

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Dezember 2023 (21.12.2023)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/242406 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

D04H 1/4382 (2012.01) D04H 3/147 (2012.01)
D04H 1/541 (2012.01) D04H 3/16 (2006.01)
D04H 3/007 (2012.01) B32B 5/02 (2006.01)
D04H 3/011 (2012.01) B32B 5/26 (2006.01)
D04H 3/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/066259

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Juni 2023 (16.06.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 115 205.7
17. Juni 2022 (17.06.2022) DE

(71) Anmelder: REIFENHÄUSER GMBH & CO. KG
MASCHINENFABRIK [DE/DE]; Spicher Straße 46,
53844 Troisdorf (DE).

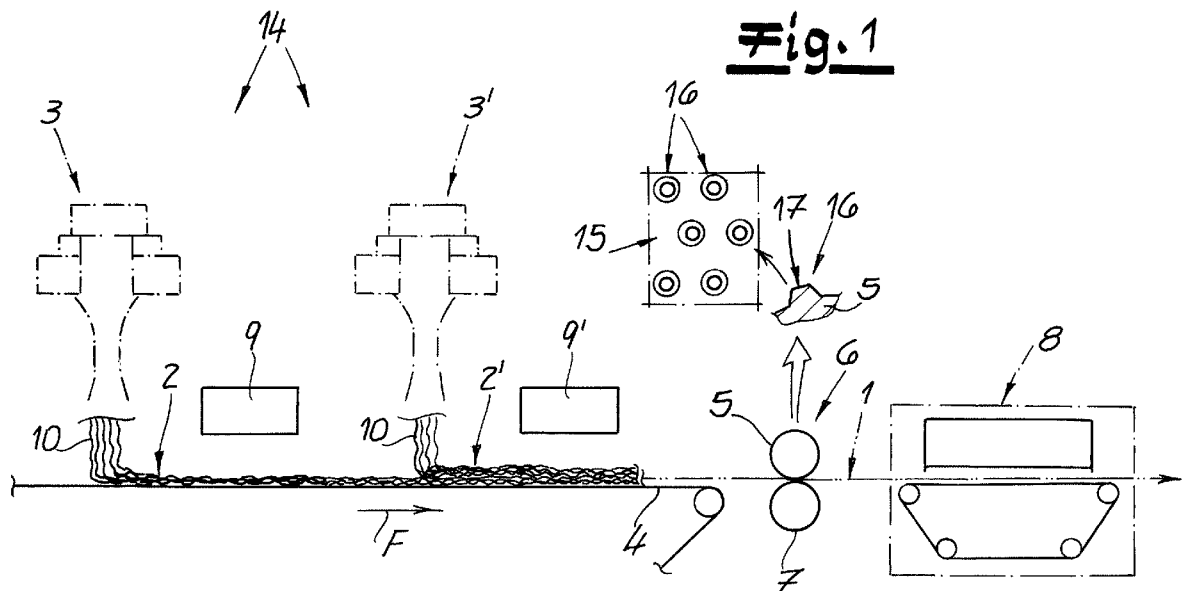
(72) Erfinder: SOMMER, Sebastian; Goethestraße 3, 53844
Troisdorf (DE). BOHL, Patrick; Am Limbachsgraben 13,
53773 Hennef (DE). RÖSNER, Andreas; Blücher Straße
1a, 53115 Bonn (DE). WAGNER, Tobias; Adolphstraße
38, 50679 Köln (DE).

(74) Anwalt: ANDREJEWSKI • HONKE PATENT- UND
RECHTSANWÄLTE PARTNERSCHAFT MBB; An
der Reichsbank 8, 45127 Essen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A NONWOVEN FABRIC

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES VLIESTOFFES



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a nonwoven fabric comprising at least one nonwoven web composed of fibres. The fibres are produced by means of at least one fibre-producing device. Subsequently, the fibres are deposited on at least one depositing device in order to form the nonwoven web. The nonwoven web or nonwoven fabric is solidified with at least one calender roller, and the nonwoven fabric is also solidified or primarily solidified with at least one hot fluid primary solidification device.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffes mit zumindest einer Vliesbahn aus Fasern. Die Fasern werden mit zumindest einer Fasererzeugungseinrichtung erzeugt. Anschließend werden die Fasern auf zumindest einer Ablageeinrichtung zur Vliesbahn abgelegt. Die Vliesbahn bzw. der Vliesstoff wird mit zumindest einer Kalandrierwalze verfestigt und der Vliesstoff wird zudem mit zumindest einer Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung verfestigt bzw. hauptverfestigt.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Vliesstoffes

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffes mit zumindest einer Vliesbahn aus Fasern, wobei Fasern mit zumindest einer Fasererzeugungseinrichtung, insbesondere mit zumindest einem Spinnbalken, erzeugt werden, wobei die Fasern anschließend auf zumindest einer
5 Ablageeinrichtung, insbesondere auf einem Ablagesiebband, zur Vliesbahn abgelegt werden. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zur Herstellung eines Vliesstoffes.

Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung von Vliesstoffen sind aus der Praxis
10 in unterschiedlichen Ausführungsformen grundsätzlich bekannt. Die erzeugten Fasern werden üblicherweise auf einer Ablageeinrichtung zur Vliesbahn abgelegt und anschließend vorverfestigt, um die Transportfähigkeit der Vliesbahn bzw. des Vliesstoffes zu gewährleisten und um sicherzustellen, dass die Vliesbahn beim Transport durch die Vorrichtung nicht verschoben oder zerstört wird. Zur
15 weiteren Verfestigung bzw. Hauptverfestigung wird der Vliesstoff in der Regel einer Folgevorrichtung zugeführt. Als Folgevorrichtungen zur Verfestigung bzw. Hauptverfestigung von Vliesstoffen sind beispielsweise Kalandrier mit zumindest einer Kalandrierwalze, insbesondere mit zumindest einem Kalandrierwalzenpaar, bekannt. Oftmals werden dabei Kalandrierwalzen mit Prägeelementen eingesetzt,
20 die im Zuge der Verfestigung ein Prägemuster aus einer Vielzahl von Prägungen in den Vliesstoff einbringen. Vliesstoffe, die mit zumindest einem Kalandrier behandelt wurden, zeichnen sich zwar durch eine vorteilhafte mechanische Festigkeit aus, allerdings weisen diese Vliesstoffe oftmals eine geringe Dicke bzw. ein geringes Volumen auf. Darüber hinaus sind die mit einem Kalandrier in
25 die Vliesstoffe eingebrachten Prägemuster zwar im Hinblick auf die mechanischen Eigenschaften der Vliesstoffe vorteilhaft bzw. notwendig, jedoch aus ästhetischen Gründen unvorteilhaft, da die optischen Eigenschaften des

- Vliesstoffes dadurch in nachteilhafter Weise beeinflusst werden. Aus der Praxis sind daher als Alternative zur Verfestigung bzw. Hauptverfestigung von Vliesstoffen außerdem Heißfluid-Verfestigungseinrichtungen bzw. Heißluft-Verfestigungseinrichtungen wie Heißluft-Öfen bekannt. Vliesstoffe, die mit
- 5 derartigen Verfestigungseinrichtungen verfestigt bzw. hauptverfestigt sind, zeichnen sich in der Regel durch eine vorteilhafte Dicke bzw. Voluminösität aus, besitzen aber oftmals eine unerwünschte Steifigkeit bzw. sind schlecht drapierbar und weisen teilweise eine nachteilhaft geringe Abriebfestigkeit auf.
- 10 Ein akzeptabler Kompromiss aus einer ausreichenden mechanischen Festigkeit, einer zufriedenstellenden Dicke bzw. Voluminösität, einer geringen Steifigkeit bzw. einer zufriedenstellenden Drapierbarkeit und einer ausreichenden Abriebfestigkeit konnte bisher allenfalls durch Vermischung unterschiedlicher Fasertypen in Vliesstoffen erreicht werden. Das ist jedoch aufwendig und die
- 15 entsprechenden Verfahren sind außerdem nur wenig flexibel einsetzbar.

- Der Erfindung liegt demgegenüber das technische Problem zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem die vorstehend beschriebenen Nachteile effektiv und funktionssicher vermieden werden können
- 20 und mit dem sich insbesondere ein Vliesstoff herstellen lässt, der sich durch vorteilhafte mechanische Eigenschaften, beispielsweise durch eine ausreichende mechanische Festigkeit bzw. Oberflächenbeständigkeit, durch eine ausreichende Dicke bzw. Voluminösität, durch eine niedrige Steifigkeit bzw. zufriedenstellende Drapierbarkeit und vorzugsweise durch eine verbesserte
- 25 Abriebfestigkeit auszeichnet, wobei insbesondere ein optimaler Kompromiss zwischen diesen Vliesstoffeigenschaften wünschenswert ist. Darüber hinaus liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, eine entsprechende Vorrichtung zur Herstellung eines Vliesstoffes, sowie einen solchen Vliesstoff anzugeben.

Zur Lösung des technischen Problems lehrt die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffes mit zumindest einer Vliesbahn aus Fasern, wobei Fasern mit zumindest einer Fasererzeugungseinrichtung, insbesondere mit

5 zumindest einem Spinnbalken, erzeugt werden, wobei die Fasern anschließend auf zumindest einer Ablageeinrichtung, insbesondere auf einem Ablagesiebband, zur Vliesbahn abgelegt werden, wobei die Vliesbahn bzw. der Vliesstoff mit zumindest einer Kalandervalze, insbesondere mit zumindest einem die Kalandervalze aufweisenden Kalandersystem, insbesondere mit zumindest einem Kalandersystem, verfestigt

10 wird und wobei der Vliesstoff zudem mit zumindest einer Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung, insbesondere mit zumindest einer Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung, verfestigt bzw. hauptverfestigt wird.

