



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.12.2019 Patentblatt 2019/49**

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

(21) Anmeldenummer: **18174519.1**

(22) Anmeldetag: **28.05.2018**

(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:  
**KH MA MD TN**

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

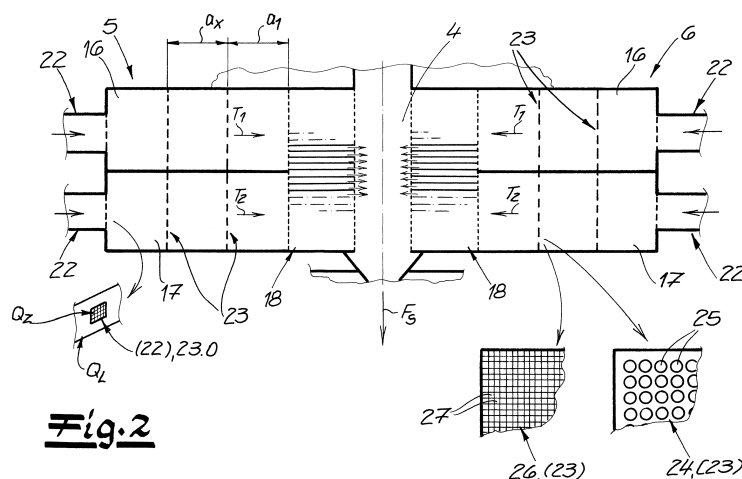
(72) Erfinder:  
• **Nitschke, Michael**  
**53639 Königswinter (DE)**  
• **Neuenhofer, Martin**  
**51503 Rösrath (DE)**  
• **Geus, Hans-Georg**  
**53859 Niederkassel (DE)**  
• **Frey, Detlef**  
**53859 Niederkassel (DE)**

(74) Vertreter: **Andrejewski - Honke**  
**Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft mbB**  
**An der Reichsbank 8**  
**45127 Essen (DE)**

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

(57) Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten, wobei eine Spinnerette zum Ausspinnen der Endlosfilamente vorgesehen ist und wobei eine Kühlkammer zum Kühlen der ausgespinnenen Filamente vorhanden ist. An zwei gegenüberliegenden Seiten der Kühlkammer ist jeweils eine Luftzufuhrkabine angeordnet, aus der Kühlluft in die Kühlkammer einführbar ist. An jede Luftzufuhrkabine ist eine Zuführungsleitung für die Kühlluft angeschlossen, wobei sich die Querschnittsfläche der Zuführungsleitung am Übergang der Kühlluft in die Luftzufuhrkabine auf die Querschnittsfläche der Luftzufuhrkabine vergrößert, wobei die Quer-

schnittsfläche der Luftzufuhrkabine mindestens doppelt so groß ist wie die Querschnittsfläche der Zuführungsleitung. In jeder Luftzufuhrkabine ist zumindest ein Strömungsgleichrichter vorgesehen und mit Abstand zu dem Strömungsgleichrichter zumindest ein flächiges Homogenisierungselement zur Homogenisierung des in die Luftzufuhrkabine eingeführten Kühlluftstromes. Das flächige Homogenisierungselement weist eine Mehrzahl von Öffnungen auf, wobei die freie geöffnete Fläche des Homogenisierungselementes 1 bis 40 % der gesamten Fläche des Homogenisierungselementes beträgt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten, insbesondere aus Endlosfilamenten aus thermoplastischem Kunststoff, wobei eine Spinnerette zum Ausspinnen der Endlosfilamente vorgesehen ist und wobei eine Kühlkammer zum Kühlen der ausgesponnenen Filamente mit Kühlluft vorhanden ist, wobei an gegenüberliegenden Seiten der Kühlkammer jeweils eine Luftzufuhrkabine angeordnet ist, wobei aus den gegenüberliegenden Luftzufuhrkabinen jeweils Kühlluft in die Kühlkammer einführbar ist und wobei an jede Luftzufuhrkabine zumindest eine Zuführungsleitung für die Zuführung von Kühlluft angeschlossen ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein entsprechendes Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten. - Spinnvlies meint im Rahmen der Erfindung insbesondere ein nach dem Spunbond-Verfahren hergestelltes Spunbond-Vlies. Endlosfilamente unterscheiden sich aufgrund ihrer quasi endlosen Länge von Stapelfasern, die deutlich geringere Längen von z. B. 10 mm bis 60 mm aufweisen.

**[0002]** Vorrichtungen und Verfahren der eingangs genannten Art sind aus der Praxis in verschiedenen Ausführungsformen grundsätzlich bekannt. Eine Mehrzahl dieser bekannten Vorrichtungen und Verfahren weisen aber den Nachteil auf, dass die damit erzeugten Spinnvliese über ihre Flächenausdehnung nicht immer ausreichend homogen bzw. gleichmäßig ausgebildet sind. Häufig weisen die auf diese Weise hergestellten Spinnvliese störende Inhomogenitäten in Form von Fehlstellen bzw. Defektstellen auf. Die Anzahl der Inhomogenitäten nimmt normalerweise mit dem Durchsatz bzw. mit der Steigerung der Fadengeschwindigkeit zu. Typische Fehlstellen in derartigen Spinnvliesen entstehen durch sogenannte "Tropfen". Diese resultieren aus dem Abreißen einer oder mehrerer weicher bzw. schmelzflüssiger Filamente, wodurch eine Schmelzansammlung entsteht, die eine Fehlstelle im Spinnvlies erzeugt. Solche Fehlstellen aufgrund von "Tropfen" weisen in der Regel eine Größe von mehr als 2 mm x 2 mm auf. - Andererseits können Fehlstellen in den Spinnvliesen auch durch sogenannte "hard pieces" entstehen. Diese bilden sich wie folgt: Durch Spannungsverlust kann ein Filament relaxieren, zurückschnellen und ein Knäuel bilden, das die Defektstelle in der Spinnvliesfläche erzeugt. Solche Fehlstellen sind normalerweise kleiner als 2 mm x 2 mm.

**[0003]** Demgegenüber liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit der sehr homogene und gleichmäßige Spinnvliese hergestellt werden können, die zumindest weitgehend fehlerstellenfrei bzw. defektfrei ausgestaltet sind und zwar vor allem bei höheren Durchsätzen von mehr als 200 kg/h/m bzw. bei höheren Fadengeschwindigkeiten. Der Erfindung liegt fernerhin das technische Problem zugrunde, ein entsprechendes Verfahren zur Erzeugung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten anzugeben.

**[0004]** Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung eine Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten, insbesondere aus Endlosfilamenten aus thermoplastischem Kunststoff, wobei eine Spinnerette zum Ausspinnen der Endlosfilamente vorgesehen ist und wobei eine Kühlkammer zum Kühlen der ausgesponnenen Filamente mit Kühlluft vorhanden ist, wobei an zwei gegenüberliegenden Seiten der Kühlkammer jeweils eine Luftzufuhrkabine angeordnet ist und wobei aus den gegenüberliegenden Luftzufuhrkabinen jeweils Kühlluft in die Kühlkammer einführbar ist,

wobei an jede Luftzufuhrkabine zumindest eine Zuführungsleitung für die Zuführung der Kühlluft mit einer Querschnittsfläche  $Q_Z$  angeschlossen ist, wobei sich diese Querschnittsfläche  $Q_Z$  der Zuführungsleitung beim Übergang der Kühlluft in die Luftzufuhrkabine auf eine Querschnittsfläche  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine vergrößert, wobei die Querschnittsfläche  $Q_L$  mindestens doppelt so groß, vorzugsweise mindestens drei Mal so groß ist wie die Querschnittsfläche  $Q_Z$  der Zuführungsleitung,

wobei in jeder Luftzufuhrkabine vorzugsweise zumindest ein vor der Kühlkammer angeordneter Strömungsgleichrichter vorgesehen ist, wobei in der Luftzufuhrkabine in Strömungsrichtung der Kühlluft vor dem Strömungsgleichrichter und mit Abstand zu dem Strömungsgleichrichter zumindest ein flächiges Homogenisierungselement zur Homogenisierung des in die Luftzufuhrkabine eingeführten Kühlluftstromes angeordnet ist und wobei das flächige Homogenisierungselement eine Mehrzahl von Öffnungen aufweist, wobei die freie geöffnete Fläche des flächigen Homogenisierungselementes 1 bis 40 %, vorzugsweise 1,5 bis 40 % bevorzugt 2 bis 35 %, besonders bevorzugt 2 bis 30 % und insbesondere 2 bis 25 % der gesamten Fläche des flächigen Homogenisierungselementes beträgt.

**[0005]** Zweckmäßigerweise beträgt die Höhe  $H$  bzw. die vertikale Höhe  $H$  einer Luftzufuhrkabine 400 bis 1500 mm, vorzugsweise 500 bis 1200 mm und bevorzugt 600 bis 1000 mm. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe  $H$  bzw. die vertikale Höhe  $H$  der Luftzufuhrkabine zwischen 700 und 900 mm liegt. - Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass eine Luftzufuhrkabine über ihre Höhe  $H$  in - weiter unten noch erläuterte - Kabinenabschnitte unterteilt ist, die übereinander bzw. vertikal übereinander angeordnet sind. Zweckmäßigerweise gelten - abgesehen von der Höhe  $H$  - die vorstehend angegebenen Merkmale sowie die nachfolgend aufgeführten bevorzugten Ausführungsformen außer für die Luftzufuhrkabine bevorzugt auch für jeden Kabinenabschnitt.

**[0006]** Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass die Kühlluftzufuhr für die Kühlkammer durch Ansaugen der Kühlluft aufgrund der Filamentbewegung bzw. der abwärts gerichteten Filamentströmung erfolgt und/oder durch aktive Einblasung bzw. Einführung von Kühlluft, beispielsweise mittels zumindest eines Gebläses. Wenn ein Gebläse zur Einblasung von Kühlluft eingesetzt wird, handelt es sich empfehlenermaßen um ein regelbares Gebläse, mit dem ins-

besondere der Volumenstrom der eingeführten Kühlluft eingestellt werden kann. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Einblasung bzw. Einführung von Kühlluft mit einer Mehrzahl von Gebläsen.

**[0007]** Zweckmäßigerweise erweitert sich die Querschnittsfläche  $Q_Z$  der Zuführungsleitung auf das 3- bis 15-fache, vorzugsweise auf das 4- bis 15-fache und bevorzugt auf das 5- bis 15-fache zur Querschnittsfläche  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine.

**[0008]** Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass zumindest ein Homogenisierungselement bzw. dass die Homogenisierungselemente als Lochelemente bzw. Lochbleche und/oder als Homogenisierungssiebe ausgebildet ist/sind. Ein als Homogenisierungselement ausgebildetes Lochelement bzw. Lochblech ist mit einer Mehrzahl bzw. einer Vielzahl von Lochöffnungen ausgestattet. Empfohlenermaßen weisen die Lochöffnungen jeweils einen Öffnungsdurchmesser  $d$  von 1 bis 12 mm, zweckmäßigerweise von 1 bis 10 mm, vorzugsweise von 1,5 bis 9 mm und bevorzugt von 1,5 bis 8 mm auf. - Wenn für eine Lochöffnung aufgrund ihrer geometrischen Ausgestaltung mehrere Öffnungsdurchmesser messbar sind, meint die Erfindung hier den kleinsten Öffnungsdurchmesser  $d$  der Lochöffnung. Wenn die Lochöffnungen eines Homogenisierungselementes verschiedene Durchmesser aufweisen, meint Öffnungsdurchmesser  $d$  bzw. kleinster Öffnungsdurchmesser  $d$  zweckmäßigerweise den mittleren Öffnungsdurchmesser  $d$  bzw. den mittleren kleinsten Öffnungsdurchmesser  $d$ . - Wenn ein Homogenisierungselement als Homogenisierungssieb ausgebildet ist, weist es eine Mehrzahl bzw. eine Vielzahl von Maschen auf. Es empfiehlt sich, dass das Homogenisierungssieb Maschenweiten von 0,1 bis 0,6 mm, vorzugsweise von 0,1 bis 0,5 mm, bevorzugt von 0,12 bis 0,4 mm und sehr bevorzugt von 0,15 bis 0,35 mm aufweist. Maschenweite meint hier den Abstand von zwei gegenüberliegenden Drähten einer Masche und insbesondere den kleinsten Abstand von zwei gegenüberliegenden Drähten einer Masche. Wenn also beispielsweise die Maschen einen rechteckförmigen Querschnitt mit unterschiedlich langen Rechteckseiten aufweisen, wird die Maschenweite zwischen den beiden längeren Rechteckseiten gemessen. Wenn die Maschen eines Homogenisierungssiebes unterschiedliche Maschenweiten aufweisen, meint Maschenweite insbesondere die mittlere Maschenweite der Maschen des Homogenisierungssiebes. Empfohlenermaßen weist ein Homogenisierungssieb eine Drahtstärke bzw. mittlere Drahtstärke von 0,05 bis 0,4 mm, bevorzugt von 0,06 bis 0,35 mm und sehr bevorzugt eine Drahtstärke von 0,07 bis 0,3 mm auf.

**[0009]** Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass eine Mehrzahl von flächigen Homogenisierungselementen in einer Luftzufuhrkabine mit Abstand zu dem Strömungsgleichrichter der Luftzufuhrkabine angeordnet sind und zwar vorzugsweise in Strömungsrichtung der Kühlluft hintereinander und beabstandet voneinander in der Luftzufuhrkabine angeordnet sind. Dabei sind die Flächen der in einer Luftzufuhrkabine beabstandet zueinander angeordneten flächigen Homogenisierungselemente zweckmäßigerweise parallel bzw. im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet oder zumindest in etwa parallel zueinander angeordnet. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Flächen der flächigen Homogenisierungselemente quer zur Strömungsrichtung der Kühlluft in der jeweiligen Luftzufuhrkabine angeordnet sind und nach einer bevorzugten Ausführungsform senkrecht bzw. im Wesentlichen senkrecht zur Strömungsrichtung der Kühlluft in der Luftzufuhrkabine angeordnet sind.

