prior to discharge through the impingement outlet;

characterized in that the vane impingement tube further comprises a turbulator structure (82, 106) located within the tube body adjacent an outlet end (80) of the first flow-turning feature, the turbulator structure introducing turbulence to the airflow prior to discharge through the impingement outlet.

2. The vane impingement tube (34, 90) of claim 1 wherein the turbulator structure (82, 106) comprises a generally cylindrical bar extending substantially orthogonal to the radial and axial directions.
3. The vane impingement tube (34, 90) of claim 4 2 wherein the tube body (56, 92) comprises opposing sidewalls (66); and wherein the generally cylindrical bar has opposing end portions, which are received in openings formed in the opposing sidewalls.
4. The vane impingement tube (34, 90) of claim 1 wherein the turbulator structure (82, 106) is shaped and positioned to create shedding vortices adjacent the impingement outlet (40, 40', 96).
5. The vane impingement tube (34, 90) of claim 1 wherein the first flow-turning feature (74, 100) comprises a cross-member (74) having a curved flow guidance surface and extending substantially orthogonal to the radial and axial directions.
6. The vane impingement tube (34, 90) of claim 5 wherein: 45

the tube body (56, 92) comprises opposing sidewalls (66); and

the cross-member has opposing end portions, which are received in mating openings formed in the opposing sidewalls.

7. The vane impingement tube (34, 90) of claim 1 wherein the first flow-turning feature (74, 100) comprises a curved flow passage (100) extending from the inlet (102) to the impingement outlet (96), the curved flow passage having at least one flow-turning section that curves about an axis substantially orthogonal to the radial and axial directions.

8. The vane impingement tube (34, 90) of claim 7 wherein the curved flow passage (100) gradually decreases in a cross-sectional dimension at a juncture with the impingement outlet (96) when moving in the radial direction from an interior of the tube body (92) to an exterior thereof. 5

9. The vane impingement tube (34, 90) of claim 1 further comprising a plurality of flow-turning features (74, 100) in which the first flow-turning feature is included, the plurality of flow-turning features are spaced along a length of the tube body (56, 92) in the radial direction. 10

10. The vane impingement tube (34, 90) of claim 1 wherein the impingement outlet (40, 40', 96) is imparted with a convergent nozzle geometry, which decreases in cross-sectional flow area when moving in the radial direction from an interior of the tube body (56, 92) to an exterior thereof. 15
20

11. The vane impingement tube (34, 90) of claim 10 wherein at least a portion of the tube body (56, 92) is formed from sheet metal; and wherein a selected region of the sheet metal is die formed to impart the convergent nozzle geometry to the impingement outlet (40'). 25

12. The vane impingement tube (34, 90) of claim 1 wherein the tube body (56, 92) comprises: 30
 - an outboard end portion (36);
 - an inboard end portion (58) spaced from the outboard end portion (36) in the radial direction; and
 - a leading edge portion (42) extending between the outboard and inboard end portions, the impingement outlet (40, 40', 96) formed in the leading edge portion of the tube body. 35

13. A turbine nozzle (12), comprising: 40
 - an outer annular endwall (24);
 - an inner annular endwall (26) radially spaced from the outer annular endwall;
 - turbine nozzle vanes (28) arranged in an annular array positioned between the outer and inner annular endwalls (24, 26); and 45
 - vane impingement tubes (34, 90) inserted into the turbine nozzle vanes;
 - characterized in that** at least one of the vane impingement tubes comprises the features of claim 1. 50