Dass der Vliesstoff zumindest eine Vliesbahn aus Fasern aufweist, meint im

15 Rahmen der Erfindung insbesondere, dass der Vliesstoff zumindest eine Vliesbahn bzw. Vlieslage aus erzeugten und abgelegten Fasern aufweist. Der Vliesstoff kann gemäß einer Ausführungsform lediglich eine Vliesbahn bzw. eine Vlieslage aufweisen oder er kann auch mehrere übereinander angeordnete Vliesbahnen bzw. Vlieslagen aufweisen, die zum Vlieslaminat kombiniert sind.

20

Mit dem Begriff Verfestigung bzw. Hauptverfestigung ist im Rahmen der Erfindung insbesondere eine Verfestigung des Vliesstoffes gemeint, die zu einem höheren Verfestigungsgrad des Vliesstoffes führt als eine Vorverfestigung. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass mit einer Hauptverfestigung ein geringerer

25 oder ein höherer Verfestigungsgrad des Vliesstoffes erzielt wird als mit einer Verfestigung oder dass mit einer Hauptverfestigung ein zu einer Verfestigung identischer bzw. im Wesentlichen identischer Verfestigungsgrad des Vliesstoffes erreicht wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Vliesstoff als Spunbond-Vliesstoff mit zumindest einer Spunbond-Vliesbahn bzw. mit zumindest einer Spunbond-Vliesstofflage hergestellt. Es ist möglich, dass der Vliesstoff als Vlieslaminat aus zumindest zwei Spunbond-Vliesbahnen bzw. 5 zumindest zwei Spunbond-Vliesstofflagen hergestellt wird. Es ist aber auch möglich, dass das der Vliesstoff bzw. das Vlieslaminat zumindest eine Meltblown-Vliesbahn bzw. Meltblown-Vliesstofflage aufweist. Es liegt weiterhin im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens, dass der Vliesstoff als Vlieslaminat aus zumindest drei, beispielsweise aus zumindest vier Vliesbahnen bzw. 10 Vliesstofflagen hergestellt ist. Die einzelnen Vliesbahnen bzw. Vliesstofflagen können jeweils als Spunbond-Vliesbahnen bzw. Vliesstofflagen abgelegt werden. Grundsätzlich könnte das Vlieslaminat aber auch mit zumindest einer Meltblown-Vliesbahn bzw. Meltblown-Vliesstofflage hergestellt sein. Die Spunbond-Vliesbahnen bzw. die Spunbond-Vliesstofflagen sind bevorzugt jeweils aus 15 Endlosfilamenten bzw. gekräuselten Endlosfilamenten abgelegt. Dies wird unten stehend noch näher erläutert.

Mit dem Begriff Heißfluid ist im Rahmen der Erfindung ein temperiertes bzw. erhitztes Fluid gemeint. Bevorzugt handelt es sich bei dem Heißfluid um ein 20 temperiertes bzw. erhitztes Gas und besonders bevorzugt um Heißluft. Grundsätzlich kann es sich bei dem Heißfluid aber auch um eine temperierte bzw. erhitzte Flüssigkeit, beispielsweise um Wasser handeln.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen 25 Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass der Vliesstoff vor der Verfestigung mit der zumindest einen Kalandervalze und/oder vor der Verfestigung bzw. Hauptverfestigung mit der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung von der Ablageeinrichtung abgelöst wird. Besonders bevorzugt erfolgt sowohl die Verfestigung mit der zumindest einen

Kalanderwalze bzw. mit dem zumindest einen die Kalanderwalze aufweisenden Kalander als auch die Verfestigung bzw. Hauptverfestigung mit der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung nach der Ablösung des Vliesstoffes von der Ablageeinrichtung. Zweckmäßigerweise wird der Vliesstoff
5 dazu nach der Ablösung von der Ablageeinrichtung an die Kalanderwalze bzw. den Kalander oder an die Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung übergeben. Grundsätzlich ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, dass die Verfestigung bzw. Hauptverfestigung mit der zumindest einen Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung auf bzw. oberhalb des Ablagesiebbandes erfolgt
10 und dass vorzugsweise erst anschließend eine Ablösung des Vliesstoffes von der Ablageeinrichtung erfolgt.

Es hat sich im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders bewährt, dass die Verfestigung des Vliesstoffes mit der zumindest einen Kalanderwalze,
15 insbesondere mit zumindest einem die Kalanderwalze aufweisenden Kalander bzw. Kalanderwalzenpaar, vor oder nach der Verfestigung bzw. Hauptverfestigung des Vliesstoffes mit der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung, insbesondere mit der zumindest einen Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung, erfolgt. Ganz besonders bevorzugt wird der
20 Vliesstoff, insbesondere nach der Ablösung von der Ablageeinrichtung, zunächst mit der zumindest einen Kalanderwalze, insbesondere mit zumindest einem die Kalanderwalze aufweisenden Kalander bzw. Kalanderwalzenpaar, verfestigt und anschließend mit der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung, insbesondere mit der zumindest einen Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung
25 verfestigt bzw. hauptverfestigt. Diese Abfolge der Verfestigungsschritte hat sich im Rahmen der Erfindung und zur Lösung des technischen Problems besonders bewährt.

Empfohlenermaßen wird der Vliesstoff nach der Ablage auf der

- Ablageeinrichtung und vor einer Verfestigung bzw. Hauptverfestigung zunächst mit zumindest einer, vorzugsweise der zumindest einen Fasererzeugungseinrichtung bzw. dem zumindest einen Spinnbalken nachgeschalteten, insbesondere unmittelbar nachgeschalteten,
- 5 Vorverfestigungseinrichtung, vorzugsweise mit zumindest einer Heißfluid-Vorverfestigungseinrichtung, bevorzugt mit zumindest einer Heißluft-Vorverfestigungseinrichtung, vorverfestigt. Die Vorverfestigung erfolgt somit insbesondere vor einer Verfestigung mit der zumindest einen Kalandervalze bzw. mit dem zumindest einen Kalandrer und vor einer Verfestigung bzw.
- 10 Hauptverfestigung mit der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung. Der Vorverfestigungsschritt stellt insbesondere die Transportfähigkeit der abgelegten Vliesbahn bzw. des Vliesstoffes und gemäß bevorzugter Ausführungsform auch die Ablösbarkeit des Vliesstoffes von der Ablageeinrichtung, sowie die funktionssichere Übergabe an eine der
- 15 erfindungsgemäß vorgesehenen Einrichtungen zur Verfestigung des Vliesstoffes sicher. Wenn gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Vliesstoff mit zumindest zwei Vliesbahnen aus Fasern hergestellt wird, ist es bevorzugt, dass nach der Ablage jeder Vliesbahn eine Vorverfestigung mit einer Vorverfestigungseinrichtung bzw.
- 20 Heißfluid-Vorverfestigungseinrichtung erfolgt, die zweckmäßigerweise jeweils der zugeordneten Fasererzeugungseinrichtung bzw. dem zugeordneten Spinnbalken nachgeschaltet, insbesondere unmittelbar nachgeschaltet, ist.

- Es liegt im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens, dass die zumindest
- 25 eine Heißfluid-Vorverfestigungseinrichtung bzw. Heißluft-Vorverfestigungseinrichtung, als Heißluftmesser und/oder als Heißluftfeld ausgebildet ist. Grundsätzlich kann die Vorverfestigungseinrichtung aber auch zumindest eine Walze bzw. eine Glattwalze, insbesondere ein Walzenpaar bzw. Glattwalzenpaar, sein. Wenn der Vliesstoff gemäß einer Ausführungsform mit

- lediglich einer Vliesbahn hergestellt wird, ist es bevorzugt, dass als Vorverfestigungseinrichtung ein Heißluftmesser verwendet wird. Wenn der Vliesstoff gemäß bevorzugter Ausführungsform mit mehreren Vliesbahnen bzw. Vliesstofflagen hergestellt wird, wird vorzugsweise für die oberste bzw. zuletzt
- 5 abgelegte Vliesbahn bzw. Vliesstofflage ein Heißluftmesser als Vorverfestigungseinrichtung verwendet und für die übrigen Vliesbahnen bzw. Vliesstofflagen wird insbesondere ein Heißluftmesser und ein Heißluftfeld als Vorverfestigungseinrichtung eingesetzt. In dem letztgenannten Fall haben sich Verweilzeiten der Heißluft-Beaufschlagung von über 0,1 s besonders bewährt.
- 10
- Es hat sich im Rahmen der Erfindung besonders bewährt, dass die zumindest eine Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung bzw. die zumindest eine Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung, als Heißluft-Ofen, besonders bevorzugt als Omega-Ofen und/oder als Mehrtrommelofen und/oder als Einzelbandofen
- 15 und/oder als Doppelbandofen ausgebildet ist. Zweckmäßigerweise erfolgt die Verfestigung bzw. Hauptverfestigung mit der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung durch einseitige oder beidseitige Beaufschlagung des Vliesstoffes mit zumindest einem Heißfluid in der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung.
- 20
- Es hat sich im Rahmen der Erfindung außerdem besonders bewährt, dass die zumindest eine Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung bzw. die zumindest eine Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung, als Heißluft-Ofen, besonders bevorzugt als Heißluftfeld und/oder als Mehrtrommelofen und/oder als Einzelbandofen
- 25 und/oder als Doppelbandofen ausgebildet ist. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Verfestigung bzw. Hauptverfestigung mit der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung durch einseitige oder beidseitige Beaufschlagung des Vliesstoffes mit zumindest einem Heißfluid in der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung und insbesondere vor der

Ablösung von der Ablageeinrichtung, wobei der Vliesstoff vorzugsweise anschließend nach der Ablösung mit der zumindest einen Kalandervalze, insbesondere mit zumindest einem die Kalandervalze aufweisenden Kalanders bzw. Kalandervalzenpaar, verfestigt wird. Es liegt außerdem im Rahmen der

5 Erfindung, dass zumindest zwei Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtungen vorgesehen sind, wobei dann bevorzugt eine erste Verfestigung bzw. Hauptverfestigung des Vliesstoffes mit einer ersten Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung vor der Ablösung des Vliesstoffes von der Ablageeinrichtung erfolgt und wobei vorzugsweise eine zweite bzw. weitere

10 Verfestigung bzw. Hauptverfestigung mit einer zweiten Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung nach der Ablösung des Vliesstoffes von der Ablageeinrichtung und besonders bevorzugt nach der Verfestigung mit der zumindest einen Kalandervalze, insbesondere mit zumindest einem die Kalandervalze aufweisenden Kalanders bzw. Kalandervalzenpaar, erfolgt. In

15 diesem Ausführungsbeispiel ist die zumindest eine Kalandervalze somit bevorzugt in Förderrichtung F des Vliesstoffes zwischen zwei Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtungen angeordnet.