**[0010]** Gemäß empfohlener Ausführungsform der Erfindung ist das zumindest eine in einer Luftzufuhrkabine angeordnete flächige Homogenisierungselement mit einem Abstand  $a_1$  in Strömungsrichtung der Kühlluft vor dem Strömungsgleichrichter der entsprechenden Luftzufuhrkabine angeordnet. Dabei ist der Abstand  $a_1$  größer als 0 und bevorzugt größer als 10 mm. Zweckmäßigerweise beträgt dieser Abstand  $a_1$  mindestens 50 mm, vorzugsweise mindestens 80 mm und bevorzugt mindestens 100 mm. Wenn nach besonders empfohlener Ausführungsform der Erfindung mehrere flächige Homogenisierungselemente in einer Luftzufuhrkabine angeordnet sind, bezieht sich der Abstand  $a_1$  auf das am nächsten vor dem Strömungsgleichrichter angeordnete Homogenisierungselement. Falls es sich bei dem mit dem Abstand  $a_1$  vor dem Strömungsgleichrichter angeordneten Homogenisierungselement um ein Homogenisierungssieb handeln sollte, ist dieses Homogenisierungssieb von einem eventuell vorhandenen Strömungssieb des Strömungsgleichrichters zu unterscheiden. Auf ein solches Strömungssieb bzw. auf solche Strömungssiebe des Strömungsgleichrichters wird weiter unten noch eingegangen.

**[0011]** Gemäß sehr empfohlener Ausführungsform der Erfindung sind in einer Luftzufuhrkabine mehrere Homogenisierungselemente hintereinander angeordnet. Zweckmäßigerweise beträgt der Abstand  $a_x$  zwischen zwei in einer Luftzufuhrkabine in Strömungsrichtung hintereinander angeordneten Homogenisierungselementen mindestens 40 mm, vorzugsweise mindestens 50 mm, bevorzugt mindestens 80 mm und sehr bevorzugt mindestens 100 mm. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass dabei gemäß bewährter Ausführungsform die flächigen Homogenisierungselemente quer und nach einer empfohlenen Ausführungsform senkrecht bzw. im Wesentlichen senkrecht zur Strömungsrichtung der Kühlluft angeordnet sind.

**[0012]** Erfindungsgemäß beträgt die freie geöffnete Fläche eines flächigen Homogenisierungselementes - insbesondere eines Lochelementes bzw. Lochbleches und/oder eines Homogenisierungssiebes - 1 bis 40 %, vorzugsweise 2 bis 35 % und bevorzugt 2 bis 30 % der gesamten Fläche des flächigen Homogenisierungselementes. Gemäß einer empfohlenen Ausführungsform beläuft sich die freie geöffnete Fläche eines flächigen Homogenisierungselementes auf 2 bis 25 %, vorzugsweise 2 bis 20 % und insbesondere 2 bis 18 % der gesamten Fläche des flächigen Homogenisierungselementes. Freie geöffnete Fläche meint im Rahmen der Erfindung die Fläche, die frei von der Kühlluft durchströmt

werden kann und somit vorzugsweise nicht durch Blechelemente, Drahtelemente oder dergleichen Komponenten versperrt wird. Eine sehr empfohlene Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die freie geöffnete Fläche der in einer Luftzufuhrkabine hintereinander angeordneten Homogenisierungselemente von Homogenisierungselement zu Homogenisierungselement in Richtung zum Strömungsgleichrichter bzw. in Richtung zur Kühlkammer hin zunimmt. Zweckmäßigerweise hat das Homogenisierungselement mit dem geringsten Abstand zum Strömungsgleichrichter bzw. zur Kühlkammer die größte freie geöffnete Fläche aller Homogenisierungselemente.

**[0013]** Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass sich die Fläche eines Homogenisierungselementes - insbesondere eines Lochelementes bzw. Lochbleches und/oder eines Homogenisierungssiebes - zumindest über den größten Teil der Querschnittsfläche  $Q_L$  der zugeordneten Luftzufuhrkabine bzw. über den größten Teil der Querschnittsfläche des zugeordneten Kabinenabschnittes der Luftzufuhrkabine erstreckt. Eine bewährte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sich die Fläche eines Homogenisierungselementes über die gesamte Querschnittsfläche bzw. im Wesentlichen über die gesamte Querschnittsfläche der zugeordneten Luftzufuhrkabine bzw. des zugeordneten Kabinenabschnittes der Luftzufuhrkabine erstreckt.

**[0014]** Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die in die Luftzufuhrkabine bzw. in einen Kabinenabschnitt der Luftzufuhrkabine einströmende Kühlluft auf die Breite und die Höhe der Luftzufuhrkabine bzw. des Kabinenabschnittes verteilt wird, insbesondere gleichmäßig verteilt wird. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erweitert sich die Querschnittsfläche  $Q_Z$  einer Zuführungsleitung stufenförmig auf die Querschnittsfläche  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine bzw. auf die Querschnittsfläche eines Kabinenabschnittes der Luftzufuhrkabine. Nach einer anderen empfohlenen Ausführungsform erweitert sich die Querschnittsfläche  $Q_Z$  einer Zuführungsleitung kontinuierlich auf die Querschnittsfläche  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine bzw. auf die Querschnittsfläche eines Kabinenabschnittes der Luftzufuhrkabine. Entsprechend einer Ausführungsvariante erfolgt dabei eine stufenförmige und/oder kontinuierliche Erweiterung der Querschnittsfläche entlang aller vier den Querschnitt einer quaderförmigen Luftzufuhrkabine definierenden Seitenwände. - Es liegt im Übrigen im Rahmen der Erfindung, dass die Querschnittsfläche  $Q_Z$  einer Zuführungsleitung rund und vorzugsweise kreisrund im Querschnitt ausgebildet ist. Grundsätzlich kann der Querschnitt der Zuführungsleitung geometrisch aber auch andersartig ausgebildet sein, beispielsweise rechteckförmig.

**[0015]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Luftzufuhrkabinen eine optimale Vergleichmäßigung der Kühlluftströme erreicht werden kann sowie insbesondere eine gute homogene Kühlluftverteilung auf kleinem Raum realisiert werden kann. Insoweit liegt der Erfindung weiterhin die Erkenntnis zugrunde, dass diese erfindungsgemäße Homogenisierung der Kühlluftströmung die ersponnenen Filamente auf sehr vorteilhafte Weise im Hinblick auf die Lösung des technischen Problems beeinflusst. Letztendlich werden Filamentablagen bzw. Vliesablagen von hoher Qualität erhalten und Fehlstellen bzw. Defektstellen in den Vliesablagen können vermieden bzw. zumindest weitgehend minimiert werden. Der Erfindung liegt hier fernerhin die Erkenntnis zugrunde, dass die optimale Vergleichmäßigung der Kühlluftströmung durch die Kombination der erfindungsgemäßen Merkmale erzielt wird und vor allem durch die Kombination der in der Luftzufuhrkabine angeordneten Homogenisierungselemente zum einen und der erfindungsgemäßen Querschnittsvergrößerung zum anderen. Zusätzlich tragen die in den Luftzufuhrkabinen angeordneten Strömungsgleichrichter sehr effektiv zur Homogenisierung der Kühlluftströmung bei. Durch die erfindungsgemäßen Homogenisierungselemente wird gleichsam eine Vor-Ausrichtung der Kühlluftströmung vor dem Strömungsgleichrichter bewirkt, wodurch offenbar ein noch effektiverer Einsatz des Strömungsgleichrichters ermöglicht wird. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Luftzufuhrkabinen können Turbulenzen in der Kühlluftströmung weitgehend vermieden werden und es kann auch insoweit Einfluss genommen werden, als unerwünschte asymmetrische Luftströmungsprofile verhindert werden können. Im Ergebnis wird durch die Ausbildung der Luftzufuhrkabinen eine optimale Einführung der Luftvolumenströme in die Kühlkammer erreicht. Unerwünschte Einspeisefehler bezüglich der Kühlluftzuführung können einfach und ohne Probleme ausgeglichen werden. Das betrifft auch unerwünschte Einspeisedifferenzen zwischen den gegenüberliegenden Luftzufuhrkabinen. Insoweit wird durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Kühlvorrichtung mit Kühlkammer und Luftzufuhrkabinen gleichsam eine "fehlertolerante Konstruktion" realisiert. Die in den Luftzufuhrkabinen angeordneten Homogenisierungselemente erfüllen gleichsam den Zweck von Druckverbrauchern. Mit diesen Homogenisierungselementen können auch gezielt gewünschte Anblasprofile bzw. Kühlluft-Geschwindigkeitsprofile eingestellt werden. So ist es problemlos möglich, beispielsweise ein Blockprofil zu erzielen, bei dem die Luftgeschwindigkeiten an allen Stellen gleich sind bzw. quasi gleich sind. "Bauchige" und asymmetrische Kühlluft-Geschwindigkeitsprofile sind ebenfalls möglich.

**[0016]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird bei der Einführung der Kühlluft in die Luftzufuhrkabinen - insbesondere vor den Homogenisierungselementen - eine Vorverteilung der Kühlluft vorgenommen. Dadurch erfolgt gleichsam eine vorgeschaltete Unterstützung der Homogenisierungselemente bzw. Druckverbraucher. In diesem Zusammenhang können Strömungselemente in Form von Spitzkeilkanälen, Spaltkanälen mit Spaltblechabdeckungen sowie Ausströmpyramiden und dergleichen als Vorverteilungselemente zum Einsatz kommen. Auch können die Zuführungsleitungen für die Kühlluft zu diesem Zwecke segmentiert ausgebildet werden. Im Bereich von Umlenkungen der Zuführungsleitung kann insoweit auch eine Beschauelfung von Leitungsstücken realisiert werden. Grundsätzlich kann die Beschauelfung in der Luftzufuhrkabine fortgesetzt werden, so dass dann insbesondere eine Segmentierung

der Luftzufuhrkabine resultiert.

**[0017]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der einer Luftzufuhrkabine zugeführte Kühlluftvolumenstrom in eine Mehrzahl von Teilvolumenströmen aufgeteilt ist. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass diese Teilvolumenströme durch separate Teil-Zuführungsleitungen und/oder durch die Segmente einer segmentierten Zuführungsleitung zuströmen. Weiterhin liegt es im Rahmen der Erfindung, dass die Luftzufuhrkabine entsprechend den zugeführten Teilvolumenströmen in Kabinenabschnitte aufgeteilt ist, wobei zweckmäßigerweise jeder Kabinenabschnitt einem Teilvolumenstrom zugeordnet ist. Gemäß empfohlener Ausführungsform ist der Kühlluftvolumenstrom in zwei bis fünf, insbesondere in zwei bis vier und vorzugsweise in zwei bis drei Teilvolumenströme aufgeteilt. Zweckmäßigerweise ist die Luftgeschwindigkeit und/oder die Lufttemperatur und/oder die Luftfeuchte jedes Teilvolumenstroms separat eingestellt und zweckmäßigerweise an die jeweiligen Prozessanforderungen angepasst. Empfohlenermaßen weist die Kühlluft zumindest zweier Teilvolumenströme eine unterschiedliche Luftgeschwindigkeit und/oder eine unterschiedliche Lufttemperatur und/oder eine unterschiedliche Luftfeuchte auf. - Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass jedem Teilvolumenstrom der Kühlluft ein Kabinenabschnitt der Luftzufuhrkabine zugeordnet ist, der in einen Strömungsgleichrichter mündet. Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich ein Strömungsgleichrichter bzw. ein durchgängiger Strömungsgleichrichter über alle Kabinenabschnitte und somit zweckmäßigerweise über die Höhe bzw. vertikale Höhe der zugeordneten Luftzufuhrkabine.

**[0018]** Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass in jedem Kabinenabschnitt der Luftzufuhrkabinen zumindest ein Homogenisierungselement, vorzugsweise eine Mehrzahl von Homogenisierungselementen angeordnet ist. Die Homogenisierungselemente können sich dabei durchgängig über die gesamte Höhe der Luftzufuhrkabine erstrecken oder es können auch separate Homogenisierungselemente in den Kabinenabschnitten vorgesehen werden. Ansonsten gelten alle hier beschriebenen Merkmale für die Homogenisierungselemente auch für die in den einzelnen Kabinenabschnitten angeordneten Homogenisierungselemente. Zweckmäßigerweise ist in jedem Kabinenabschnitt eine Mehrzahl von in Strömungsrichtung der Kühlluft hintereinander angeordneten Homogenisierungselementen vorhanden.

**[0019]** Eine sehr empfohlene Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Luftzufuhrkabine bzw. jede der beiden gegenüberliegenden Luftzufuhrkabinen in zumindest zwei, vorzugsweise in zwei, Kabinenabschnitte unterteilt ist. Aus diesen Kabinenabschnitten ist bevorzugt jeweils Kühlluft unterschiedlicher Temperatur bzw. Lufttemperatur zufuhrbar. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass jedem Kabinenabschnitt zumindest ein Teilvolumenstrom an Kühlluft zufuhrbar ist.

**[0020]** Weiterhin liegt es im Rahmen der Erfindung, dass die Luftgeschwindigkeit und/oder der Luftvolumenstrom auf einer bestimmten Höhe der Kühlkammer bzw. der Luftzufuhrkabinen in CD-Richtung (quer zur Maschinenrichtung MD) über die gesamte Breite der Vorrichtung gleichmäßig bzw. im Wesentlichen gleichmäßig bzw. quasi gleichmäßig ist. Allerdings ist es möglich, dass die Kühlluftgeschwindigkeit und/oder der Kühlluftvolumenstrom über die Höhe bzw. die vertikale Höhe der Kühlkammer bzw. der Luftzufuhrkabinen unterschiedlich ist.