55

Fig. 1

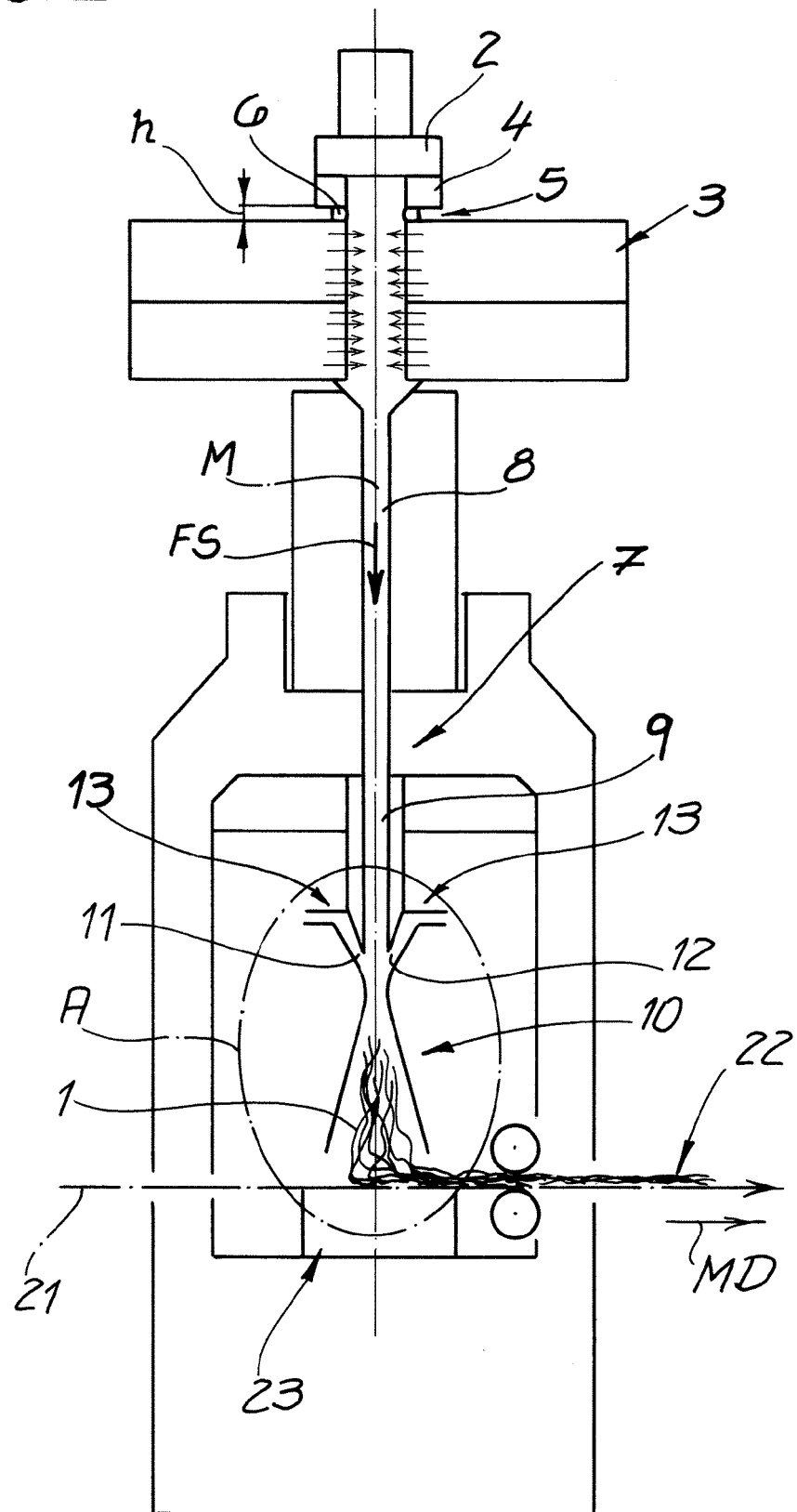
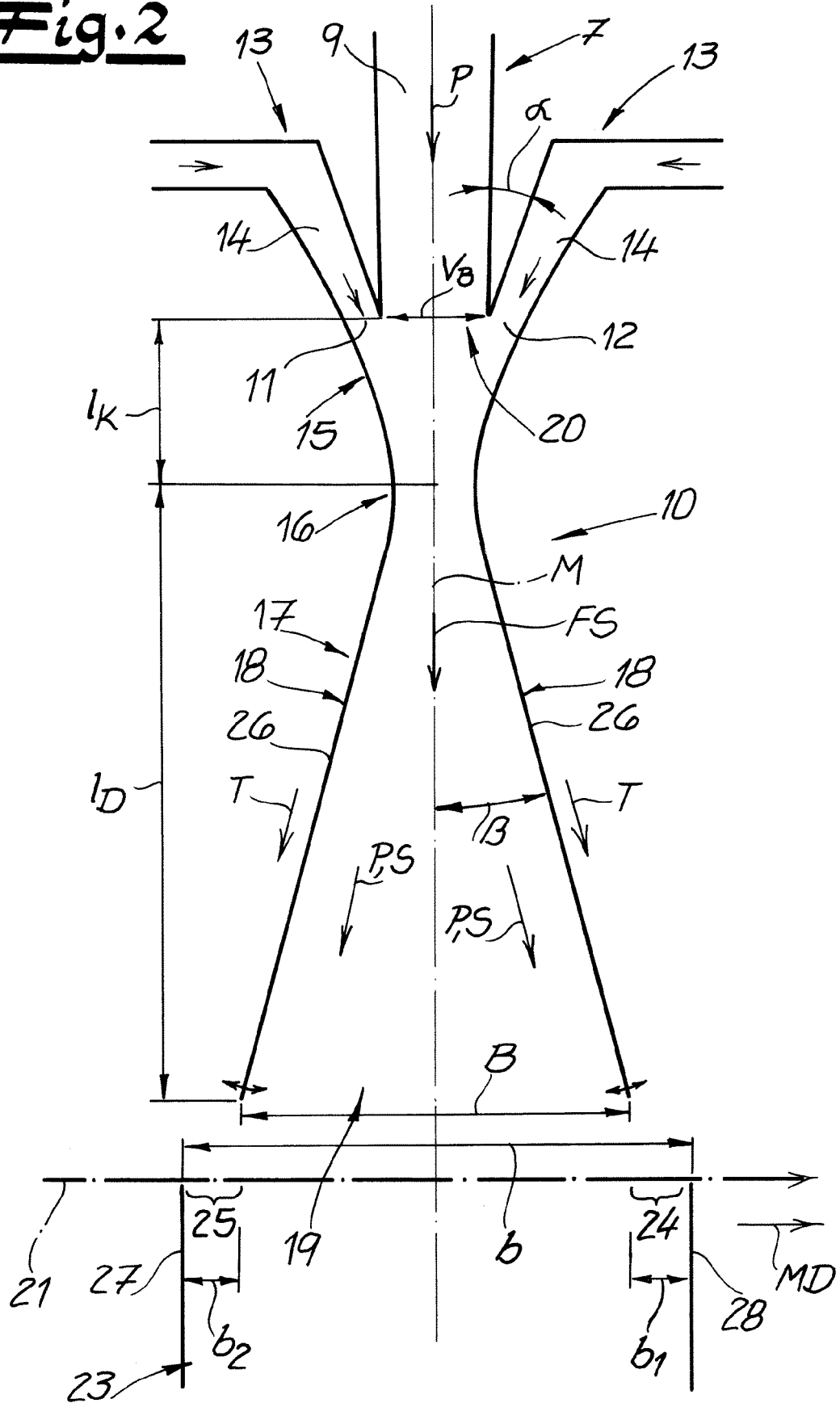