Gemäß besonders bevorzugter Ausführungsform des erfindungsgemäßen

20 Verfahrens beträgt die Verweilzeit des Vliesstoffes in der Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung 0,4 s bis 25 s, bevorzugt 1 s bis 15 s und/oder die Fluidgeschwindigkeit des Fluides der Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung beträgt 0,4 bis 3 m/s, vorzugsweise 0,5 bis 2 m/s.

25 Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Oberflächentemperatur T1 der zumindest einen Kalandervalze, insbesondere der zumindest einen die Kalandervalze aufweisenden Kalanders bzw. Kalandervalzenpaares, höher ist, vorzugsweise um 0,5°C bis 10°C, bevorzugt um 1°C bis 5°C höher ist, als die Fluidtemperatur T2 der zumindest einen Heißfluid-

Hauptverfestigungseinrichtung oder niedriger ist als die Fluidtemperatur T2 der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung oder identisch bzw. im Wesentlichen identisch zu der Fluidtemperatur T2 der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung ist. Im Rahmen der Erfindung handelt es sich bei
5 der zumindest einen Kalandervalze, insbesondere bei dem zumindest einen die Kalandervalze aufweisenden Kalanders bzw. Kalandervalzenpaar, bevorzugt um eine beheizte Kalandervalze bzw. um einen beheizten Kalanders. Durch die Temperaturverhältnisse der Oberflächentemperatur der zumindest einen Kalandervalze bzw. des Kalanders und der Fluidtemperatur der zumindest einen
10 Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung kann – insbesondere in Kombination mit den vorstehend erläuterten Verweilzeiten und/oder Fluidgeschwindigkeiten – ein Verfahren bereitgestellt werden, mit dem sehr flexibel Vliesstoffe hergestellt werden können, die sich durch einen optimalen Kompromiss ihrer Eigenschaften auszeichnen, sodass das oben stehend erläuterte technische Problem sehr
15 flexibel, einfach und funktionssicher gelöst werden kann.

Es liegt grundsätzlich im Rahmen der Erfindung, dass die Fasern der zumindest einen Vliesbahn als Kurzfasern erzeugt werden bzw. dass die zumindest eine Vliesbahn Kurzfasern enthält. Gemäß bevorzugter Ausführungsform werden die
20 Fasern der zumindest einen Vliesbahn als Endlosfilamente erzeugt. Besonders bevorzugt werden die Fasern aller Vliesbahnen im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens als Endlosfilamente erzeugt. Dann meint Fasern im Rahmen der Erfindung insbesondere Endlosfilamente. Endlosfilamente unterscheiden sich aufgrund ihrer quasi endlosen Länge von Kurzfasern, die
25 deutlich geringere Längen von beispielsweise 1 mm bis 60 mm aufweisen.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern der zumindest einen Vliesbahn als Endlosfilamente erzeugt bzw. ersponnen werden. Vorzugsweise

werden die Fasern der zumindest einen Vliesbahn bzw. zumindest einer Vliesbahn des Vliesstoffes als Endlosfilamente aus zumindest einem thermoplastischen Kunststoff, bevorzugt aus zumindest einem Polyolefin, erzeugt. Bei dem zumindest einem Polyolefin handelt es sich empfehlenermaßen
5 um Polypropylen und/oder Polyethylen. Grundsätzlich können die Endlosfilamente auch aus anderen thermoplastischen Kunststoffen wie Polyestern, beispielsweise Polyethylenterephthalat (PET) und/oder Polylactid (PLA), sowie aus Mischungen der vorstehend genannten thermoplastischen Kunststoffe erzeugt werden. Gemäß einer Ausführungsform werden Copolymere
10 der genannten thermoplastischen Kunststoffe eingesetzt. Den genannten thermoplastischen Kunststoffen können übliche Additive wie Weichmacher, Füllstoffe, Farben und dergleichen zudosiert sein. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Endlosfilamente der zumindest einen Vliesbahn bzw. zumindest einer Vliesbahn des Vliesstoffes als Spunbond-Endlosfilamente
15 erzeugt werden. Es ist grundsätzlich auch möglich, dass die Endlosfilamente der zumindest einen Vliesbahn bzw. einer Vliesbahn des Vliesstoffes als Meltblown-Endlosfilamente erzeugt werden.

Gemäß besonders bevorzugter Ausführungsform des erfindungsgemäßen
20 Verfahrens werden die Fasern der zumindest einen Vliesbahn als gekräuselte Endlosfilamente erzeugt bzw. ersponnen, wobei die Endlosfilamente bzw. die gekräuselten Endlosfilamente besonders bevorzugt als Multikomponentenfilamente und ganz besonders bevorzugt als Bikomponentenfilamente erzeugt bzw. ersponnen werden.

25 Es hat sich in diesem Zusammenhang besonders bewährt, dass die Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente eine erste, vorzugsweise niedrigschmelzende, Komponente aufweisen, die aus zumindest einem thermoplastischen Kunststoff, insbesondere aus zumindest einem

Polyolefin, vorzugsweise aus Polyethylen und/oder aus Polypropylen besteht bzw. im Wesentlichen besteht und/oder dass die Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente eine zweite bzw. weitere, vorzugsweise höherschmelzende, Komponente aufweisen, die aus zumindest einem thermoplastischen Kunststoff, insbesondere aus zumindest einem Polyester und/oder aus Polypropylen besteht bzw. im Wesentlichen besteht. Mit dem Begriff niedrighschmelzende Komponente, insbesondere erste niedrighschmelzende Komponente, ist im Rahmen der Erfindung insbesondere eine Komponente der Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente gemeint, die eine niedrigere Schmelztemperatur aufweist, als eine im Vergleich dazu höherschmelzende Komponente, insbesondere die zweite bzw. weitere höherschmelzende Komponente der Mehrkomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente. Die niedrighschmelzende Komponente bzw. die erste niedrighschmelzende Komponente der Mehrkomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente ist im Rahmen der Erfindung insbesondere eine Bindekomponente für die Mehrkomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente.

Als Polyester eignet sich im Rahmen der Erfindung insbesondere Polyethylenterephthalat (PET) und/oder Polylactid (PLA). Gemäß einer Ausführungsform werden Copolymere dieser Kunststoffe eingesetzt. Wenn hier oder nachfolgend in Bezug auf die Komponenten der Mehrkomponentenfilamente bzw. der Bikomponentenfilamente und insbesondere auf einen Kunststoff bzw. auf ein Polymer "im Wesentlichen besteht" angegeben wird, meint dies insbesondere, dass die Komponente bzw. das Polymer zu mindestens 95 Gew.-%, vorzugsweise zu mindestens 97 Gew.-% und bevorzugt zu mindestens 98 Gew.-% vorhanden ist. Die restlichen Gew.-% können insbesondere von Additiven wie Weichmachern, Füllstoffen, Farben und dergleichen gebildet werden.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die erste, vorzugsweise niedrighschmelzende, Komponente der Multikomponentenfilamente bzw. der Bikomponentenfilamente auf Basis von Polyethylen ausgebildet und besteht vorzugsweise aus Polyethylen bzw. im Wesentlichen aus Polyethylen. Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform ist die erste, vorzugsweise niedrighschmelzende, Komponente der Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente auf Basis von Polypropylen ausgebildet und besteht bevorzugt aus Polypropylen bzw. im Wesentlichen aus Polypropylen. Anstelle von Polypropylen oder zusätzlich zu Polypropylen kann im Rahmen der Erfindung im Übrigen auch zumindest ein Polypropylen-Copolymer eingesetzt werden.

Die zweite bzw. weitere, insbesondere höherschmelzende, Komponente der Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente ist gemäß bevorzugter Ausführungsform der Erfindung auf Basis von zumindest einem Polyester und/oder auf Basis von Polypropylen ausgebildet. Besonders bevorzugt besteht die zweite bzw. weitere, insbesondere höherschmelzende, Komponente der Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente aus zumindest einem Polyester und/oder aus Polypropylen. Für die zweite bzw. weitere Komponente kann anstelle von Polypropylen oder zusätzlich zu Polypropylen auch zumindest ein Polypropylen-Copolymer eingesetzt werden und vorzugsweise kann anstelle des Polyesters oder zusätzlich zu dem Polyester auch zumindest ein Polyester-Copolymer eingesetzt werden. Als Polyester eignen sich zweckmäßigerweise insbesondere Polyethylenterephthalat (PET) und/oder Polylactid (PLA) und als Polyester-Copolymer eignet sich insbesondere ein PET-Copolymer (Co-PET). Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass als erste, insbesondere niedrighschmelzende, Komponente ein Polylactid-Copolymer (Co-PLA) und als zweite bzw. weitere, insbesondere höherschmelzende,

Komponente Polylactid (PLA) verwendet wird.

Es liegt im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens, das die Endlosfilamente, vorzugsweise die gekräuselten Endlosfilamente, als
5 Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente mit Seite-an-Seite-Konfiguration und/oder mit Kern-Mantel-Konfiguration, insbesondere mit exzentrischer Kern-Mantel-Konfiguration, erzeugt bzw. ersponnen werden und wobei bevorzugt die erste, vorzugsweise niedrigschmelzende, Komponente die Mantelkomponente und die zweite, vorzugsweise höherschmelzende,
10 Komponente die Kernkomponente ist. Wenn die Endlosfilamente als Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente mit Kern-Mantel-Konfiguration erzeugt bzw. ersponnen werden, ist es im Rahmen der Erfindung grundsätzlich auch möglich, dass es sich um eine zentrische Kern-Mantel-Konfiguration handelt.