**[0021]** Erfindungsgemäß wird in jeder Luftzufuhrkabine zumindest ein in Luftströmungsrichtung vor der Kühlkammer angeordneter Strömungsgleichrichter vorgesehen. Gemäß bevorzugter Ausführungsform der Erfindung weist ein Strömungsgleichrichter eine Mehrzahl von quer, vorzugsweise senkrecht bzw. im Wesentlichen senkrecht zur Bewegungsrichtung der Filamente bzw. zu dem Filamentstrom orientierten Strömungskanälen auf, wobei die Strömungskanäle durch Kanalwandungen begrenzt sind. Empfohlenermaßen beträgt die offene Fläche eines Strömungsgleichrichters mehr als 85 % und vorzugsweise mehr als 90 % der gesamten Fläche bzw. Querschnittsfläche des Strömungsgleichrichters. Es empfiehlt sich, dass die offene Fläche eines Strömungsgleichrichters größer als 91 %, bevorzugt größer als 92 % und besonders bevorzugt größer als 92,5 % ist. Offene Fläche des Strömungsgleichrichters bezieht sich dabei insbesondere auf den frei von der Kühlluft durchströmbareren Strömungsquerschnitt des Strömungsgleichrichters, der also nicht durch die Kanalwandungen bzw. die Dicke der Kanalwandungen und/oder eventuell zwischen den Strömungskanälen bzw. den Kanalwandungen angeordnete Abstandshalter blockiert wird. In die Berechnung der offenen Fläche gehen insbesondere keine am Strömungsgleichrichter angeordnete und insbesondere vor bzw. hinter dem Strömungsgleichrichter angeordnete Strömungssiebe ein. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass diese Strömungssiebe bei der Berechnung der offenen Fläche des Strömungsgleichrichters außer Acht bleiben. Gemäß bevorzugter Ausführungsform beträgt das Verhältnis der Länge L der Strömungskanäle eines Strömungsgleichrichters zum Innendurchmesser  $D_i$  der Strömungskanäle  $L/D_i$  1 bis 15, vorzugsweise 1 bis 10 und bevorzugt 1, 5 bis 9. Der Innendurchmesser wird für einen Strömungskanal des Strömungsgleichrichters von einer Kanalwandung ausgehend zu einer gegenüberliegenden Kanalwandung gemessen. Wenn bei einem Strömungskanal aufgrund seines Querschnittes unterschiedliche Innendurchmesser messbar sind, meint Innendurchmesser  $D_i$  zweckmäßigerweise den kleinsten Innendurchmesser  $D_i$  eines Strömungskanals. Dieser Begriff "kleinster Innendurchmesser  $D_i$ " bezieht sich also auf den bei einem Strömungskanal gemessenen kleinsten Innendurchmesser, wenn dieser Strömungskanal bezüglich seines Querschnittes unterschiedliche Innendurchmesser aufweist. So wird der kleinste Innendurchmesser  $D_i$  bei einem Querschnitt in Form eines regelmäßigen Sechsecks zwischen zwei gegenüberliegenden Seiten und nicht zwischen zwei gegenüberliegenden Ecken des Sechsecks gemessen. Wenn der kleinste Innendurchmesser bei den Strömungskanälen variiert, meint kleinster Innendurchmesser  $D_i$  insbesondere den bezüglich der Mehrzahl von Strömungskanälen gemittelten kleinsten Innen-

durchmesser bzw. mittleren kleinsten Innendurchmesser.

**[0022]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Strömungsgleichrichter an seiner Kühlluft-Einströmseite und/oder an seiner Kühlluft-Ausströmseite zumindest ein Strömungssieb aufweist. Dabei ist zweckmäßigerweise das Strömungssieb bzw. die Fläche des Strömungssiebes quer und bevorzugt senkrecht bzw. im Wesentlichen zur Längsrichtung der Strömungskanäle des Strömungsgleichrichters angeordnet. Nach besonders empfohlener Ausführungsform weist ein Strömungsgleichrichter sowohl an seiner Kühlluft-Einströmseite als auch an seiner Kühlluft-Ausströmseite ein solches Strömungssieb auf. Die Strömungssiebe sind dabei zweckmäßigerweise unmittelbar und ohne Abstand zu dem Strömungsgleichrichter an dem Strömungsgleichrichter angeordnet. Empfohlenermaßen weist ein Strömungssieb eine Maschenweite von 0,1 bis 0,5 mm, zweckmäßigerweise von 0,1 bis 0,4 mm und vorzugsweise von 0,15 bis 0,34 mm auf. Maschenweite meint dabei den Abstand von zwei gegenüberliegenden Drähten einer Masche und insbesondere den kleinsten Abstand von zwei gegenüberliegenden Drähten einer Masche. Empfohlenermaßen weist ein Strömungssieb eine Drahtstärke von 0,1 bis 0,5 mm, bevorzugt von 0,1 bis 0,4 mm und sehr bevorzugt von 0,15 bis 0,34 mm auf. Ein Strömungssieb eines Strömungsgleichrichters ist zu unterscheiden von einem in der Luftzufuhrkabine angeordneten Homogenisierungssieb. Gemäß empfohlener Ausführungsform weist ein Strömungsgleichrichter zumindest ein Strömungssieb auf, vorzugsweise zwei Strömungssiebe auf und zusätzlich ist zumindest ein Homogenisierungselement und sehr bevorzugt eine Mehrzahl von Homogenisierungselementen in der zugeordneten Luftzufuhrkabine vorgesehen.

**[0023]** Erfindungsgemäß werden die Endlosfilamente mittels einer Spinnerette ersponnen und der Kühlkammer zum Kühlen der Filamente mit Kühlluft zugeführt. - Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass zumindest ein Spinnbalken zum Erspinnen der Filamente quer zur Maschinenrichtung (MD-Richtung) angeordnet ist. Nach einer sehr bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Spinnbalken dabei senkrecht bzw. im Wesentlichen senkrecht zur Maschinenrichtung orientiert. Es ist im Rahmen der Erfindung aber auch möglich, dass der Spinnbalken schräg zur Maschinenrichtung angeordnet ist. - Eine empfohlene Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass zwischen der Spinnerette und der Kühlkammer zumindest eine Monomer-Absaugungseinrichtung angeordnet ist. Mit dieser Monomer-Absaugungseinrichtung 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 Vorrichtung entfernt werden. Eine Monomer-Absaugungseinrichtung weist vorzugsweise zumindest eine Absaugungskammer auf, an die zweckmäßigerweise zumindest ein Absaugungsgebläse angeschlossen ist. Es empfiehlt sich, dass in Strömungsrichtung der Filamente an die Monomer-Absaugungseinrichtung die erfindungsgemäße Kühlkammer mit den Luftzufuhrkabinen anschließt. - Zweckmäßigerweise werden die Filamente aus der Kühlkammer in eine Verstreckvorrichtung zum Verstrecken der Filamente eingeführt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass an die Kühlkammer ein Zwischenkanal anschließt, der die Kühlkammer mit einem Verstreckschacht der Verstreckvorrichtung verbindet.

**[0024]** Eine ganz besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Aggregat aus der Kühlkammer und der Verstreckvorrichtung bzw. das Aggregat aus der Kühlkammer, dem Zwischenkanal und dem Verstreckschacht als geschlossenes System ausgebildet ist. Geschlossenes System meint dabei insbesondere, dass außer der Zufuhr von Kühlluft in die Kühlkammer keine weitere Luftzufuhr in dieses Aggregat stattfindet. Die erfindungsgemäß durchgeführte Homogenisierung der Kühlluftströmung bedingt vor allem Vorteile in einem solchen geschlossenen System. Insbesondere in derartigen geschlossenen System erzielt man Spinnvliese mit sehr gleichmäßigen fehlerstellenfreien Eigenschaften.

**[0025]** Nach einer empfohlenen Ausführungsform der Erfindung schließt an die Verstreckvorrichtung in Strömungsrichtung der Filamente zumindest ein Diffusor an, durch den die Filamente geführt werden. Zweckmäßigerweise umfasst dieser Diffusor einen in Richtung der Filamentablage sich aufweitenden Diffusorquerschnitt bzw. einen divergenten Diffusorabschnitt. - Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Filamente auf einer Ablageeinrichtung zur Filamentablage bzw. zur Vliesablage abgelegt werden. Zweckmäßigerweise handelt es sich bei der Ablageeinrichtung um ein Ablagesiebband bzw. um ein luftdurchlässiges Ablagesiebband. Mit der Ablageeinrichtung bzw. mit dem Ablagesiebband wird die aus den Filamenten gebildete Vliesbahn in Maschinenrichtung (MD) abgefördert.

**[0026]** Es empfiehlt sich, dass im Ablagebereich der Filamente Prozessluft durch die Ablageeinrichtung bzw. durch das Ablagesiebband gesaugt wird bzw. von unten gesaugt wird. Hierdurch kann eine besonders stabile Filamentablage bzw. Vliesablage erreicht werden. Der Absaugung kommt in Kombination mit der erfindungsgemäßen Homogenisierung der Kühlluftströmung besonders vorteilhafte Bedeutung zu. - Nach der Ablage auf der Ablageeinrichtung wird die Filamentablage bzw. die Vliesbahn zweckmäßigerweise weiteren Behandlungsmaßnahmen - insbesondere einer Kalandrierung - zugeführt.

**[0027]** Zur Lösung des technischen Problems lehrt die Erfindung weiterhin ein Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten, insbesondere aus Endlosfilamenten aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Endlosfilamente aus einer Spinnerette ausgesponnen werden und in einer Kühlkammer mit Kühlluft gekühlt werden, wobei die Kühlluft aus an gegenüberliegenden Seiten der Kühlkammer angeordneten Luftzufuhrkabinen in die Kühlkammer eingeführt wird,

wobei die Kühlluft in einer Luftzufuhrkabine durch zumindest ein flächiges Homogenisierungselement zur Homogenisierung der Kühlluft geführt wird, wobei das flächige Homogenisierungselement eine Mehrzahl von Öffnungen aufweist und wobei die freie geöffnete Fläche des flächigen Homogenisierungselementes 1 bis 40 %, vorzugsweise 2 bis 35 % und bevorzugt 2 bis 30 % der gesamten Fläche des flächigen Homogenisierungselementes beträgt und wobei die Kühlluft im Anschluss an das zumindest eine flächige Homogenisierungselement vorzugsweise durch einen Strömungsgleichrichter in die Kühlkammer eingeführt wird.

**[0028]** Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass die Filamente in der Kühlkammer von der Kühlluft mit einer Luftgeschwindigkeit von 0,15 bis 3 m/s, vorzugsweise von 0,15 bis 2,5 m/s und bevorzugt von 0,17 bis 2,3 m/s beaufschlagt werden. - Zweckmäßigerweise wird die Luftgeschwindigkeit (in m/s) mittels Flügelradanemometer mit einem Durchmesser d von 80 mm gemessen und zwar auf einem Raster von 100 x 100 mm. Dabei werden die Luftgeschwindigkeiten offline und somit ohne Filamentdurchströmung der Kühlkammer gemessen. In diesem Offline-Zustand sind die Geschwindigkeitsvektoren der Kühlluft vorzugsweise senkrecht bzw. im Wesentlichen senkrecht zur Längsmittelachse der Vorrichtung bzw. zu der Filamentströmungsrichtung FS ausgerichtet. - Eine empfohlene Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass die Filamente in der Kühlkammer mit einem Kühlluft-Volumenstrom von 200 bis 14000 m<sup>3</sup>/h/m, vorzugsweise von 250 bis 13000 m<sup>3</sup>/h/m und bevorzugt von 300 bis 12000 m<sup>3</sup>/h/m beaufschlagt werden. Mit m<sup>3</sup>/h/m ist dabei der Volumenstrom pro laufendem Meter Kühlkammerbreite gemeint. Die Kühlkammerbreite erstreckt sich dabei quer zur Maschinenrichtung und somit in CD-Richtung.

**[0029]** Es folgt ein Ausführungsbeispiel mit typischen Kühlluft-Anströmungsparametern für eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit jeweils zwei übereinander angeordneten Kabinenabschnitten der beiden gegenüberliegenden Luftzufuhrkabinen. Dabei wird in dem oberen und in dem unteren Kabinenabschnitt jeweils Kühlluft unterschiedlicher Temperatur zugeführt. Die Temperatur der Kühlluft zweier gegenüberliegender Kabinenabschnitte stimmt dabei überein. Es werden einerseits typische Parameter für die Erzeugung von Endlosfilamenten aus Polyethylenterephthalat (PET) und andererseits typische Parameter für die Erzeugung von Endlosfilamenten aus Polypropylen angegeben. Bei der Polypropylen-Fahrweise werden zusätzlich die bevorzugten minimalen Werte (linke Spalte) und die bevorzugten maximalen Werte (rechte Spalte) aufgeführt. Der dort jeweils angegebene Kühlluft-Volumenstrom bezieht sich auf den Volumenstrom der aus beiden gegenüberliegenden Kabinenabschnitten eintritt. Es wird in den nachfolgenden Tabellen die vertikale Höhe der Kabinenabschnitte, der Kühlluft-Volumenstrom und die Kühlluftgeschwindigkeit angegeben.

Oberer Kabinenabschnitt

|                     |                     | PET  | PP (min) | PP (max) |
|---------------------|---------------------|------|----------|----------|
| Höhe                | mm                  | 200  | 200      | 200      |
| Volumenstrom        | m <sup>3</sup> /h/m | 400  | 800      | 3000     |
| Luftgeschwindigkeit | m/s                 | 0,22 | 0,44     | 1,67     |

Unterer Kabinenabschnitt

|                     |                     | PET   | PP (min) | PP (max) |
|---------------------|---------------------|-------|----------|----------|
| Höhe                | mm                  | 600   | 600      | 600      |
| Volumenstrom        | m <sup>3</sup> /h/m | 11000 | 3000     | 8000     |
| Luftgeschwindigkeit | m/s                 | 2,04  | 0,56     | 1,48     |

**[0030]** Wenn mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Endlosfilamente aus Polypropylen (PP) hergestellt werden, beträgt vorzugsweise die Kühlluftgeschwindigkeit in der Luftzufuhrkabine bzw. in den Kabinenabschnitten der Luftzufuhrkabine 0,25 bis 1,9 m/s, zweckmäßigerweise 0,3 bis 1,8 m/s und bevorzugt 0,35 bis 1,7 m/s. Der Kühlluft-Volumenstrom beträgt bei der Herstellung von PP-Endlosfilamenten vorzugsweise 500 bis 9.500 m<sup>3</sup>/h/m, bevorzugt 600 bis 8.300 m<sup>3</sup>/h/m und besonders bevorzugt 650 bis 8.100 m<sup>3</sup>/h/m. - Wenn mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Endlosfilamente aus einem Polyester erzeugt werden, beträgt die Kühlluftgeschwindigkeit vorzugsweise 0,15 bis 3 m/s und bevorzugt 0,15 bis 2,5 m/s. Bei der Herstellung von Polyester-Endlosfilamenten beträgt der Kühlluft-Volumenstrom empfohlenermaßen 200 bis 14000 m<sup>3</sup>/h/m und vorzugsweise 250 bis 13000 m<sup>3</sup>/h/m.