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 4375

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)
X	WO 2014/064029 A1 (OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]) 1. Mai 2014 (2014-05-01)	1-6	INV. D04H3/005
Y	* Seite 9, Zeile 8 - Seite 10, Zeile 4 *	7,12,13	D04H3/02
A	* Seite 11, Zeile 4 - Zeile 12 *	8-11	D04H3/16
	* Seite 14, Zeile 19 - Seite 15, Zeile 27; Abbildungen 1, 4 *		D01D5/088
	-----		D01D5/092
			D01D5/098
X	EP 2 584 076 A1 (OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]) 24. April 2013 (2013-04-24)	1-3,6, 8-11	
Y	* Absatz [0002] *	7,12,13	
A	* Absatz [0006] *	4,5	
	* Absatz [0036] - Absatz [0048] *		
	* Absatz [0059] - Absatz [0064]; Abbildungen 1-3, 7 *		

X	EP 1 630 265 A1 (REIFENHAEUSER MASCH [DE]) 1. März 2006 (2006-03-01)	1-6,8-11	
Y	* Absatz [0029] *	7,12,13	
	* Absatz [0036] - Absatz [0039]; Abbildungen 1,3,4 *		

Y	EP 3 088 585 A1 (REIFENHÄUSER GMBH & CO KG MASCHINENFABRIK [DE]) 2. November 2016 (2016-11-02)	7,12,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Absatz [0004] *		D04H
	* Absatz [0024] *		D01D
	* Absatz [0027] *		
	* Absatz [0030] - Absatz [0032]; Ansprüche 1-3; Abbildungen 1,2,4 *		

A	EP 1 936 017 A1 (REIFENHAEUSER GMBH & CO KG [DE]) 25. Juni 2008 (2008-06-25)	1-13	
	* Absatz [0024] - Absatz [0032]; Abbildungen 1,2 *		

A	DE 195 21 466 A1 (REIFENHAEUSER MASCH [DE]) 19. Dezember 1996 (1996-12-19)	1-13	
	* das ganze Dokument *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. August 2017	Prüfer Demay, Stéphane
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 16 4375

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.

08-08-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014064029 A1	01-05-2014	CN 104755667 A	01-07-2015
		EP 2912222 A1	02-09-2015
		WO 2014064029 A1	01-05-2014
EP 2584076 A1	24-04-2013	CN 103061044 A	24-04-2013
		EP 2584076 A1	24-04-2013
		JP 2013087412 A	13-05-2013
		KR 20130044179 A	02-05-2013
		US 2013099409 A1	25-04-2013
EP 1630265 A1	01-03-2006	AT 422568 T	15-02-2009
		CN 1737237 A	22-02-2006
		DE 102004040645 A1	02-03-2006
		DK 1630265 T3	14-04-2009
		EP 1630265 A1	01-03-2006
		ES 2318234 T3	01-05-2009
		IL 169715 A	26-11-2008
		MY 140186 A	30-11-2009
EP 3088585 A1	02-11-2016	BR 102016009291 A2	01-11-2016
		CN 106192216 A	07-12-2016
		EP 3088585 A1	02-11-2016
		KR 20160127668 A	04-11-2016
		US 2016312384 A1	27-10-2016
EP 1936017 A1	25-06-2008	AR 064408 A1	01-04-2009
		BR PI0704975 A	12-08-2008
		CA 2615148 A1	22-06-2008
		CN 101235580 A	06-08-2008
		DK 1936017 T3	04-11-2013
		EP 1936017 A1	25-06-2008
		ES 2434019 T3	13-12-2013
		IL 188097 A	31-05-2011
		JP 5065873 B2	07-11-2012
		JP 2008163540 A	17-07-2008
		KR 20080059055 A	26-06-2008
		US 2009026647 A1	29-01-2009
DE 19521466 A1	19-12-1996	DE 19521466 A1	19-12-1996
		IT MI960970 A1	14-11-1997
		JP 3135498 B2	13-02-2001
		JP H0995854 A	08-04-1997
		US 5766646 A	16-06-1998

EPO FORM P0461

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