15 Wenn die Endlosfilamente bzw. die gekräuselten Endlosfilamente gemäß bevorzugter Ausführungsform als Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente mit exzentrischer Kern-Mantel-Konfiguration erzeugt bzw. ersponnen werden, liegt es im Rahmen der Erfindung, dass sowohl der
20 Mantel der Filamente als auch der Kern der Filamente – im Filamentquerschnitt gesehen – kreisförmig ausgebildet ist. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente als Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente mit exzentrischer Kern-Mantel-Konfiguration erzeugt
25 bzw. ersponnen und der Kern dieser Filamente ist – im Filamentquerschnitt gesehen – kreissegmentförmig ausgebildet und weist bezüglich seines Umfanges einen kreisbogenförmigen Umfangsabschnitt sowie einen linearen Umfangsabschnitt auf, sodass gleichsam eine D-Form des Kerns – im Filamentquerschnitt gesehen – resultiert.

Wenn die Endlosfilamente bzw. die gekräuselten Endlosfilamente im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens als Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente mit zumindest einer vorstehend beschriebenen ersten, vorzugsweise niedrigschmelzenden, Komponente und zumindest einer
5 vorstehend beschriebenen zweiten bzw. weiteren, vorzugsweise höherschmelzenden, Komponente erzeugt bzw. ersponnen werden, beträgt der Anteil der ersten, vorzugsweise niedrigschmelzenden, Komponente der Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente in der zumindest einen Vliesbahn des Vliesstoffes 10 bis 90 Gew.-%, vorzugsweise 20 bis 70
10 Gew.-%, bevorzugt 30 bis 50 Gew.-% – bezogen auf die Komponenten der Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente.

Der Ausgestaltung der Fasern des Vliesstoffes als Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente, insbesondere mit einer ersten, vorzugsweise
15 niedrigschmelzenden Komponente und einer zweiten bzw. weiteren, vorzugsweise höherschmelzenden, Komponente und weiterhin der bevorzugten Ausgestaltung der Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente mit Seite-an-Seite-Konfiguration und/oder Kern-Mantel-Konfiguration, bevorzugt mit exzentrischer Kern-Mantel-Konfiguration, liegt die Erkenntnis zugrunde, dass
20 sich durch diese Komponenten bzw. Konfigurationen der Filamente die Vliesstoffeigenschaften sehr flexibel einstellen lassen und dass insbesondere in Kombination mit der erfindungsgemäß vorgesehenen Verfestigung mit zumindest einer Kalandrierwalze und mit zumindest einer Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung ein Vliesstoff hergestellt werden kann, mit dem
25 ein besonders vorteilhafter Kompromiss der Vliesstoffeigenschaften zur Lösung des erfindungsgemäßen technischen Problems erzielt werden kann.

Es hat sich in diesem Zusammenhang ganz besonders bewährt, dass die Oberflächentemperatur T1 der zumindest einen Kalandrierwalze, insbesondere

des zumindest einen die Kalandervalze aufweisenden Kalanders bzw. Kalandervalzenpaares und/oder die Fluidtemperatur T2 der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung in Bezug auf die Schmelztemperatur Tm der ersten, vorzugsweise niedrigschmelzenden, Komponente der

5 Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente die folgende Bedingung erfüllt: $(T_m - 15^\circ\text{C}) < T1$ und/oder $T2 < (T_m + 15^\circ\text{C})$, vorzugsweise $(T_m - 10^\circ\text{C}) < T1$ und/oder $T2 < (T_m + 10^\circ\text{C})$, bevorzugt $(T_m - 8^\circ\text{C}) < T1$ und/oder $T2 < (T_m + 8^\circ\text{C})$, besonders bevorzugt $(T_m - 7^\circ\text{C}) < T1$ und/oder $T2 < (T_m + 7^\circ\text{C})$, ganz besonders bevorzugt $(T_m - 6^\circ\text{C}) < T1$ und/oder $T2 < (T_m + 6^\circ\text{C})$, beispielsweise

10 $(T_m - 5^\circ\text{C}) < T1$ und/oder $T2 < (T_m + 5^\circ\text{C})$. Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Schmelztemperatur Tm der ersten, vorzugsweise niedrigschmelzenden, Komponente insbesondere mittels dynamischer Differenzkalorimetrie (DSC) nach ISO 11357-3:2011 ermittelt. Somit erfüllt vorzugsweise die Oberflächentemperatur T1 der zumindest einen Kalandervalze

15 und/oder die Fluidtemperatur T2 der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung die vorstehend aufgeführte Bedingung. Dabei kann die Oberflächentemperatur T1 bevorzugt die oben stehend beschriebene Relation zu der Fluidtemperatur T2 besitzen, sodass T1 bevorzugt höher sein kann als T2 oder niedriger sein kann als T2 oder identisch zu T2 sein kann. Wenn

20 die Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung, insbesondere die Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung gemäß bevorzugter Ausführungsform ein Heißluft-Ofen ist, dann entspricht die Fluidtemperatur im Übrigen im Rahmen der Erfindung insbesondere der Temperatur der Heißluft bei dieser Heißluftverfestigung in dem Heißluft-Ofen.

25

Gemäß einer sehr bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird mittels der zumindest einen Kalandervalze ein Prägemuster aus einer Vielzahl von – vorzugsweise nicht miteinander verbundenen – Prägungen in den Vliesstoff eingebracht. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die

Kalanderwalze Teil eines Kalanders ist, der gemäß besonders bevorzugter Ausführungsform zumindest ein Kalanderwalzenpaar aufweist und zumindest eine, insbesondere eine der beiden Kalanderwalzen des Kalanders bzw. des Kalanderwalzenpaares ist vorzugsweise eine Kalanderwalze zur Einbringung
5 eines Prägemusters aus einer Vielzahl von Prägungen in den Vliesstoff. Dazu weist die Kalanderwalze bevorzugt ein Komplementärprägemuster aus Prägeelementen auf. Das wird weiter unten noch näher erläutert. Die andere bzw. weitere Walze des Kalanders bzw. des Kalanderwalzenpaares ist zweckmäßigerweise eine Glattwalze mit einer glatten Außenoberfläche. Der
10 Vliesstoff wird im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens somit vorzugsweise mit einem Kalanderverfestigt, der zumindest eine Kalanderwalze zur Einbringung eines Prägemusters aus einer Vielzahl von Prägungen in den Vliesstoff und weiter bevorzugt zumindest eine Glattwalze aufweist. Dann wird das Prägemusters bevorzugt lediglich von einer Vliesstoffseite aus in den
15 Vliesstoff eingebracht. Bevorzugt ist das Prägemuster dann aber nichtsdestoweniger in dem resultierenden Vliesstoff auf beiden Vliesstoffseiten vorhanden, wobei sich die Prägetiefe insbesondere unterschiedlich auf die beiden Vliesstoffseiten verteilt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass bei Verwendung eines Kalanders aus zumindest einem Kalanderwalzenpaar, wobei
20 eine der Kalanderwalzen Prägeelemente zur Einbringung eines Prägemusters aus einer Vielzahl von Prägungen in den Vliesstoff aufweist und eine Kalanderwalze als Glattwalze ausgebildet ist, die beiden Kalanderwalzen zur Verfestigung des Vliesstoffes eine voneinander verschiedene Oberflächentemperatur aufweisen. Es ist dabei bevorzugt, dass die
25 Kalanderwalze mit den Prägeelementen die höhere Oberflächentemperatur aufweist. Im Falle unterschiedlicher Temperaturen der Kalanderwalzen meint die oben stehend beschriebene Oberflächentemperatur T1 insbesondere die Temperatur der Kalanderwalze mit Prägeelementen.

Der Begriff Prägung meint im Rahmen der Erfindung insbesondere eine verdichtete Stelle des Vliesstoffes, an der der Vliesstoff im Vergleich zu seinen nicht-geprägten Bereichen insbesondere eine geringere Dicke aufweist und an der die Fasern des Vliesstoffes vorzugsweise durch Einwirkung von Druck und/oder Temperatur zumindest teilweise miteinander verbunden bzw. verschmolzen sind. Gemäß ganz besonders bevorzugter Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens weisen die Prägungen jeweils eine Prägefläche von 0,05 bis 0,6 mm², vorzugsweise von 0,06 bis 0,4 mm², bevorzugt von 0,07 bis 0,25 mm², besonders bevorzugt von 0,08 bis 0,15 mm² und ganz besonders bevorzugt von 0,09 bis 0,12 mm² auf. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Prägungen jeweils eine Prägefläche von kleiner als 0,3 mm², vorzugsweise von kleiner als 0,2 mm², bevorzugt von kleiner als 0,18 mm², besonders bevorzugt von kleiner als 0,15 mm², ganz besonders bevorzugt von kleiner als 0,12 mm², beispielsweise von kleiner als 0,1 mm² aufweisen. Diesen Ausführungsformen liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit einem Prägemuster aus Prägungen dieser speziellen Ausgestaltung und insbesondere mit der verhältnismäßig geringen Prägefläche die optische Wahrnehmbarkeit des Prägemusters durch das menschliche Auge zumindest deutlich reduziert werden kann, sodass eine Beeinträchtigung der optischen Eigenschaften des resultierenden Vliesstoffes nahezu vollständig vermieden werden kann.