**[0031]** Gemäß einer empfohlenen Ausführungsform der Erfindung wird aus beiden gegenüberliegenden Luftzufuhrkabinen bzw. aus beiden gegenüberliegenden Kabinenabschnitten die gleiche Luftmenge bzw. im Wesentlichen die gleiche Luftmenge und somit der gleiche Kühlluft-Volumenstrom bzw. im Wesentlichen der gleiche Kühlluft-Volumen-

strom eingeführt. Es ist aber auch möglich, dass von beiden gegenüberliegenden Luftzufuhrkabinen bzw. Kabinenabschnitten unterschiedliche Kühlluft-Volumenströme zugeführt werden. Die Aufteilung der Kühlluft-Volumenströme kann dann bezüglich der gegenüberliegenden Luftzufuhrkabinen bzw. der gegenüberliegenden Kabinenabschnitte zweckmäßigerweise zwischen 40 und 60 % liegen (asymmetrische Kühlluft-Einführung). Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante kann eine asymmetrische Kühlluft-Einführung auch erreicht werden, indem ein oberer Bereich bzw. obere Bereiche einer Luftzufuhrkabine bzw. eines Kabinenabschnittes abgeblendet wird/werden, wobei diese Abblendung über bis zu 100 mm der Höhe erfolgen kann. Weiterhin können asymmetrische Verhältnisse dadurch eingestellt werden, dass die gegenüberliegenden Luftzufuhrkabinen bzw. Kabinenabschnitte höhenversetzt zueinander angeordnet sind. Dieser Höhenversatz kann bis zu 100 mm betragen. Fernerhin ist auch ein seitlicher Versatz (in CD-Richtung) der Luftzufuhrkabinen bzw. Kabinenabschnitte um bis zu 100 mm möglich. Die vorstehend beschriebenen Maßnahmen können außerdem auch miteinander kombiniert werden. - Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass bezüglich der Breite der Luftzufuhrkabine bzw. eines Kabinenabschnittes in CD-Richtung Randbereiche abgeblendet werden können. So kann die Kühlluft-Einführung in die Kühlkammer über 85 bis 90 % der CD-Breite gleichmäßig und homogen erfolgen, jedoch in den Randbereichen separat eingestellt werden.

**[0032]** Wenn im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens Filamente bzw. Spinnvliese aus Polyolefinen - insbesondere aus Polypropylen - hergestellt werden, kann mit Fadengeschwindigkeiten bzw. Filamentgeschwindigkeiten über 2000 m/min, insbesondere über 2200 m/min oder über 2500 m/min gearbeitet werden. Falls im Rahmen der Erfindung Filamente bzw. Spinnvliese aus Polyestern - insbesondere aus Polyethylenterephthalat (PET) - hergestellt werden, sind Fadengeschwindigkeiten von über 4000 m/min, insbesondere auch von über 5000 m/min realisierbar. Die genannten Fadengeschwindigkeiten können vor allem ohne Qualitätsverlust im Zuge der erfindungsgemäßen Maßnahmen verwirklicht werden. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung so ausgestaltet ist bzw. mit der Maßgabe eingerichtet ist, dass mit den genannten Fadengeschwindigkeiten gearbeitet werden kann. Bei diesen hohen Fadengeschwindigkeiten hat sich die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Luftzufuhrkabinen besonders bewährt. - Nach einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird mit Durchsätzen von mehr als 150 kg/h/m oder von mehr als 200 kg/h/m gearbeitet.

**[0033]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung und mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Spinnvliese von hervorragender Qualität und insbesondere mit sehr homogenen Eigenschaften über ihre Flächenausdehnung erreicht werden können. Die Spinnvliese können im Rahmen der Erfindung weitgehend fehlerstellenfrei bzw. defektstellenfrei hergestellt werden oder zumindest können Fehlerstellen bzw. Defekte weitgehend minimiert werden. Besonders hervorzuheben ist dabei, dass diese Vorteile auch bei den vorstehend genannten hohen Filamentgeschwindigkeiten sowie bei hohen Durchsätzen erzielt werden können. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Luftzufuhrkabinen und aufgrund der erfindungsgemäßen Homogenisierung der Kühlluftströmung können diese vorteilhaften Eigenschaften der resultierenden Spinnvliese erreicht werden. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Homogenisierung der Kühlluft die Filamente sehr positiv beeinflusst, so dass letztendlich unerwünschte Fehlerstellen bzw. Defektstellen in der Vliesbahn verhindert oder weitgehend minimiert werden können. Die Homogenisierung der Kühlluft kann mit verhältnismäßig wenig aufwendigen und nichtsdestoweniger effektiven Maßnahmen realisiert werden. Das führt dazu, dass sich die erfindungsgemäße Vorrichtung auch durch einen geringen apparativen Aufbau sowie durch Kostengünstigkeit auszeichnet. Dementsprechend kann auch das erfindungsgemäße Verfahren relativ einfach und wenig aufwendig durchgeführt werden.

**[0034]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Fig. 1 mit der Kühlvorrichtung aus der Kühlkammer und den Luftzufuhrkabinen,

Fig. 3 einen Schnitt durch eine Luftzufuhrkabine in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 4 den Gegenstand gemäß Fig. 3 in einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 5 eine segmentierte Zuführungsleitung mit angeschlossener Luftzufuhrkabine im Schnitt,

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht eines Aggregates aus einem Strömungsgleichrichter mit vor- und nachgeschaltetem Strömungssieb und

Fig. 7 einen Querschnitt durch einen Strömungsgleichrichterabschnitt.



**[0035]** Die Figuren zeigen eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten 1, insbesondere aus Endlosfilamenten 1 aus thermoplastischem Kunststoff. Die Vorrichtung umfasst eine Spinnerette 2 zum Erspinnen der Endlosfilamente 1. Diese ersponnenen Endlosfilamente 1 werden in eine Kühlvorrichtung 3 mit einer Kühlkammer 4 und mit an zwei gegenüberliegenden Seiten der Kühlkammer 4 angeordneten Luftzufuhrkabinen 5, 6 eingeführt. Die Kühlkammer 4 und die Luftzufuhrkabinen 5, 6 erstrecken sich quer zur Maschinenrichtung MD und somit in CD-Richtung der Vorrichtung. Aus den gegenüberliegenden Luftzufuhrkabinen 5, 6 wird Kühlluft in die Kühlkammer 4 eingeführt.

**[0036]** Zwischen der Spinnerette 2 und der Kühlvorrichtung 3 ist bevorzugt und im Ausführungsbeispiel eine Monomer-Absaugungseinrichtung 7 angeordnet. Mit dieser Monomer-Absaugungseinrichtung 7 können beim Spinnprozess auftretende störende Gase aus der Vorrichtung entfernt werden. Bei diesen Gasen kann es sich beispielsweise um Monomere, Oligomere bzw. Zersetzungsprodukte und dergleichen Substanzen handeln.

**[0037]** In Filamentströmungsrichtung FS ist der Kühlvorrichtung 3 eine Verstreckvorrichtung 8 nachgeschaltet, in der die Filamente 1 verstreckt werden. Die Verstreckvorrichtung 8 weist vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel einen Zwischenkanal 9 auf, der die Kühlvorrichtung 3 mit einem Verstreckschacht 10 der Verstreckvorrichtung 8 verbindet. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel ist das Aggregat aus der Kühlvorrichtung 3 und der Verstreckvorrichtung 8 bzw. das Aggregat aus der Kühlvorrichtung 3, dem Zwischenkanal 9 und dem Verstreckschacht 10 als geschlossenes System ausgebildet. Geschlossenes System meint dabei insbesondere, dass außer der Zufuhr von Kühlluft in der Kühlvorrichtung 3 keine weitere Luftzufuhr in dieses Aggregat erfolgt.

**[0038]** Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel schließt in Filamentströmungsrichtung FS an die Verstreckvorrichtung 8 ein Diffusor 11 an, durch den die Filamente 1 geführt werden. Gemäß einer empfohlenen Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel sind zwischen der Verstreckvorrichtung 8 bzw. zwischen dem Verstreckschacht 10 und dem Diffusor 11 Sekundärluft-Eintrittsspalte 12 für die Einführung von Sekundärluft in den Diffusor 11 vorgesehen. Nach Durchlaufen des Diffusors 11 werden die Filamente vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel auf einer als Ablagesiebband 13 ausgebildeten Ablageeinrichtung abgelegt. Die Filamentablage bzw. die Vliesbahn 14 wird dann mit dem Ablagesiebband 13 in Maschinenrichtung MD abgefordert bzw. abtransportiert. Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel ist unter der Ablageeinrichtung bzw. unter dem Ablagesiebband 13 eine Absaugungseinrichtung zum Absaugen von Luft bzw. Prozessluft durch das Ablagesiebband 13 vorgesehen. Dazu ist bevorzugt und im Ausführungsbeispiel unterhalb des Diffusoraustrittes ein Absaugbereich 15 unter dem Ablagesiebband 13 angeordnet. Bevorzugt erstreckt sich der Absaugbereich 15 zumindest über die Breite B des Diffusoraustrittes. Empfohlenermaßen und im Ausführungsbeispiel ist die Breite b des Absaugbereiches 15 größer als die Breite B des Diffusoraustrittes.

**[0039]** Nach bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel ist jede Luftzufuhrkabine 5, 6 in zwei Kabinenabschnitte 16, 17 unterteilt, aus denen jeweils Kühlluft unterschiedlicher Temperatur zuführbar ist. Im Ausführungsbeispiel mag aus den oberen Kabinenabschnitten 16 jeweils Kühlluft mit einer Temperatur  $T_1$  zuführbar sein, während aus den beiden unteren Kabinenabschnitten 17 jeweils Kühlluft einer von der Temperatur  $T_1$  unterschiedlichen Temperatur  $T_2$  zuführbar ist.

**[0040]** Gemäß bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel ist in jeder Luftzufuhrkabine 5, 6 kühlkammerseitig jeweils ein Strömungsgleichrichter 18 angeordnet, der sich bevorzugt und im Ausführungsbeispiel über beide Kabinenabschnitte 16, 17 jeder Luftzufuhrkabine 5, 6 erstreckt. Die beiden Strömungsgleichrichter 18 dienen dabei zum Gleichrichten der auf die Filamente 1 treffenden Kühlluftströmung. Auf die Strömungsgleichrichter 18 wird weiter unten noch näher eingegangen.

**[0041]** Erfindungsgemäß ist an jede Luftzufuhrkabine 5, 6 zumindest eine Zuführungsleitung 22 für die Zuführung der Kühlluft angeschlossen. Diese Zuführungsleitung 22 weist eine Querschnittsfläche  $Q_Z$  auf, wobei sich diese Querschnittsfläche  $Q_Z$  beim Übergang der Kühlluft in die Luftzufuhrkabine 5, 6 auf eine Querschnittsfläche  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine 5, 6 vergrößert. Dabei ist die Querschnittsfläche  $Q_L$  vorzugsweise mindestens dreimal so groß und bevorzugt mindestens viermal so groß wie die Querschnittsfläche  $Q_Z$  der Zuführungsleitung 22. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass sich die Querschnittsfläche  $Q_Z$  der Zuführungsleitung 22 auf das 3- bis 15-fache zur Querschnittsfläche  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine 5, 6 erweitert.

**[0042]** Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass in jeder Luftzufuhrkabine 5, 6 zumindest ein flächiges Homogenisierungselement 23 zur Homogenisierung des in die Luftzufuhrkabine 5, 6 eingeführten Kühlluftstromes angeordnet ist. Zweckmäßigerweise ist in jedem Kabinenabschnitt 16, 17 der Luftzufuhrkabinen 5, 6 zumindest ein flächiges Homogenisierungselement 23 vorgesehen. Die Homogenisierungselemente 23 sind gemäß besonders bevorzugter Ausführungsform als Lochelement, insbesondere als Lochblech 24 mit einer Mehrzahl von Lochöffnungen 25 ausgebildet und/oder als Homogenisierungssieb 26 mit einer Mehrzahl bzw. einer Vielzahl von Maschen 27. Gemäß besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung und im Ausführungsbeispiel ist in jeder Luftzufuhrkabine 5, 6 bzw. in jedem Kabinenabschnitt 16, 17 jeweils eine Mehrzahl von Homogenisierungselementen 23 mit Abstand zu dem Strömungsgleichrichter 18 in Strömungsrichtung der Kühlluft hintereinander und beabstandet voneinander angeordnet. Dabei beträgt empfohlenermaßen und im Ausführungsbeispiel der Abstand  $a_1$  zwischen dem Strömungsgleichrichter 18 und dem Strömungsgleichrichter 18 am nächsten benachbarten Homogenisierungselement 23 mindestens 50 mm, bevorzugt

mindestens 100 mm. Der gegenseitige Abstand  $a_x$  zwischen zwei in einer Luftzufuhrkabine 5, 6 bzw. in einem Kabinenabschnitt 16, 17 in Strömungsrichtung hintereinander angeordneten Homogenisierungselementen 23 beträgt ebenfalls mindestens 50 mm, bevorzugt mindestens 100 mm.

**[0043]** Erfindungsgemäß beträgt die freie geöffnete Fläche bzw. die von der Kühlluft frei durchströmbare Fläche eines flächigen Homogenisierungselementes 23 1 bis 40 %, vorzugsweise 2 bis 35 % und bevorzugt 2 bis 30 % der gesamten Fläche des flächigen Homogenisierungselementes 23. Nach einer Ausführungsvariante beträgt die freie geöffnete Fläche eines flächigen Homogenisierungselementes 23 2 bis 25 %, zweckmäßigerweise 2 bis 20 % und insbesondere 2 bis 15 %. Besonders bevorzugt und im Ausführungsbeispiel nimmt die freie geöffnete Fläche bzw. die frei von der Kühlluft durchströmbare Fläche der hintereinander angeordneten Homogenisierungselemente 23 von Homogenisierungselement 23 zu Homogenisierungselement 23 in Richtung zum zugeordneten Strömungsgleichrichter 18 bzw. in Richtung der Kühlkammer 4 hin zu. Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel erstreckt sich im Übrigen die Fläche eines Homogenisierungselementes 23 über die gesamte Querschnittsfläche  $Q_L$  der zugeordneten Luftzufuhrkabine 5, 6 bzw. des zugeordneten Kabinenabschnittes 16, 17.

**[0044]** In den Fig. 3 und 4 ist jeweils ein Schnitt durch eine Luftzufuhrkabine 5 dargestellt. Statt für eine gesamte Luftzufuhrkabine 5, 6 kann die Darstellung auch für lediglich einen Kabinenabschnitt 16, 17 der Luftzufuhrkabinen 5, 6 dienen. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 vergrößert sich der Querschnitt  $Q_Z$  der Zuführungsleitung 22 unmittelbar und ohne Abstufung auf die Querschnittsfläche  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine 5. In dieser Luftzufuhrkabine 5 sind in Strömungsrichtung der Kühlluft vor dem Strömungsgleichrichter 18 vier Homogenisierungselemente 23 angeordnet. Das Homogenisierungselement 23.0 befindet sich im Ausführungsbeispiel im Übergangsbereich zwischen der Zuführungsleitung 22 und der Luftzufuhrkabine 5 und erstreckt sich lediglich über den Querschnitt  $Q_Z$  der Zuführungsleitung 22. Die weiteren Homogenisierungselemente 23.1, 23.2 und 23.3 sind jeweils beabstandet zueinander und mit Abstand zu dem Strömungsgleichrichter 18 in der Luftzufuhrkabine 4 angeordnet. Sie erstrecken sich über den vollständigen Querschnitt  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine 5. In der nachfolgenden Tabelle sind beispielhaft typische Parameter für die Homogenisierungselemente 23.0 bis 23.3 gemäß Fig. 3 angegeben und zwar für eine Anlagenbreite (in CD-Richtung) von jeweils 1000 mm. In der linken Spalte der Tabellen wird zunächst die vertikale Höhe  $h$  der Homogenisierungselemente 23 in mm aufgeführt, rechts daneben die Gesamtfläche jedes Homogenisierungselementes 23 und in den beiden Spalten rechts daneben wird die freie bzw. die frei von der Kühlluft durchströmbare offene Fläche in Prozent und im  $\text{mm}^2$  angegeben. Die relative freie Fläche berechnet sich aus folgender Formel: Querschnittsfläche des Homogenisierungselementes  $\times$  offene Fläche des Homogenisierungselementes / Fläche des Ausströmquerschnittes im Bereich des Gleichrichters. Für die Homogenisierungselemente 23.1, 23.2 und 23.3 stimmt somit die relative freie Fläche (in Prozent) mit der freien offenen Fläche (in Prozent) überein. Lediglich für das Homogenisierungselement 23.0 mit der Querschnittsfläche entsprechend der Zuführungsleitung 22 ergibt sich eine relative freie Fläche von lediglich 1 %. Der Abstand  $a$  (in mm) entspricht dem Abstand  $a$  der einzelnen Homogenisierungselemente 23 von dem Strömungsgleichrichter 18. Der Integralwert in der letzten Spalte entspricht dem Integral unter der Kurve bei einer Auftragung der relativen freien Fläche der Homogenisierungselemente 23 über dem Abstand  $a$  dieser Homogenisierungselemente 23 von dem Strömungsgleichrichter 18.

| Element | Höhe $h$ mm | Fläche $\text{mm}^2$ | freie offene Fläche<br>% $\text{mm}^2$ |       | relative freie Fläche % | Abstand $a$ mm | Integralwert     |
|---------|-------------|----------------------|----------------------------------------|-------|-------------------------|----------------|------------------|
| 23.0    | 350         | 350000               | 4%                                     | 14000 | 3%                      | 1200           | 17,6<br>14<br>18 |
| 23.1    | 500         | 500000               | 6%                                     | 30000 | 6%                      | 800            |                  |
| 23.2    | 500         | 500000               | 8%                                     | 40000 | 8%                      | 600            |                  |
| 23.3    | 500         | 500000               | 10 %                                   | 50000 | 10 %                    | 400            |                  |
|         |             |                      |                                        |       |                         | Summe:         | 49,6             |

**[0045]** Die Höhe  $H$  der Luftzufuhrkabine 5 gemäß Fig. 3 mag im Ausführungsbeispiel 500 mm betragen und die Länge  $l$  der Luftzufuhrkabine 5 vom Strömungsgleichrichter 18 bis zur Mündung der Zuführungsleitung 22 mag 1000 mm betragen. - Nach besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung liegt die Summe der vorstehend erläuterten Integralwerte über 45, vorzugsweise über 50 und bevorzugt über 65.

**[0046]** In der Fig. 4 wird eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Luftzufuhrkabine 5 dargestellt. Auch hier werden vier Homogenisierungselemente 23.0 bis 23.3 eingesetzt. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 erfolgt hier jedoch eine stufenförmige Aufweitung des Querschnittes  $Q_Z$  der Zuführungsleitung 22 auf den Gesamtquerschnitt  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine 5. Zweckmäßigerweise findet diese stufenförmige Aufweitung in einer quaderförmigen Luftzufuhrkabine 5 über alle vier Wände zum Strömungsgleichrichter 18 hin statt. Abgesehen von den Unterschieden aufgrund der stufenförmigen Querschnittsaufweitung entsprechen ansonsten die Abmessungen im Aus-

führungsbeispiel nach Fig. 4 den Abmessungen im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3. Die Parameter für die Ausführungsform der Fig. 4 sind analog zu der Tabelle bezüglich Fig. 3 in der folgenden Tabelle aufgeführt:

| Element | Höhe h mm | Fläche mm <sup>2</sup> | freie offene Fläche<br>% mm <sup>2</sup> |       | relative freie Fläche % | Abstand a mm | Integralwert |
|---------|-----------|------------------------|------------------------------------------|-------|-------------------------|--------------|--------------|
| 23.0    | 300       | 300000                 | 3%                                       | 9000  | 2 %                     | 1000         |              |
| 23.1    | 400       | 400000                 | 6%                                       | 24000 | 5 %                     | 800          | 6,6          |
| 23.2    | 450       | 450000                 | 8%                                       | 36000 | 7 %                     | 600          | 12           |
| 23.3    | 500       | 500000                 | 10 %                                     | 50000 | 12 %                    | 300          | 28,8         |
| Summe:  |           |                        |                                          |       |                         |              | 47,4         |

**[0047]** In der Fig. 5 ist der Anschlussbereich einer gekrümmten Zuführungsleitung 22 an die Luftzufuhrkabine 5 dargestellt. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind in der Zuführungsleitung 22 Segmentierungselemente 28 vorgesehen, die die Zuführungsleitung 22 in einzelne Leitungssegmente unterteilen. Aufgrund dieser Segmentierung bzw. Beschau-  
felung des Leitungsstückes kann eine zusätzliche Vergleichmäßigung der Kühlluftströmung erreicht werden. Insbesondere unterliegt die Kühlluftströmung hier einer Vor-Vergleichmäßigung und wird somit für die weitere Vergleichmäßigung  
bzw. Homogenisierung in der Luftzufuhrkabine 5 gleichsam vorbereitet.

**[0048]** Die Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht eines bevorzugt im Rahmen der Erfindung eingesetzten Strömungsgleichrichters 18. Die Strömungsgleichrichter 18 dienen zum Gleichrichten der auf die Filamente 1 treffenden Kühlluftströmung. Dazu weist empfehlenermaßen und im Ausführungsbeispiel jeder Strömungsgleichrichter 18 eine Mehrzahl von senkrecht zur Filamentströmungsrichtung FS orientierte Strömungskanäle 19 auf. Diese Strömungskanäle 19 sind jeweils durch Kanalwandungen 20 begrenzt und sind vorzugsweise linear ausgebildet. - Gemäß bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel beträgt die frei durchströmbare offene Fläche jedes Strömungsgleichrichters 18 mehr als 90 % der gesamten Fläche des Strömungsgleichrichters 18. Bewährtermaßen und im Ausführungsbeispiel liegt das Verhältnis der Länge L der Strömungskanäle 19 zum kleinsten Innendurchmesser  $D_i$  der Strömungskanäle 19 im Bereich zwischen 1 und 10, zweckmäßigerweise im Bereich zwischen 1 und 9. Die Strömungskanäle 19 eines Strömungsgleichrichters 18 können beispielsweise und im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 einen sechseckförmigen bzw. wabenförmigen Querschnitt aufweisen. Der kleinste Innendurchmesser  $D_i$  wird hier zwischen gegenüberliegenden Seiten des Sechsecks gemessen.

**[0049]** Nach bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel weist jeder Strömungsgleichrichter 18 sowohl an seiner Kühlluft-Einströmseite ES als auch an seiner Kühlluft-Ausströmseite AS ein Strömungssieb 21 auf. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel sind die beiden Strömungssiebe 21 jedes Strömungsgleichrichters 18 unmittelbar vor bzw. hinter dem Strömungsgleichrichter 18 angeordnet. Insoweit sind die Strömungssiebe 21 von den als Homogenisierungssiebe 26 ausgebildeten Homogenisierungselementen 23 zu unterscheiden. Empfehlenermaßen und im Ausführungsbeispiel sind die beiden Strömungssiebe 21 eines Strömungsgleichrichters 18 bzw. die Flächen dieser Strömungssiebe 21 senkrecht zur Längsrichtung der Strömungskanäle 19 des Strömungsgleichrichters 18 ausgerichtet. Es hat sich bewährt, dass ein Strömungssieb 21 eine Maschenweite von 0,1 bis 0,5 mm und vorzugsweise von 0,1 bis 0,4 mm aufweist sowie eine Drahtstärke von 0,05 bis 0,35 mm und vorzugsweise von 0,05 bis 0,32 mm.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten (1), insbesondere aus Endlosfilamenten (1) aus thermoplastischem Kunststoff, wobei eine Spinnerette (2) zum Ausspinnen der Endlosfilamente (1) vorgesehen ist und wobei eine Kühlkammer (4) zum Kühlen der ausgespinnenen Filamente (1) mit Kühlluft vorhanden ist, wobei an zwei gegenüberliegenden Seiten der Kühlkammer (4) jeweils eine Luftzufuhrkabine (5, 6) angeordnet ist und wobei aus den gegenüberliegenden Luftzufuhrkabinen (5, 6) jeweils Kühlluft in die Kühlkammer (4) einführbar ist, wobei an jede Luftzufuhrkabine zumindest eine Zuführungsleitung (22) für die Zuführung der Kühlluft mit einer Querschnittsfläche  $Q_Z$  angeschlossen ist, wobei sich diese Querschnittsfläche  $Q_Z$  beim Übergang der Kühlluft in die Luftzufuhrkabine (5, 6) auf eine Querschnittsfläche  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine (5, 6) vergrößert, wobei die Querschnittsfläche  $Q_L$  mindestens doppelt so groß, vorzugsweise mindestens dreimal so groß ist wie die Querschnittsfläche  $Q_Z$  der Zuführungsleitung (22), wobei in jeder Luftzufuhrkabine (5, 6) zumindest ein vor der Kühlkammer (4) angeordneter Strömungsgleichrichter (18) vorgesehen ist, wobei in der Luftzufuhrkabine (5, 6) in Strömungsrichtung der Kühlluft vor dem Strömungsgleichrichter (18) und mit Abstand zu dem Strömungsgleichrichter (18) zumindest ein flächiges Homogenisierungselement (23) vorgesehen ist.