Der Begriff Prägemuster meint im Rahmen der Erfindung insbesondere das sich aus der Vielzahl von Prägungen des Vliesstoffes ergebende Muster. Bei dem Prägemuster kann es sich um ein regelmäßiges und/oder um ein unregelmäßiges Prägemuster handeln. Es ist bevorzugt, dass es sich bei dem Prägemuster um ein regelmäßiges Prägemuster handelt. Dann sind die einzelnen Prägungen vorzugsweise in regelmäßigen Abständen, bevorzugt in identischen Abständen, auf dem resultierenden Vliesstoff verteilt. Weiter bevorzugt ist die Prägefläche der einzelnen Prägungen des Prägemusters gleich groß bzw. im Wesentlichen

gleich groß. Es hat sich bewährt, dass auch die Geometrie der Prägeflächen der einzelnen Prägungen identisch bzw. im Wesentlichen identisch ist. Ganz besonders bevorzugt weist das Pragemuster gleiche bzw. gleich große Prägungen oder im Wesentlichen gleiche bzw. gleich große Prägungen mit
5 homogener Verteilung von Prägungen gleicher Geometrie bzw. von im Wesentlichen gleicher Geometrie auf. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, dass die einzelnen Prägungen des Pragemusters eine voneinander verschiedene Größe und/oder eine voneinander verschiedene Geometrie aufweisen und/oder dass die Prägungen in einem unregelmäßigen Pragemuster
10 auf dem Vliesstoff angeordnet sind. Geometrie der Prägungen meint im Rahmen der Erfindung im Übrigen insbesondere die Geometrie der Prägeflächen der Prägungen in der Draufsicht.

Prägefläche einer Prägung meint im Rahmen der Erfindung insbesondere die
15 geprägte Fläche einer Prägung, wobei bei der Bestimmung der Größe der Prägefläche ein sich gegebenenfalls im Zuge des Press- bzw. Prägevorganges bildender und die Prägung zumindest teilweise umschließender Materialüberstand bzw. Materialwulst insbesondere nicht Teil der Prägefläche einer Prägung ist. Im Falle einer Prägung bzw. Prägefläche mit einer in der
20 Draufsicht punktförmigen bzw. kreisförmigen Geometrie entspricht die Prägefläche der Prägung beispielsweise dem Flächeninhalt der punktförmigen bzw. kreisförmigen Prägung, wobei der die Prägung gegebenenfalls umgebende Materialüberstand bzw. die Materialwulst nicht zu der Prägefläche der Prägung hinzuzählt. Dass die Prägungen des erfindungsgemäßen Vliesstoffes jeweils
25 eine Prägefläche in dem oben stehend angegebenen Bereich aufweisen, meint im Rahmen der Erfindung insbesondere, dass zumindest 95 %, vorzugsweise zumindest 97 %, aller Prägungen des Vliesstoffes eine Prägefläche in dem angegebenen Bereich aufweisen. Besonders bevorzugt weisen alle Prägungen des Vliesstoffes eine Prägefläche in dem angegebenen Bereich auf. Die

- Prägefläche einer Prägung kann im Rahmen der Erfindung insbesondere durch Auflicht- oder Durchlicht- 2D-Mikroskopie, und/oder durch Rasterelektronenmikroskopie (REM) und/oder durch Mikro-Computertomographie (μ CT) ermittelt werden. Bei der entsprechenden
- 5 Bildauswertung wird vorzugsweise eine der Prägeflächengeometrie zugrundeliegende bzw. der Prägeflächengeometrie entsprechende bzw. im Wesentlichen entsprechende Geometrie zugrunde gelegt und zur Auswertung über die einzelnen optisch abgebildeten Prägeflächen der Prägungen gelegt.
- 10 Es liegt im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens, dass das Prägemuster mit der Maßgabe erzeugt wird, dass der kleinste Abstand d zweier Prägungen des Prägemusters jeweils 0,6 bis 3,0 mm, vorzugsweise 0,8 bis 2,5 mm, bevorzugt 0,9 bis 2,0 mm, besonders bevorzugt 0,95 bis 1,8 mm und ganz besonders bevorzugt 1,0 bis 1,5 mm beträgt. Zweckmäßigerweise beträgt der
- 15 kleinste Abstand d zweier Prägungen des Prägemusters jeweils zumindest 0,6 mm, insbesondere zumindest 0,8 mm, bevorzugt zumindest 1,0 mm, besonders bevorzugt zumindest 1,4 mm und ganz besonders bevorzugt zumindest 2,0 mm. Kleinster Abstand d zweier Prägungen des Prägemusters meint dabei insbesondere den kleinsten Abstand d zweier unmittelbar benachbarter
- 20 Prägungen des Prägemusters, also bevorzugt den kleinsten Abstand einer Prägung zu der ihr nächstgelegenen Prägung des Prägemusters. Darüber hinaus bezieht sich der kleinste Abstand d zweier Prägungen des Prägemusters insbesondere auf den kleinsten Abstand zwischen den Prägungsbegrenzungen zweier Prägungen, also auf den kleinsten Abstand der beiden Prägungen entlang
- 25 der dazwischenliegenden nicht-geprägten Fläche des Vliesstoffes. Dieser Ausführungsform liegt insbesondere die Erkenntnis zugrunde, dass dadurch die optische Wahrnehmbarkeit des Prägemusters aus Prägungen weiter reduziert werden kann. Der vorstehend beschriebene kleinste Abstand zweier Prägungen des Prägemusters bezieht sich bevorzugt auf zumindest 95 %, vorzugsweise auf

zumindest 97 % aller Prägungen des Vliesstoffes. Besonders bevorzugt bezieht sich der beschriebene kleinste Abstand zweier Prägungen auf alle Prägungen des Vliesstoffes.

- 5 Eine weiter bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Prägemuster mit der Maßgabe erzeugt wird, dass der Anteil der Gesamtprägefläche des Prägemusters an der Gesamtoberfläche des Vliesstoffes 2 bis 15%, vorzugsweise 2,5 bis 12%,
10 bevorzugt 3 bis 8%, besonders bevorzugt 3,5 bis 6% und ganz besonders bevorzugt 3,8 bis 5,2% beträgt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass das Prägemuster mit der Maßgabe erzeugt wird, dass der Anteil der Gesamtprägefläche des Prägemusters an der Gesamtoberfläche des Vliesstoffes weniger als 10%, vorzugsweise weniger als 8%, bevorzugt weniger als 6,5%, besonders bevorzugt weniger als 5,5% und ganz besonders bevorzugt
15 weniger als 5% beträgt. Durch diese vorstehenden Anteile der Gesamtprägefläche des Prägemusters an der Gesamtoberfläche des Vliesstoffes kann die optische Wahrnehmbarkeit des Prägemusters aus Prägungen weiter reduziert werden. Gesamtprägefläche des Prägemusters meint in diesem Zusammenhang insbesondere die Summe aller Prägeflächen
20 des Prägemusters. Gesamtoberfläche des Vliesstoffes meinem Rahmen der Erfindung insbesondere die gesamte Vliesstoffoberfläche einschließlich der geprägten und nicht-geprägten Bereiche.

- Es liegt im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens, dass die
25 Kalandrierlinienlast der Kalandrierwalze bzw. des Kalandriers 4 N/mm bis 60 N/mm, bevorzugt 10 N/mm bis 40 N/mm, besonders bevorzugt 15 N/mm bis 35 N/mm, ganz besonders bevorzugt 20 N/mm bis 30 N/mm beträgt. Weiter bevorzugt beträgt die Kalandrierlinienlast 2 bis 20 N/mm, vorzugsweise 3 bis 15 N/mm, bevorzugt 4 bis 8 N/mm pro Prozent Anteil der vorstehend erläuterten

Gesamtprägefläche des Prägemusters an der Gesamtoberfläche des Vliesstoffes.

Es ist im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders bevorzugt,
5 dass ein Vliesstoff mit zumindest zwei Vliesbahnen aus Fasern hergestellt wird, wobei dazu erste Fasern von zumindest einer ersten Fasererzeugungseinrichtung, insbesondere von zumindest einem ersten Spinnbalken, erzeugt werden und anschließend auf der Ablageeinrichtung, insbesondere auf dem Ablagesiebband, zur Vliesbahn abgelegt werden, wobei
10 zweite Fasern von zumindest einer zweiten Fasererzeugungseinrichtung, insbesondere von zumindest einem zweiten Spinnbalken, erzeugt werden und anschließend auf der ersten Vliesbahn zur zweiten Vliesbahn abgelegt werden und wobei das Aggregat aus den zumindest zwei Vliesbahnen bzw. der Vliesstoff mit zumindest einer Kalandervalze, insbesondere mit zumindest einem die
15 Kalandervalze aufweisenden Kalanders bzw. Kalandervalzenpaar, verfestigt wird und wobei der Vliesstoff zudem mit zumindest einer Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung, insbesondere mit zumindest einer Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung verfestigt bzw. hauptverfestigt wird. Es wurde bereits vorstehend erwähnt, dass im Rahmen einer solchen Ausführungsform
20 zweckmäßigerweise jeder Fasererzeugungseinrichtung bzw. jedem Spinnbalken jeweils zumindest eine Vorverfestigungseinrichtung, vorzugsweise zumindest einer Heißfluid-Vorverfestigungseinrichtung, bevorzugt zumindest eine Heißluft-Vorverfestigungseinrichtung, nachgeschaltet, insbesondere unmittelbar nachgeschaltet ist und dass die abgelegten Vliesbahnen bevorzugt jeweils vor
25 einer Verfestigung bzw. Hauptverfestigung des Vliesstoffes zunächst mit der jeweiligen Vorverfestigungseinrichtung vorverfestigt werden.