element (23) zur Homogenisierung des in die Luftzufuhrkabine (5, 6) eingeführten Kühlluftstromes angeordnet ist und wobei das flächige Homogenisierungselement (23) eine Mehrzahl von Öffnungen aufweist, wobei die freie geöffnete Fläche des flächigen Homogenisierungselementes (23) 1 bis 40%, vorzugsweise 2 bis 35% und bevorzugt 2 bis 30% der gesamten Fläche des flächigen Homogenisierungselementes (23) beträgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei sich in Strömungsrichtung der Filamente (1) an die Kühlkammer (4) eine Verstreckvorrichtung (8) anschließt und wobei die Kühlkammer (4) und die Verstreckvorrichtung (8) als geschlossenes System ausgebildet sind, in das außer der Luftzufuhr der Kühlluft in die Kühlkammer (4) keine weitere Luftzufuhr erfolgt.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Luftzufuhrkabine (5, 6) eine Höhe H bzw. eine vertikale Höhe H von 400 bis 1500 mm, vorzugsweise von 500 bis 1200 mm und bevorzugt von 600 bis 1000 mm aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei sich die Querschnittsfläche  $Q_z$  der Zuführungsleitung (22) auf das 3- bis 15-fache zur Querschnittsfläche  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine (5, 6) erweitert.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein Strömungsgleichrichter (18) eine Mehrzahl von quer zur Bewegungsrichtung der Filamente (1) bzw. des Filamentstromes orientierte Strömungskanäle (19) aufweist, wobei die Strömungskanäle (19) durch Kanalwandungen (20) begrenzt sind und wobei die offene Fläche eines Strömungsgleichrichters (18) vorzugsweise größer als 85%, bevorzugt größer als 90% ist und wobei zweckmäßigerweise das Verhältnis der Länge L der Strömungskanäle (19) zum Innendurchmesser D der Strömungskanäle (19) L/D 1 bis 15, vorzugsweise 1 bis 10 und bevorzugt 1, 5 bis 9 beträgt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der einer Luftzufuhrkabine (5, 6) zugeführte Kühlluftvolumenstrom in eine Mehrzahl von Teilvolumenströmen aufgeteilt ist, welche Teilvolumenströme durch separate Teil-Zuführungsleitungen und/oder durch die Segmente einer segmentierten Zuführungsleitung zuströmen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei der Kühlluftvolumenstrom in zwei bis fünf, vorzugsweise in zwei bis drei Teilvolumenströme aufgeteilt ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei die Kühlluft zumindest zweier Teilvolumenströme eine unterschiedliche Luftgeschwindigkeit und/oder eine unterschiedliche Lufttemperatur und/oder eine unterschiedliche Luftfeuchte aufweisen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei eine Luftzufuhrkabine (5, 6) in zumindest zwei, vorzugsweise in zwei Kabinenabschnitte (16, 17) unterteilt ist, aus denen bevorzugt jeweils Kühlluft unterschiedlicher Temperatur zuführbar ist und wobei jedem Kabinenabschnitt (16, 17) zumindest ein Teilvolumenstrom an Kühlluft zuführbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei zumindest ein Homogenisierungselement (23) als Lochelement, insbesondere als Lochblech (24) mit einer Mehrzahl von Lochöffnungen (25) ausgebildet ist und wobei die Lochöffnungen (25) vorzugsweise einen Öffnungsdurchmesser d von 1 bis 10 mm, bevorzugt von 1,5 bis 9 mm und sehr bevorzugt von 1,5 bis 8 mm aufweisen.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei ein Homogenisierungselement (23) als Homogenisierungssieb mit einer Mehrzahl bzw. mit einer Vielzahl von Maschen (27) ausgebildet ist, wobei das Homogenisierungssieb vorzugsweise Maschenweiten (26) von 0,1 bis 0,5 mm, bevorzugt 0,12 bis 0,4 mm und sehr bevorzugt 0,15 bis 0,35 mm aufweist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das zumindest eine flächige Homogenisierungselement (23) in einem Abstand  $a_1$  von mindestens 50 mm, vorzugsweise von mindestens 80 mm und bevorzugt von mindestens 100 mm in Strömungsrichtung der Kühlluft vor dem Strömungsgleichrichter (18) der entsprechenden Luftzufuhrkabine (5, 6) angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei eine Mehrzahl von Homogenisierungselementen (23) mit Abstand zu dem Strömungsgleichrichter (18) in Strömungsrichtung der Kühlluft hintereinander und beabstandet voneinander in einer Luftzufuhrkabine (5, 6) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, wobei der Abstand  $a_x$  zwischen zwei in einer Luftzufuhrkabine (5, 6) in Strömungs-

richtung hintereinander angeordneten Homogenisierungselementen (23) mindestens 50 mm, vorzugsweise mindestens 80 mm und bevorzugt mindestens 100 mm beträgt.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 oder 14, wobei die freie geöffnete Fläche der hintereinander angeordneten Homogenisierungselemente (23) von Homogenisierungselement (23) zu Homogenisierungselement (23) in Richtung zum zugeordneten Strömungsgleichrichter (18) hin zunimmt.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei sich die Fläche eines Homogenisierungselementes (23) zumindest über den größten Teil der Querschnittsfläche  $Q_L$  der zugeordneten Luftzufuhrkabine (5, 6) bzw. über den größten Teil der Querschnittsfläche des zugeordneten Kabinenabschnittes (16, 18) der Luftzufuhrkabine (5, 6) erstreckt.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei sich die Querschnittsfläche  $Q_Z$  einer Zuführungsleitung (22) stufenförmig - insbesondere in mehreren Stufen - oder kontinuierlich auf die Querschnittsfläche  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine (5, 6) bzw. auf die Querschnittsfläche eines Kabinenabschnittes (16, 17) der Luftzufuhrkabine (5, 6) erweitert.
18. Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten, insbesondere aus Endlosfilamenten (1) aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Endlosfilamente (1) aus einer Spinnerette (2) ausgesponnen werden und in einer Kühlkammer (4) mit Kühlluft gekühlt werden, wobei die Kühlluft aus an gegenüberliegenden Seiten der Kühlkammer (4) angeordneten Luftzufuhrkabinen (5, 6) in die Kühlkammer (4) eingeführt wird, wobei die Kühlluft in der Luftzufuhrkabine (5, 6) durch zumindest ein flächiges Homogenisierungselement (23) zur Homogenisierung der Kühlluft geführt wird, wobei das flächige Homogenisierungselement (23) eine Mehrzahl von Öffnungen aufweist und wobei die freie geöffnete Fläche des flächigen Homogenisierungselementes (23) 1 bis 40%, vorzugsweise 2 bis 35% und bevorzugt 2 bis 30% der gesamten Fläche des flächigen Homogenisierungselementes (23) beträgt und wobei die Kühlluft im Anschluss an das zumindest eine flächige Homogenisierungselement (23) durch einen Strömungsgleichrichter (18) in die Kühlkammer (4) eingeführt wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, wobei die Filamente in der Kühlkammer (4) von der Kühlluft mit einer Luftgeschwindigkeit von 0,15 bis 3 m/s, vorzugsweise von 0,15 bis 2,5 m/s und bevorzugt von 0,17 bis 2,3 m/s beaufschlagt werden.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 oder 19, wobei die Filamente in der Kühlkammer (4) mit einem Kühlluft-Volumenstrom von 200 bis 14000 m<sup>3</sup>/h/m, vorzugsweise von 250 bis 13000 m<sup>3</sup>/h/m und bevorzugt von 300 m<sup>3</sup>/h/m bis 12000 m<sup>3</sup>/h/m beaufschlagt werden.

#### Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

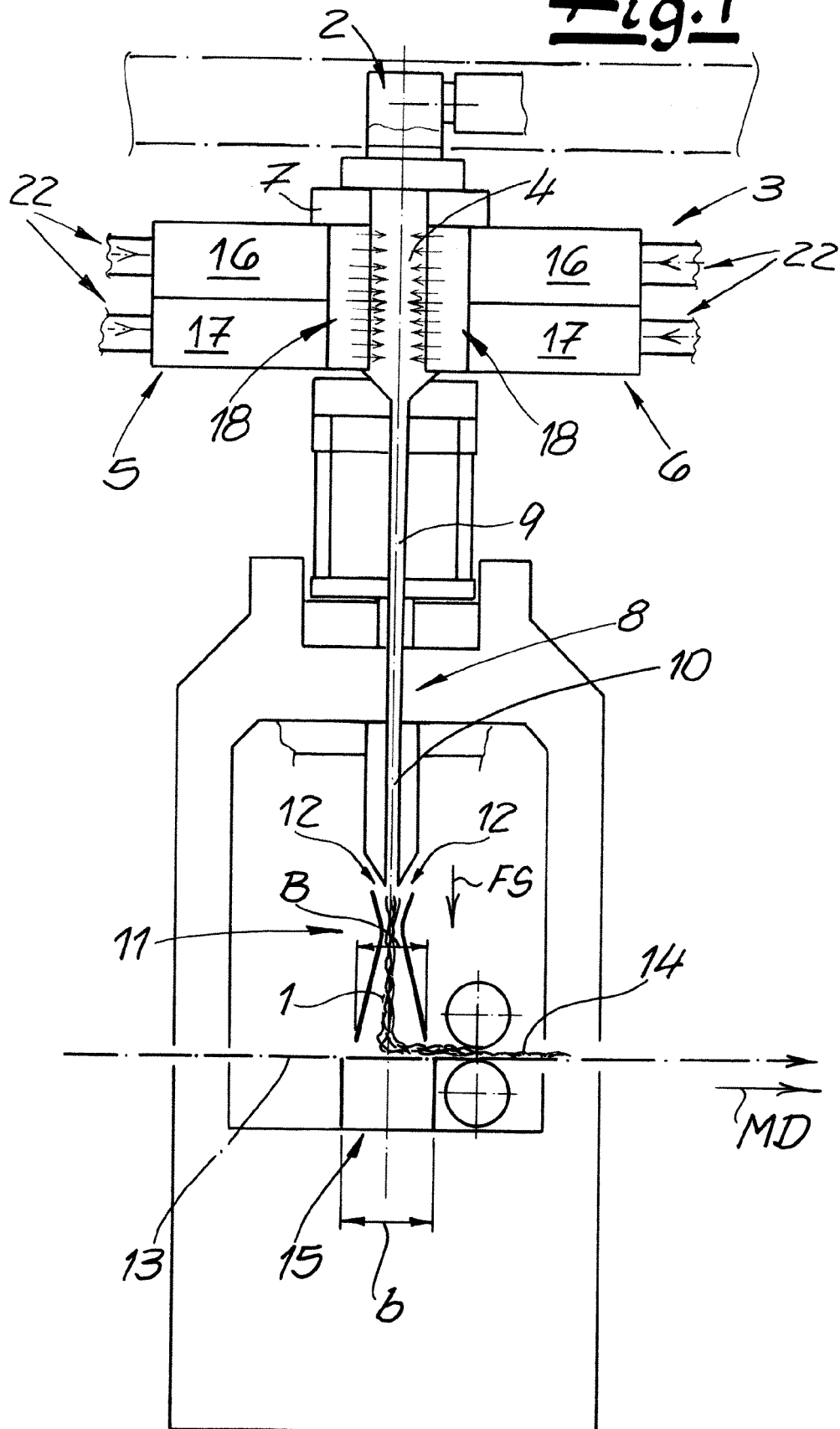
1. Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten (1), insbesondere aus Endlosfilamenten (1) aus thermoplastischem Kunststoff, wobei eine Spinnerette (2) zum Ausspinnen der Endlosfilamente (1) vorgesehen ist und wobei eine Kühlkammer (4) zum Kühlen der ausgesponnenen Filamente (1) mit Kühlluft vorhanden ist, wobei an zwei gegenüberliegenden Seiten der Kühlkammer (4) jeweils eine Luftzufuhrkabine (5, 6) angeordnet ist und wobei aus den gegenüberliegenden Luftzufuhrkabinen (5, 6) jeweils Kühlluft in die Kühlkammer (4) einführbar ist, wobei an jede Luftzufuhrkabine zumindest eine Zuführungsleitung (22) für die Zuführung der Kühlluft mit einer Querschnittsfläche  $Q_Z$  angeschlossen ist, wobei sich diese Querschnittsfläche  $Q_Z$  beim Übergang der Kühlluft in die Luftzufuhrkabine (5, 6) auf eine Querschnittsfläche  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine (5, 6) vergrößert, wobei die Querschnittsfläche  $Q_L$  mindestens doppelt so groß, vorzugsweise mindestens dreimal so groß ist wie die Querschnittsfläche  $Q_Z$  der Zuführungsleitung (22), wobei in jeder Luftzufuhrkabine (5, 6) zumindest ein vor der Kühlkammer (4) angeordneter Strömungsgleichrichter (18) vorgesehen ist, wobei in der Luftzufuhrkabine (5, 6) in Strömungsrichtung der Kühlluft vor dem Strömungsgleichrichter (18) und mit Abstand zu dem Strömungsgleichrichter (18) zumindest ein flächiges Homogenisierungselement (23) zur Homogenisierung des in die Luftzufuhrkabine (5, 6) eingeführten Kühlluftstromes angeordnet ist und wobei das flächige Homogenisierungselement (23) eine Mehrzahl von Öffnungen aufweist, wobei die freie geöffnete Fläche des flächigen Homogenisierungselementes (23) 1 bis 40%, vorzugsweise 2 bis 35% und bevorzugt 2 bis 30% der gesamten Fläche des flächigen Homogenisierungselementes (23) beträgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei sich in Strömungsrichtung der Filamente (1) an die Kühlkammer (4) eine Verstreckvorrichtung (8) anschliesst und wobei die Kühlkammer (4) und die Verstreckvorrichtung (8) als geschlos-

senes System ausgebildet sind, in das außer der Luftzufuhr der Kühlluft in die Kühlkammer (4) keine weitere Luftzufuhr erfolgt.