Wenn im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Vliesstoff mit zumindest zwei Vliesbahnen aus Fasern hergestellt wird, ist es besonders

- bevorzugt, dass die Fasern als Endlosfilamente, insbesondere als gekräuselte Endlosfilamente erzeugt und jeweils als Spunbond-Vliesbahn abgelegt werden. Die Eigenschaften der Fasern bzw. Endlosfilamente der verschiedenen Vliesbahnen bzw. Vliesstofflagen des resultierenden Vliesstoffes können sich
- 5 dabei unterscheiden. Beispielsweise können die Endlosfilamente der mit einem ersten Spinnbalken erzeugten ersten Vliesbahn einen geringeren mittleren Titer aufweisen als die Endlosfilamente der mit dem zweiten Spinnbalken erzeugten zweiten Vliesbahn, sodass gleichsam ein Titergradient resultiert. Es hat sich bewährt, dass die Fasern zumindest einer einer Außenoberfläche des
- 10 Vliesstoffes zugeordneten Vliesbahn bzw. Vliesstofflage als gekräuselte Endlosfilamente und/oder als Kurzfasern erzeugt werden. Dadurch kann insbesondere die Weichheit des Vliesstoffes verbessert und die Biegesteifigkeit reduziert werden.
- 15 Zur Lösung des technischen Problems lehrt die Erfindung außerdem eine Vorrichtung zur Herstellung eines Vliesstoffes mit zumindest einer Vliesbahn aus Fasern, insbesondere zur Durchführung eines vorstehend beschriebenen Verfahrens, wobei die Vorrichtung zumindest eine Fasererzeugungseinrichtung, insbesondere zumindest einen Spinnbalken, und zumindest eine
- 20 Ablageeinrichtung, insbesondere zumindest ein Ablagesiebband, für die Ablage der Fasern zur Vliesbahn aufweist, wobei weiterhin zumindest eine Kalandervalze, insbesondere ein die Kalandervalze aufweisender Kalandersiebband bzw. aufweisendes Kalandersiebbandpaar, zur Verfestigung des Vliesstoffes vorgesehen ist und wobei zudem zumindest eine Heißfluid-
- 25 Hauptverfestigungseinrichtung, insbesondere zumindest eine Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung zur Verfestigung bzw. Hauptverfestigung des Vliesstoffes vorhanden ist.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Vorrichtung zumindest eine,

- vorzugsweise der zumindest einen Fasererzeugungseinrichtung bzw. dem zumindest einen Spinnbalken nachgeschaltete, insbesondere unmittelbar nachgeschaltete, Vorverfestigungseinrichtung, vorzugsweise zumindest eine Heißfluid-Vorverfestigungseinrichtung, bevorzugt zumindest eine Heißluft-
- 5 Vorverfestigungseinrichtung, zur Vorverfestigung des Vliesstoffes aufweist und wobei die zumindest eine Heißfluid-Vorverfestigungseinrichtung bzw. die zumindest eine Heißluft-Vorverfestigungseinrichtung besonders bevorzugt als Heißluftmesser und/oder als Heißluftfeld ausgebildet ist.
- 10 Zweckmäßigerweise ist das Ablagesiebband der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein endlos umlaufendes Ablagesiebband. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die zumindest eine Fasererzeugungseinrichtung bzw. der zumindest eine Spinnbalken zur Erzeugung einer Spunbond-Vliesbahn aus Endlosfilamenten, insbesondere aus gekräuselten Endlosfilamenten, ausgebildet
- 15 ist. Wenn der Vliesstoff gemäß einer Ausführungsform der Erfindung als Vlieslaminat aus zumindest zwei Vliesbahnen bzw. Vliesstofflagen ausgebildet ist, liegt es im Rahmen der Erfindung, dass zumindest zwei Fasererzeugungseinrichtungen, insbesondere zumindest zwei Spinnbalken vorhanden sind und dass vorzugsweise alle Fasererzeugungseinrichtungen bzw.
- 20 Spinnbalken zur Erzeugung von Spunbond-Vliesbahnen aus Endlosfilamenten, insbesondere aus gekräuselten Endlosfilamenten, ausgeführt sind. Ganz besonders bevorzugt ist die zumindest eine Fasererzeugungseinrichtung bzw. der zumindest eine Spinnbalken, vorzugsweise alle Fasererzeugungseinrichtungen bzw. alle Spinnbalken der erfindungsgemäßen
- 25 Vorrichtung, zur Erzeugung von Multikomponentenfilamenten bzw. Bikomponentenfilamenten eingerichtet. Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass die Vorrichtung zur Herstellung zumindest einer Vliesbahn aus gekräuselten Endlosfilamenten ausgebildet ist. Vorzugsweise ist zumindest eine Fasererzeugungseinrichtung bzw. zumindest ein Spinnbalken zur Erzeugung von

gekräuselten Endlosfilamenten eingerichtet. Bei Einsatz mehrerer Spinnbalken für die erfindungsgemäße Vorrichtung ist zumindest ein Spinnbalken oder sind zumindest zwei Spinnbalken oder sind alle Spinnbalken für die Erzeugung von gekräuselten Endlosfilamenten eingerichtet.

5

Eine sehr zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass für die mit zumindest einer Fasererzeugungseinrichtung bzw. mit zumindest einem Spinnbalken ersponnenen Fasern bzw. Endlosfilamente zumindest eine Kühlvorrichtung zur Kühlung der Fasern bzw.

- 10 Filamente sowie zumindest eine an die Kühlvorrichtung anschließende Verstreckvorrichtung zur Verstreckung der Fasern bzw. Filamente vorgesehen ist. Vorteilhafterweise schließt an die Verstreckvorrichtung in Strömungsrichtung der Fasern bzw. der Filamente zumindest ein Diffusor an. Eine sehr empfohlene Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Aggregat
- 15 aus der Kühlvorrichtung und der Verstreckvorrichtung als geschlossenes Aggregat ausgebildet ist und dass in dieses Aggregat außer der Zufuhr von Kühlluft in der Kühlvorrichtung keine weitere Luft von außen zugeführt wird. Zweckmäßigerweise werden die den Diffusor verlassenden Fasern bzw. Filamente unmittelbar auf der Ablageeinrichtung bzw. auf dem Ablagesiebband
- 20 abgelegt.

Gemäß bevorzugter Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die zumindest eine Kalandervalze, insbesondere der die Kalandervalze aufweisende Kalandersiebband bzw. das Kalandervalzenpaar in Förderrichtung F des

25 Vliesstoffes vor oder hinter der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung angeordnet. Gemäß bevorzugter Ausführungsform ist die zumindest eine Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung in Förderrichtung F des Vliesstoffes vor der Kalandervalze und insbesondere vor dem die Kalandervalze aufweisenden Kalandersiebband, angeordnet. Gemäß ganz

besonders bevorzugter Ausführungsform ist die zumindest eine Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung in Förderrichtung F des Vliesstoffes hinter der Kalandervalze und insbesondere hinter dem die Kalandervalze aufweisenden Kalanders, angeordnet.

5

Gemäß weiter bevorzugter Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die zumindest eine Kalandervalze ein Komplementärprägemuster aus Prägeelementen zur Einbringung eines Prägemusters aus einer Vielzahl von Prägungen in den Vliesstoff auf. Mit einer
10 solchen Kalandervalze mit einem Komplementärprägemuster aus Prägeelementen kann das vorstehend bereits beschriebene Prägemuster aus Prägungen in den Vliesstoff eingebracht werden. Zweckmäßigerweise weist der Kalanders bzw. das Kalandervalzenpaar neben dieser Kalandervalze zur Einbringung eines Prägemusters aus Prägungen in den Vliesstoff eine zweite
15 bzw. weitere Kalandervalze auf, die als Glattwalze mit einer glatten Außenoberfläche ausgebildet ist.

Es hat sich besonders bewährt, dass die Prägeelemente des Komplementärprägemusters der Kalandervalze jeweils eine Pressfläche von
20 0,05 bis 0,6 mm², bevorzugt von 0,06 bis 0,4 mm², weiter bevorzugt von 0,07 bis 0,25 mm², besonders bevorzugt von 0,08 bis 0,15 mm² ganz besonders bevorzugt von 0,09 bis 0,12 mm² aufweisen. Pressfläche meint im Rahmen der Erfindung insbesondere die für die Erzeugung der Prägefläche der Prägungen vorgesehene Fläche der Prägeelemente der Kalandervalze. Wenn die
25 Prägeelemente der Kalandervalze beispielsweise als zylinderförmige Prägeelemente zur Erzeugung einer Prägefläche mit in der Draufsicht punktförmiger bzw. kreisförmiger Geometrie ausgebildet sind, entspricht die Pressfläche der Prägeelemente insbesondere der Fläche der Zylinderoberseite. Wenn die Prägeelemente der Kalandervalze zur Erzeugung einer Prägefläche

- mit in der Draufsicht punktförmiger bzw. kreisförmiger Geometrie beispielsweise kegelstumpfförmig – also mit einem Flankenwinkel – ausgebildet sind, entspricht die Pressfläche der Prägeelemente insbesondere der Deckfläche des Kegelstumpfes. Eine Ausführungsform der Erfindung nutzt für die Prägeelemente
- 5 mehrere Flankenwinkel, wobei die Prägeelemente bevorzugt in dem für den Kontakt mit dem Vliesstoff vorgesehenen Bereich kleinere Flankenwinkel aufweisen als weiter in Richtung des Grundes der Kalandrierwalze. Die Flankenwinkelabstufung kann dabei stufenweise oder kontinuierlich erfolgen. Die Kalandrierwalze zur Einbringung eines Prägemusters aus Prägeelementen in den
- 10 Vliesstoff ist im Rahmen der Erfindung hinsichtlich ihres Komplementärprägemusters bzw. hinsichtlich der Anordnung und Ausgestaltung der Prägeelemente insbesondere derart ausgebildet, dass damit ein Prägemuster mit den oben stehend beschriebenen Parametern bzw. Eigenschaften in dem Vliesstoff realisiert werden kann.
- 15
- Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Prägeelemente des Komplementärprägemusters der zumindest einen Kalandrierwalze jeweils eine Prägehöhe im Bereich von 0,3 bis 1,2 mm, bevorzugt von 0,4 bis 0,9 mm, besonders bevorzugt von 0,5 bis 0,8 mm aufweisen. Prägehöhe meint dabei
- 20 insbesondere den Höhenunterschied zwischen der Pressfläche eines Prägeelementes und dem Grund der Kalandrierwalze. Dieser Ausführungsform liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei einem Kalandrierungsvorgang mit einer solchen Kalandrierwalze eine Kompaktierung des Vliesstoffes zumindest weitgehend minimiert werden kann.
- 25
- Zur Lösung des technischen Problems lehrt die Erfindung weiterhin einen Vliesstoff, der nach einem oben stehend beschriebenen Verfahren und/oder mit einer vorstehend beschriebenen Vorrichtung hergestellt ist.

Gemäß besonders bevorzugter Ausführungsform des erfindungsgemäßen Vliesstoffes weist der Vliesstoff ein Prägemuster aus einer Vielzahl von – vorzugsweise nicht miteinander verbundenen – Prägungen auf, wobei die Prägungen vorzugsweise jeweils eine Prägefläche von 0,05 bis 0,6 mm²,
5 bevorzugt von 0,06 bis 0,4 mm², weiter bevorzugt von 0,07 bis 0,25 mm², besonders bevorzugt von 0,08 bis 0,15 mm² und ganz besonders bevorzugt von 0,09 bis 0,12 mm² aufweisen und/oder wobei die Prägeflächen der Prägungen in der Draufsicht vorzugsweise zumindest eine Geometrie ausgewählt aus der Gruppe: „punktförmig bzw. kreisförmig, ellipsenförmig, quadratisch, rechteckig,
10 rautenförmig, mehreckig, linienförmig, wellenförmig“ aufweisen. Es ist bevorzugt, dass die Prägeflächen bzw. die Prägungen des Prägemusters jeweils die gleiche bzw. im Wesentlichen die gleiche Geometrie aufweisen. Es liegt grundsätzlich aber auch im Rahmen der Erfindung, dass das Prägemuster Prägeflächen bzw. Prägungen unterschiedlicher Geometrie aufweist. Eine ganz besonders
15 bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Prägeflächen der Prägungen bzw. aller Prägungen in der Draufsicht punktförmig bzw. kreisförmig sind. Geometrie der Prägungen meint im Rahmen der Erfindung im Übrigen insbesondere die Geometrie der Prägeflächen der Prägungen in der Draufsicht.

20

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Vliesstoffes ist dadurch gekennzeichnet, dass das Aspektverhältnis der Prägefläche der Prägungen jeweils kleiner als 4, bevorzugt kleiner als 3, besonders bevorzugt kleiner als 2, beispielsweise gleich 1, ist. Aspektverhältnis der Prägefläche meint
25 in diesem Zusammenhang insbesondere das Verhältnis der größten Länge bzw. Längserstreckung der Prägefläche einer Prägung zur größten Breite bzw. Breitenerstreckung der Prägefläche der Prägung und beispielsweise das Verhältnis der Längen der Symmetrieachsen. Im Falle einer in der Draufsicht punktförmigen bzw. kreisförmigen Geometrie der Prägefläche einer Prägung ist

- das Aspektverhältnis beispielsweise gleich 1. Im Falle einer in der Draufsicht ellipsenförmigen Geometrie der Prägefläche einer Prägung entspricht das Aspektverhältnis beispielsweise dem Verhältnis der Länge der Hauptachse bzw. großen Halbachse zur Länge der Nebenachse bzw. kleinen Halbachse der
- 5 Ellipse. Im Falle einer in der Draufsicht rechteckförmigen Geometrie der Prägefläche einer Prägung entspricht das Aspektverhältnis beispielsweise dem Verhältnis der Länge des Rechtecks zur Breite des Rechtecks. Im Falle einer in der Draufsicht rautenförmigen Geometrie der Prägefläche einer Prägung entspricht das Aspektverhältnis beispielsweise dem Verhältnis der Länge der
- 10 längeren Diagonalen zur Länge der kürzeren Diagonalen der Raute. Im Falle einer in der Draufsicht quadratischen Geometrie der Prägefläche einer Prägung ist das Aspektverhältnis gleich 1. Bei gekrümmten Linien beschreibt vorzugsweise das Aspektverhältnis des umschließenden Rechtecks das Aspektverhältnis der Prägefläche.
- 15
- Es ist bevorzugt, dass der Vliesstoff ein Flächengewicht von weniger als 200 g/m², insbesondere von weniger als 150 g/m², vorzugsweise von weniger als 100 g/m², bevorzugt von weniger als 75 g/m², besonders bevorzugt von weniger als 50 g/m² und ganz besonders bevorzugt von weniger als 30 g/m² aufweist
- 20 und/oder dass der Vliesstoff eine Dicke von 0,1 bis 1,0 mm, vorzugsweise von 0,15 bis 0,8 mm, bevorzugt von 0,2 bis 0,65 mm, besonders bevorzugt von 0,25 bis 0,55 mm aufweist. Es ist ganz besonders bevorzugt, dass das Flächengewicht des Vliesstoffes 10 g/m² bis 80 g/m², vorzugsweise 15 g/m² bis 60 g/m², bevorzugt 15 g/m² bis 30 g/m² beträgt. Es liegt außerdem im Rahmen
- 25 der Erfindung, dass der Vliesstoff eine Dicke h von zumindest 0,3 mm, insbesondere von zumindest 0,45 mm, vorzugsweise von zumindest 0,55 mm, bevorzugt von zumindest 0,6 mm, besonders bevorzugt von zumindest 0,625 mm aufweist. Dicke h meint dabei insbesondere die größte Dicke bzw. Gesamtdicke des Vliesstoffes quer, insbesondere senkrecht bzw. im Wesentlichen senkrecht

zu seiner flächigen Erstreckung in den nicht-geprägten Bereichen des Vliesstoffes. Die Dicke bzw. Gesamtdicke h des Vliesstoffes wird dabei nach der Methode WRT 120.6(05)-Option A gemessen.

- 5 Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Vliesstoff eine Abriebfestigkeit von zumindest Klasse 2 nach Martindale, vorzugsweise von Klasse 1 nach Martindale aufweist und/oder dass der Vliesstoff eine maximale Biegesteifigkeit mit einem Cantilever von maximal 100 mm, vorzugsweise von maximal 90 mm, bevorzugt von maximal 80 mm, besonders bevorzugt von maximal 70 mm und ganz
10 besonders bevorzugt von maximal 65 mm aufweist. Dieser Ausführungsform liegt die Erkenntnis zugrunde, dass sich der Vliesstoff dann durch eine sehr zufriedenstellende Abriebfestigkeit auszeichnet und/oder dass der Vliesstoff eine vorteilhaft geringe Biegesteifigkeit und insbesondere auch eine im Vergleich zu den bekannten Maßnahmen bzw. Vliesstoffen verbesserte Drapierbarkeit
15 aufweist. Dies trägt in vorteilhafter Weise zur Lösung des technischen Problems und insbesondere zu einem Kompromiss aus optimalen Vliesstoffeigenschaften bei. Die Abriebfestigkeit des Vliesstoffes wird im Rahmen der Erfindung insbesondere mit einem Martindale Abrieb-Testgerät nach folgender Testmethode bestimmt:

20

- Es wird als Testgerät insbesondere das Gerät "SDL Atlas M235 Martindale Tester" verwendet. Das Vorgehen zur Ermittlung der Abriebfestigkeit basiert vorzugsweise auf WSP20.5(05), wobei insbesondere die folgenden Abweichungen zu WSP20.5(05) vorgesehen werden: Die Oberfläche
25 (oben/unten) wird separat geprüft; mindestens 10, bevorzugt mindestens 20 Prüfungen werden pro Muster und Oberfläche durchgeführt, wobei die Prüflinge gleichmäßig aus der Fläche der Probe gewonnen werden, das Endergebnis ist der arithmetische Mittelwert. Die Prüflinge sind aus einer repräsentativen Position zu gewinnen, also beispielsweise nicht alleine vom Rand, da der Test bzw. die

- Abweichungen im Ergebnis nicht durch makroskopische Abweichungen, wie durch schlechte Prozesskontrolle, sondern nur von typischen (lokalen) Schwankungen beeinflusst werden soll; die getestete Probe wird auf Standardfilz gespannt und im unteren Halter montiert; als bewegte obere Reibfläche wird der gleiche Vliesstoff verwendet mit der zu testenden Seite gegeneinander, dieses Stück wird zusammen mit dem PU-Schaumstoffflicken (z.B. von SDL Atlas) befestigt; 9 kPa Andruck; 32 Zyklen, das heißt zwei volle Runden der Lissajous Figur; nach jeder der Prüfungen werden das Paar (Prüfling und obere Reibfläche) ausgetauscht;
- 10 die Proben werden mit den Noten 1 bis 5 bewertet, wobei 1 die Bestnote ist. Wenn beispielsweise der Mittelwert auf der Oberseite eine 1 und auf der Unterseite eine 3 ergibt, wird die Probe insgesamt mit 1 bewertet. Bewertet werden nur die Veränderungen im Vlies, wenn das Vlies vorher ähnliche Defekte aufweist sind diese zu übersehen. Hier sind etwa Fasersträhnen – Gruppen oder Bündel von Fasern auf der Oberfläche – gemeint. Weist ein Prüfling diese Fehler von vornherein deutlich auf, so ist der Prüfling im Zweifel auszuschließen.
- 15 Note 1: Praktisch keine Veränderung von oben betrachtet. Die Oberfläche darf leicht angelöst werden, dabei dürfen die Filamente sich nur lockern und keine größeren bzw. längeren Zusammenballungen erzeugen. Von der Seite betrachtet darf die Florhöhe der losen Filamente 5 mm nicht überschreiten. Einzelne Filamente bzw. Filamente dürfen zu einem kleinen Ball <2 mm Durchmesser zusammengeschoben werden.
- 20 Note 2: zusätzlich zu dem oberen Schadensbild (Note 1): Filamente werden gelockert und mit Nachbarfilamenten zu einem länglichen Agglomerat verfilzt. Diese Filamentgruppen werden „Strähnen“ oder „string bzw. bundle“ genannt. Diese Strähnen sind 5 bis 40 mm lang und mind. alle 10 mm Länge mit dem
- 25

Untergrund verbunden. Eine Strähne ist max. 5 mm hoch (steht 5 mm über der Oberfläche) und max. 2 mm breit.