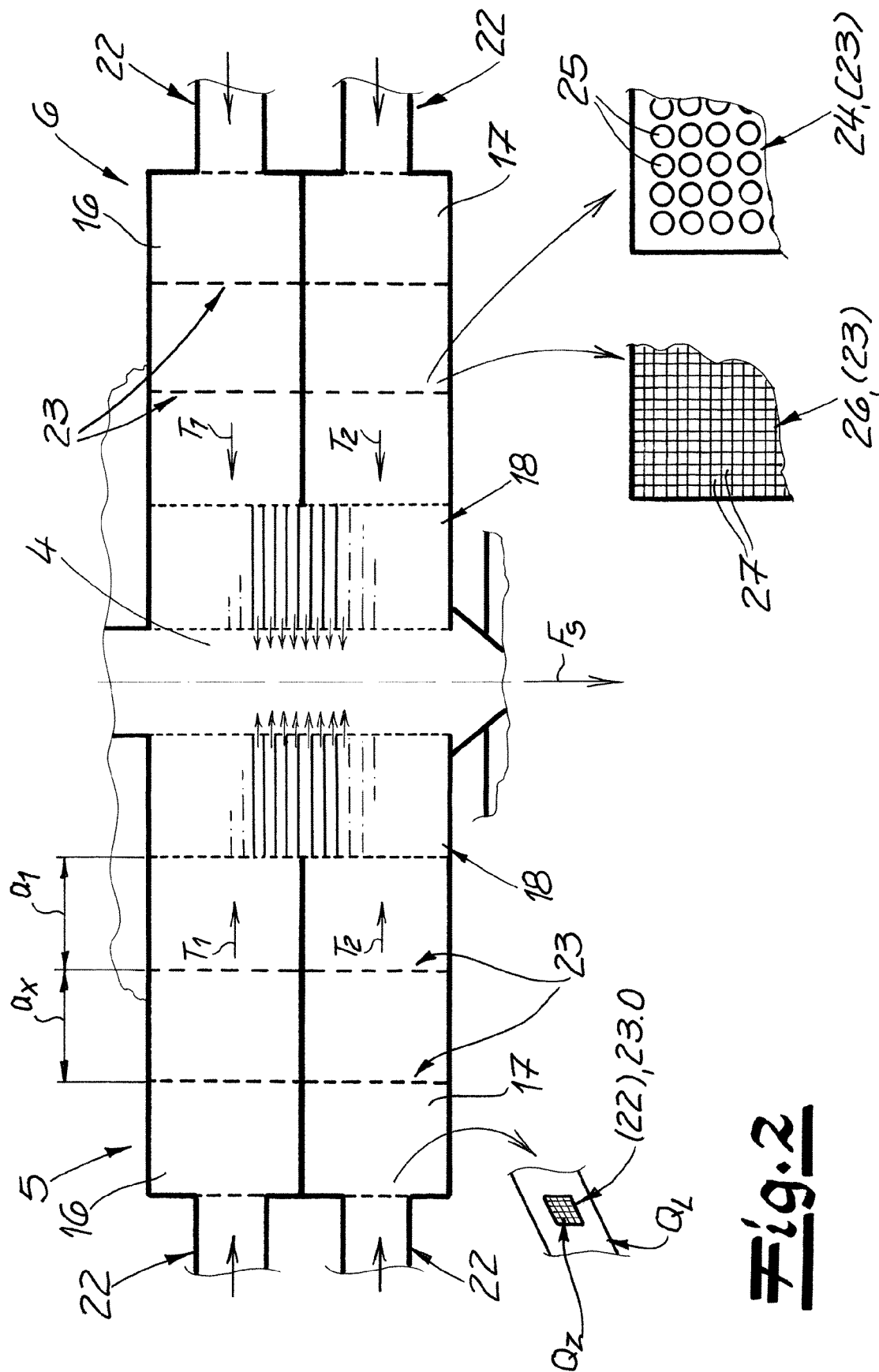
- 5     **3.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Luftzufuhrkabine (5, 6) eine Höhe H bzw. eine vertikale Höhe H von 400 bis 1500mm, vorzugsweise von 500 bis 1200mm und bevorzugt von 600 bis 1000mm aufweist.
- 4.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei sich die Querschnittsfläche  $Q_Z$  der Zuführungsleitung (22) auf das 3- bis 15-fache zur Querschnittsfläche  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine (5, 6) erweitert.
- 10    **5.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein Strömungsgleichrichter (18) eine Mehrzahl von quer zur Bewegungsrichtung der Filamente (1) bzw. des Filamentstromes orientierte Strömungskanäle (19) aufweist, wobei die Strömungskanäle (19) durch Kanalwandungen (20) begrenzt sind und wobei die offene Fläche eines Strömungsgleichrichters (18) vorzugsweise größer als 85%, bevorzugt größer als 90% ist und wobei zweckmäßigerweise das Verhältnis der Länge L der Strömungskanäle (19) zum Innendurchmesser D der Strömungskanäle (19) L/D 1 bis 15, vorzugsweise 1 bis 10 und bevorzugt 1, 5 bis 9 beträgt.
- 15     **6.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der einer Luftzufuhrkabine (5, 6) zugeführte Kühlluftvolumenstrom in eine Mehrzahl von Teilvolumenströmen aufgeteilt ist, welche Teilvolumenströme durch separate Teil-Zuführungsleitungen und/oder durch die Segmente einer segmentierten Zuführungsleitung zuströmen.
- 20     **7.** Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei der Kühlluftvolumenstrom in zwei bis fünf, vorzugsweise in zwei bis drei Teilvolumenströme aufgeteilt ist.
- 25     **8.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei die Kühlluft zumindest zweier Teilvolumenströme eine unterschiedliche Luftgeschwindigkeit und/oder eine unterschiedliche Lufttemperatur und/oder eine unterschiedliche Luftfeuchte aufweisen.
- 30     **9.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei eine Luftzufuhrkabine (5, 6) in zumindest zwei, vorzugsweise in zwei Kabinenabschnitte (16, 17) unterteilt ist, aus denen bevorzugt jeweils Kühlluft unterschiedlicher Temperatur zuführbar ist und wobei jedem Kabinenabschnitt (16, 17) zumindest ein Teilvolumenstrom an Kühlluft zuführbar ist.
- 35     **10.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei zumindest ein Homogenisierungselement (23) als Lochelement, insbesondere als Lochblech (24) mit einer Mehrzahl von Lochöffnungen (25) ausgebildet ist und wobei die Lochöffnungen (25) vorzugsweise einen Öffnungsdurchmesser d von 1 bis 10 mm, bevorzugt von 1,5 bis 9 mm und sehr bevorzugt von 1,5 bis 8 mm aufweisen.
- 40     **11.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei ein Homogenisierungselement (23) als Homogenisierungssieb mit einer Mehrzahl bzw. mit einer Vielzahl von Maschen (27) ausgebildet ist, wobei das Homogenisierungssieb vorzugsweise Maschenweiten (26) von 0,1 bis 0,5mm, bevorzugt 0,12 bis 0,4 mm und sehr bevorzugt 0,15 bis 0,35 mm aufweist.
- 45     **12.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das zumindest eine flächige Homogenisierungselement (23) in einem Abstand  $a_1$  von mindestens 50 mm, vorzugsweise von mindestens 80 mm und bevorzugt von mindestens 100 mm in Strömungsrichtung der Kühlluft vor dem Strömungsgleichrichter (18) der entsprechenden Luftzufuhrkabine (5, 6) angeordnet ist.
- 50     **13.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei eine Mehrzahl von Homogenisierungselementen (23) mit Abstand zu dem Strömungsgleichrichter (18) in Strömungsrichtung der Kühlluft hintereinander und beabstandet voneinander in einer Luftzufuhrkabine (5, 6) angeordnet ist.
- 55     **14.** Vorrichtung nach Anspruch 13, wobei der Abstand  $a_x$  zwischen zwei in einer Luftzufuhrkabine (5, 6) in Strömungsrichtung hintereinander angeordneten Homogenisierungselementen (23) mindestens 50 mm, vorzugsweise mindestens 80 mm und bevorzugt mindestens 100 mm beträgt.
- 15.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 oder 14, wobei die freie geöffnete Fläche der hintereinander angeordneten Homogenisierungselemente (23) von Homogenisierungselement (23) zu Homogenisierungselement (23) in Richtung zum zugeordneten Strömungsgleichrichter (18) hin zunimmt.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei sich die Fläche eines Homogenisierungselementes (23) zumindest über den größten Teil der Querschnittsfläche  $Q_L$  der zugeordneten Luftzufuhrkabine (5, 6) bzw. über den größten Teil der Querschnittsfläche des zugeordneten Kabinenabschnittes (16, 18) der Luftzufuhrkabine (5, 6) erstreckt.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei sich die Querschnittsfläche  $Q_Z$  einer Zuführungsleitung (22) stufenförmig - insbesondere in mehreren Stufen - oder kontinuierlich auf die Querschnittsfläche  $Q_L$  der Luftzufuhrkabine (5, 6) bzw. auf die Querschnittsfläche eines Kabinenabschnittes (16, 17) der Luftzufuhrkabine (5, 6) erweitert.
18. Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus Endlosfilamenten, insbesondere aus Endlosfilamenten (1) aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Endlosfilamente (1) aus einer Spinnerette (2) ausgesponnen werden und in einer Kühlkammer (4) mit Kühlluft gekühlt werden, wobei die Kühlluft aus an gegenüberliegenden Seiten der Kühlkammer (4) angeordneten Luftzufuhrkabinen (5, 6) in die Kühlkammer (4) eingeführt wird, wobei Kühlluft durch eine an die Luftzufuhrkabine angeschlossene Zuführungsleitung (22) mit einer Querschnittsfläche ( $Q_Z$ ) zugeführt wird, wobei sich diese Querschnittsfläche ( $Q_Z$ ) beim Übergang der Kühlluft in die Luftzufuhrkabine auf eine Querschnittsfläche ( $Q_L$ ) der Luftzufuhrkabine vergrößert, wobei die Querschnittsfläche ( $Q_L$ ) mindestens doppelt so groß, vorzugsweise mindestens dreimal so groß ist wie die Querschnittsfläche ( $Q_Z$ ) der Zuführungsleitung (22), wobei die Kühlluft in der Luftzufuhrkabine (5, 6) durch zumindest ein flächiges Homogenisierungselement (23) zur Homogenisierung der Kühlluft geführt wird, wobei das flächige Homogenisierungselement (23) eine Mehrzahl von Öffnungen aufweist und wobei die freie geöffnete Fläche des flächigen Homogenisierungselementes (23) 1 bis 40%, vorzugsweise 2 bis 35% und bevorzugt 2 bis 30% der gesamten Fläche des flächigen Homogenisierungselementes (23) beträgt und wobei die Kühlluft im Anschluss an das zumindest eine flächige Homogenisierungselement (23) durch einen Strömungsgleichrichter (18) in die Kühlkammer (4) eingeführt wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, wobei die Filamente in der Kühlkammer (4) von der Kühlluft mit einer Luftgeschwindigkeit von 0,15 bis 3 m/s, vorzugsweise von 0,15 bis 2,5 m/s und bevorzugt von 0,17 bis 2,3 m/s beaufschlagt werden.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 oder 19, wobei die Filamente in der Kühlkammer (4) mit einem Kühlluft-Volumenstrom von 200 bis 14000 m<sup>3</sup>/h/m, vorzugsweise von 250 bis 13000 m<sup>3</sup>/h/m und bevorzugt von 300 m<sup>3</sup>/h/m bis 12000 m<sup>3</sup>/h/m beaufschlagt werden.

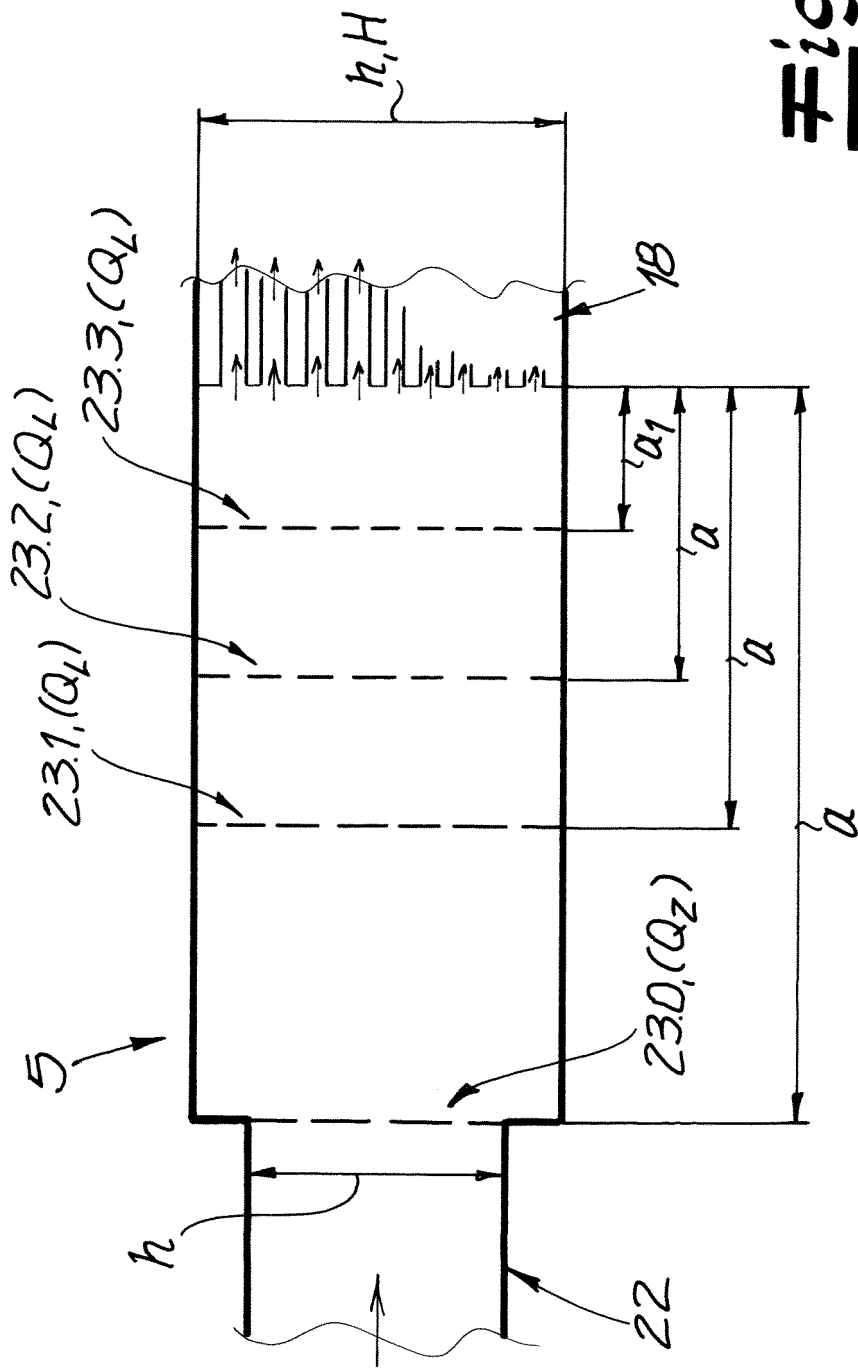
Fig. 1



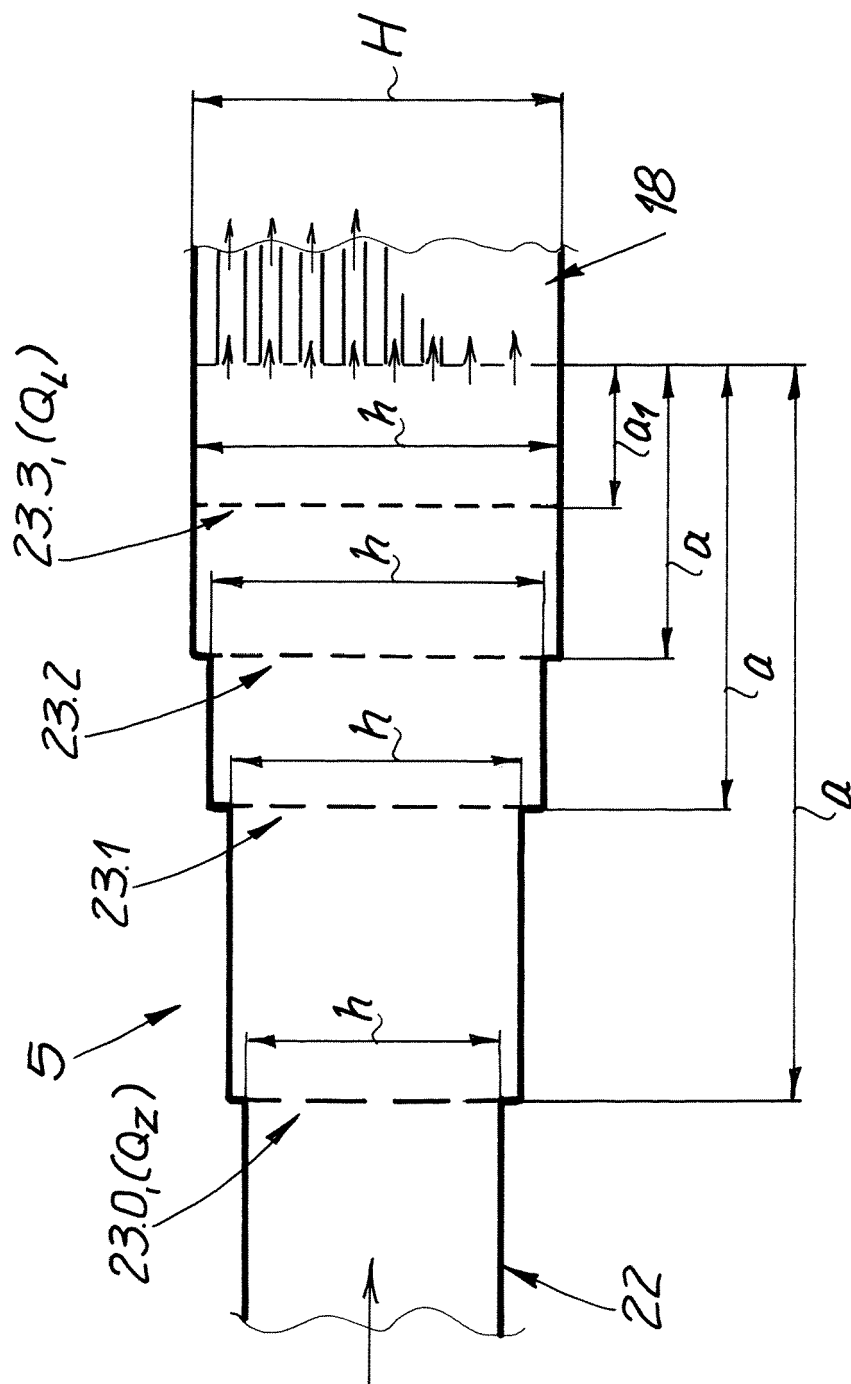




**Fig. 2**

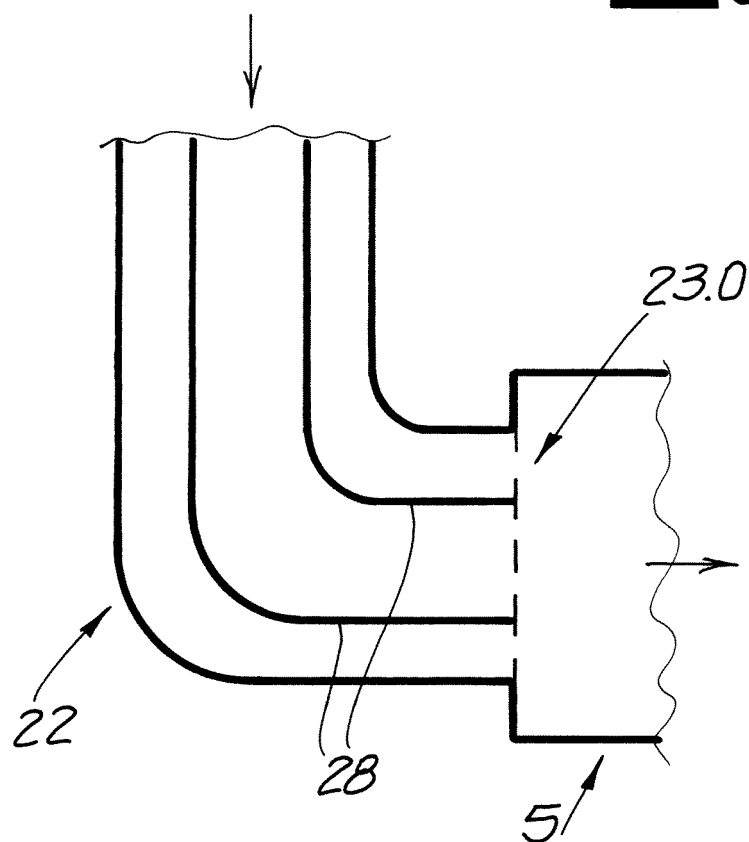


**Fig. 3**



**Fig. 4**

**Fig. 5**



**Fig. 7**

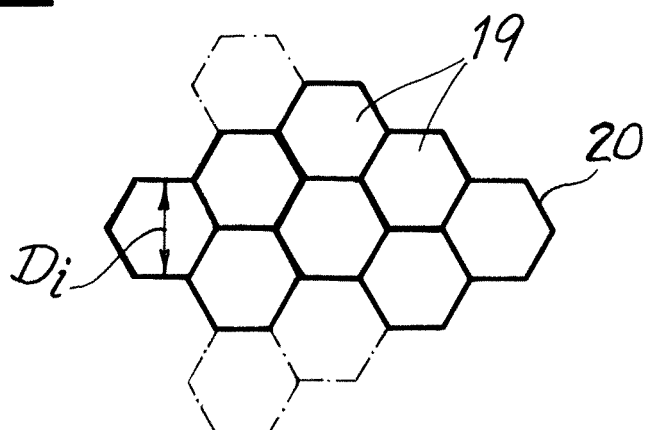
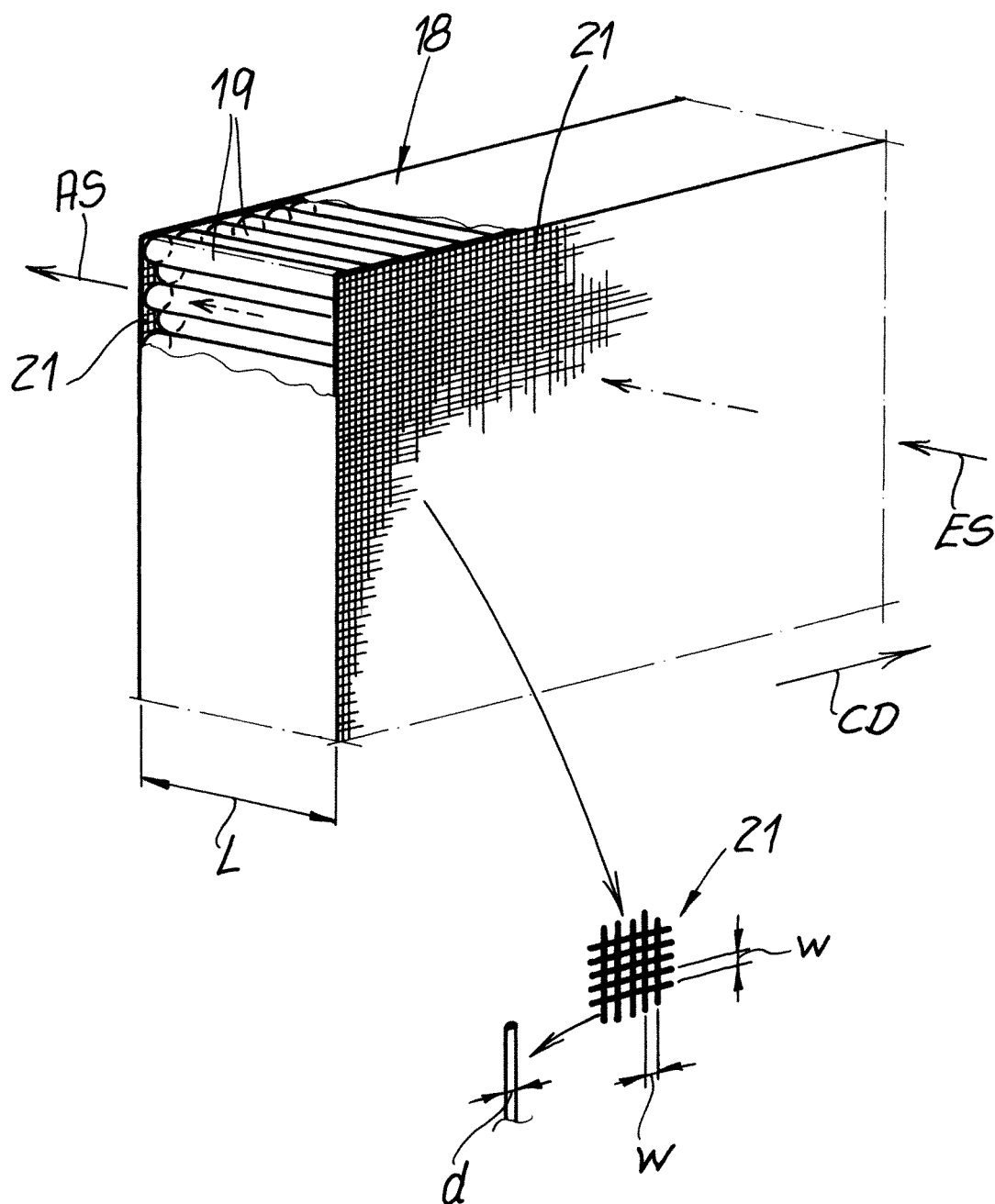


Fig. 6





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 18 17 4519

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 37 44 657 A1 (REIFENHAEUSER MASCH [DE])<br>10. November 1988 (1988-11-10)<br>* Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 35; Ansprüche 1-4; Abbildung 1 *                      | 1-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INV.<br>D04H3/16<br>D01D5/088<br>D01D5/092<br>D01D5/098 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2007/284776 A1 (HISADA MINORU [JP] ET AL)<br>13. Dezember 2007 (2007-12-13)<br>* Absatz [0039] - Absatz [0041]; Anspruch 1; Abbildung 1 *                       | 1-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 37 01 531 A1 (REIFENHAEUSER MASCH [DE])<br>4. August 1988 (1988-08-04)<br>* Spalte 4, Zeile 39 - Zeile 64; Abbildungen 1,2 *                                    | 1-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 1 630 265 A1 (REIFENHAEUSER MASCH [DE])<br>1. März 2006 (2006-03-01)<br>* Absatz [0032] - Absatz [0033]; Abbildungen 1,2 *                                      | 1-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 295 12 001 U1 (INVENTA AG [CH])<br>5. Oktober 1995 (1995-10-05)<br>* Seite 1 - Seite 2; Abbildung 3 *                                                           | 1-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 36 12 610 A1 (REIFENHAEUSER MASCH [DE])<br>22. Oktober 1987 (1987-10-22)<br>* Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 28 *<br>* Spalte 3, Zeile 50 - Zeile 65; Abbildung 1 * | 1-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | D04H<br>D01D                                            |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    | Abschlußdatum der Recherche<br><b>1. August 2018</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prüfer<br><b>Demay, Stéphane</b>                        |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                    | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                         |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 17 4519

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.

01-08-2018

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 3744657 A1                                      | 10-11-1988                    | DE 3736418 A1                     | 10-11-1988                    |
|                                                    |                               | DE 3744657 A1                     | 10-11-1988                    |
| US 2007284776 A1                                   | 13-12-2007                    | AT 514809 T                       | 15-07-2011                    |
|                                                    |                               | CN 1461363 A                      | 10-12-2003                    |
|                                                    |                               | CZ 20030403 A3                    | 17-09-2003                    |
|                                                    |                               | DK 1396568 T3                     | 29-08-2011                    |
|                                                    |                               | EP 1396568 A1                     | 10-03-2004                    |
|                                                    |                               | JP 2002302862 A                   | 18-10-2002                    |
|                                                    |                               | KR 20030007677 A                  | 23-01-2003                    |
|                                                    |                               | TW 565641 B                       | 11-12-2003                    |
|                                                    |                               | US 2007284776 A1                  | 13-12-2007                    |
|                                                    |                               | US 2010196525 A1                  | 05-08-2010                    |
|                                                    |                               | WO 02084007 A1                    | 24-10-2002                    |
| DE 3701531 A1                                      | 04-08-1988                    | BR 8706057 A                      | 02-08-1988                    |
|                                                    |                               | BR 8706060 A                      | 02-08-1988                    |
|                                                    |                               | CA 1282921 C                      | 16-04-1991                    |
|                                                    |                               | CA 1286070 C                      | 16-07-1991                    |
|                                                    |                               | DE 3701531 A1                     | 04-08-1988                    |
|                                                    |                               | GB 2200145 A                      | 27-07-1988                    |
|                                                    |                               | GB 2200146 A                      | 27-07-1988                    |
|                                                    |                               | JP H0160581 B2                    | 25-12-1989                    |
|                                                    |                               | JP H0768664 B2                    | 26-07-1995                    |
|                                                    |                               | JP S63182463 A                    | 27-07-1988                    |
|                                                    |                               | JP S63182464 A                    | 27-07-1988                    |
|                                                    |                               | US 4838774 A                      | 13-06-1989                    |
|                                                    |                               | US 5028375 A                      | 02-07-1991                    |
| 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                    |
| DE 29512001 U1                                     | 05-10-1995                    | KEINE                             |                               |
| DE 3612610 A1                                      | 22-10-1987                    | KEINE                             |                               |

EPO FORM P0461

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