- 5 Note 3: Die obigen „Strähnen“ sind nicht mehr entlang ihrer Länge mit dem Untergrund verbunden - mögliche Verbindungen sind >10 mm untereinander entfernt bzw. die Strähnen hier sind nur noch am Start- und Endpunkt mit der Probe verbunden. Es ist möglich, diese Strähne z.B. mit einer Nadel anzuheben und zu verschieben.
- 10 Note 4: Die Strähnen sind mit Nachbarsträhnen zu einem Netzwerk verbunden. „Spinnennetz“ (spider web).

Note 5: Die Probe ist weiter zerstört, erste Lochbildung ist aufgetreten.

- 15 Die Biegesteifigkeit des Vliesstoffes wird im Rahmen der Erfindung insbesondere nach der Methode "WSP 90.1(05) Standard Test Method for Stiffness of Nonwoven: Fabrics Using the Cantilever Test" ermittelt.

- 20 Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Festigkeit des Vliesstoffes in Maschinenrichtung (MD-Richtung) zumindest 8 N/5 cm, insbesondere zumindest 10 N/5 cm, vorzugsweise zumindest 15 N/5 cm, bevorzugt zumindest 17,5 N/5 cm, besonders bevorzugt zumindest 20 N/5 cm, ganz besonders bevorzugt zumindest 22,5 N/5 cm beträgt. Maschinenrichtung (MD-Richtung) meint im Rahmen der Erfindung insbesondere die Förderrichtung F des Vliesstoffes auf
- 25 der Ablageeinrichtung. Die Festigkeit des Vliesstoffes in Maschinenrichtung wird im Rahmen der Erfindung insbesondere nach der folgenden Methode bestimmt: "Determination of tensile strength (based on Edana 20.2-89)": in N/5 cm; mit 50 mm Probenbreite; 100 mm Einspannlänge; 200 mm/min Prüfgeschwindigkeit.

Gemäß bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist der Vliesstoff als Vlieslaminat aus zumindest zwei Vliesbahnen bzw. Vliesstofflagen ausgebildet.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit dem erfindungsgemäßen
5 Verfahren ein Vliesstoff bereitgestellt werden kann, der sich durch einen optimalen Kompromiss aus vorteilhaften mechanischen Eigenschaften, einer ausreichenden Dicke bzw. Voluminösität, einer geringen Steifigkeit bzw. guten Drapierbarkeit und einer vorteilhaften Abriebfestigkeit auszeichnet. Durch die erfindungsgemäße Kombination einer Verfestigung mit zumindest einer
10 Kalandervalze, insbesondere mit zumindest einem die Kalandervalze aufweisenden Kalandersystem bzw. Kalandervalzenpaar und mit zumindest einer Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung kann ein optimaler Kompromiss aus diesen Eigenschaften erreicht werden. Es ist zu betonen, dass diese Vliesstoffeigenschaften im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens sehr
15 funktionssicher und nichtsdestoweniger mit verhältnismäßig einfachen Maßnahmen erreicht werden können. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich darüber hinaus durch eine optimale Flexibilität aus. Die Vliesstoffeigenschaften können gemäß bevorzugter Ausführungsform durch die Temperaturrelationen zwischen Kalandervalze bzw. Kalandersystem und Heißfluid-
20 Hauptverfestigungseinrichtung, sowie durch die Komponenten der Fasern bzw. Filamente und durch die Konfiguration der Fasern bzw. Filamente weiter optimiert werden. Wenn gemäß bevorzugter Ausführungsform ein Prägemuster aus einer Vielzahl von Prägungen und gemäß ganz besonders bevorzugter Ausführungsform ein Prägemuster aus einer Vielzahl von Prägungen mit einer
25 verhältnismäßig geringen Prägefläche in den Vliesstoff eingebracht wird, kann darüber hinaus eine Beeinträchtigung der optischen Eigenschaften des resultierenden Vliesstoffes nahezu vollständig vermieden werden, wobei der Vliesstoff nichtsdestoweniger die aus einem solchen Kalandrierungsvorgang bzw. Prägevorgang resultierenden vorteilhaften mechanischen Eigenschaften

aufweist. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass im Rahmen der Erfindung ein optimaler Kompromiss aus den vorstehend erläuterten Vliesstoffeigenschaften erreicht werden kann. Durch die Flexibilität des Verfahrens, beispielsweise im Hinblick auf die für die Verfestigungsschritte
5 verwendeten Temperaturen oder im Hinblick auf die Ausgestaltung der Fasern bzw. Filamente können die Vliesstoffeigenschaften gemäß den bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens weiter optimiert werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher
10 erläutert:

Bei den folgenden drei Ausführungsbeispielen unterscheidet sich insbesondere nur die Verfestigung bzw. Hauptverfestigung der Vliesstoffe, wobei für alle drei Ausführungsbeispiele (Beispiele 1 bis 3) zunächst die folgenden Parameter und
15 Ausführungen gelten:

Es handelt sich um einen Spunbond-Vliesstoff aus zwei Spunbond-Vliesbahnen bzw. Vliesstofflagen, die mit einem ersten Spinnbalken und einem zweiten Spinnbalken ersponnen wurden. Das Flächengewicht des resultierenden
20 Vliesstoffes betrug jeweils 20 g/m². Die Ablagesiebbandgeschwindigkeit betrug 315 m/min. Die Fasern wurden jeweils als gekräuselte Endlosfilamente in Form von Bikomponentenfilamenten erzeugt bzw. abgelegt, wobei die Filamente des ersten Spinnbalkens eine exzentrische Kern-Mantel-Konfiguration mit einer D-Form des Kerns aufwiesen und die Filamente des zweiten Spinnbalkens eine
25 Seite-an-Seite Konfiguration aufwiesen. Als erste Komponente für die Filamente des ersten Spinnbalkens wurde Polyethylen verwendet (DOW Aspun 6850 + 2 Gew.-% Farbzusatz weiß). Als zweite Komponente für die Filamente des zweiten Spinnbalkens wurde Polypropylen verwendet (Exxon PP3155 + 5 Gew.-% Borealis HL712FB + 1 Gew.-% Gleitmittelzusatz). Das Masseverhältnis der

- ersten Komponente zur zweiten Komponente betrug 50:50. Als erste Komponente für die Filamente des zweiten Spinnbalkens wurde Polyethylen verwendet (DOW Aspun 6834 + 2 Gew.-% Farbzusatz weiß). Als zweite Komponente für die Filamente des zweiten Spinnbalkens wurde Polypropylen
5 verwendet (Exxon PP3155+ 1 Gew.-% Borealis HL712FB + 1 Gew.-% Gleitmittelzusatz). Das Masseverhältnis der ersten Komponente zur zweiten Komponente betrug 40:60. Der Durchsatz für den ersten Balken lag bei 145 kg/h/m und für den zweiten Balken bei 180 kg/h/m.
- 10 Es erfolgte nach dem ersten Balken eine Vorverfestigung mit einem Heißluftmesser (650 m³/h/m; 145 °C, 90 mm Baulänge) und eine Vorverfestigung mit einem Heißluftfeld (1,5 m/s; 135°C, 900 mm Baulänge). Nach dem zweiten Balken erfolgte eine Vorverfestigung mit einem Heißluftmesser (625 m³/h/m; 145 °C, 90 mm Baulänge) und eine Verfestigung bzw. Hauptverfestigung mit einem
15 Heißluftfeld mit drei verschiedenen aufeinander folgenden Temperaturzonen (Baulänge einer Temperaturzone jeweils 1200 mm), die in den unterschiedlichen Ausführungsbeispielen mit unterschiedlichen Temperaturen betrieben wurden, wie unten stehend ausgeführt wird. Anschließend erfolgte soweit angegeben die Verfestigung mit einem Kalandar. Die Filamente der ersten Vliesbahn bzw.
20 Vliesstofflage wiesen einen mittleren Titer von 1,3 den auf. Die Filamente der zweiten Vliesbahn bzw. Vliesstofflage wiesen einen mittleren Titer von 2,0 den auf.
- Für die Verfestigung bzw. Hauptverfestigung der Vliesstoffe der
25 Ausführungsbeispiele (Beispiele 1 bis 3) gelten zunächst die folgenden gemeinsamen Bedingungen und Ausführungen: Der Kalandar wies eine Gesamtpressfläche der Prägeelemente von 4% auf und 41,7 Fig/cm², sowie Prägeelemente mit einer kreisrunden Pressfläche; die Pressfläche der Prägeelemente besaß einen Durchmesser von 0,35 mm und somit eine

- Pressfläche von etwa 0,096 mm²; der Abstand der Prägeelemente in Analogie bestimmt zu dem oben beschriebenen kleinsten Abstand d zweier Prägungen betrug 1,2 mm; der Kalandersaß eine obere Kalanderswalze mit Prägeelementen und eine untere Kalanderswalze mit glatter Oberfläche. In
- 5 Förderrichtung F des Vliesstoffes hinter dem Kalanders war eine Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung in Form eines Omega-Ofens mit 1414 mm Durchmesser und 3500 mm aktiver, durchströmter Länge angeordnet (Luftgeschwindigkeit: 0,8 m/s). Die nachfolgend angegebenen Cantilever- und Martindale-Werte wurden wie oben stehend beschrieben gemessen; "oben" ist
- 10 bei den Martindale-Angaben die der Kalanderswalze mit Prägeelementen zugeordnete Seite und "unten" die dem Ablagesiebband zugeordnete Seite.

Beispiel 1:

- 15 Verfestigung bzw. Hauptverfestigung mit dem Heißluftfeld nach dem zweiten Spinnbalken mit drei verschiedenen aufeinander folgenden Temperaturzonen: 120°C/130°C/80°C; Oberflächentemperatur Kalanders: 129°C für die Kalanderswalze mit Prägeelementen, 123°C für die Glattwalze; Linienlast Kalanders: 30 N/mm; Temperatur Omega-Ofen: 80°C.
- 20 Es resultierte ein Vliesstoff mit einer Festigkeit in Maschinenrichtung (MD-Richtung) von 20,7 N/5 cm, einer Dicke von 0,45 mm und einem Cantilever von 65 mm, sowie einer Abriebfestigkeit von Klasse 1 (oben)/Klasse 1 (unten) nach Martindale. Es resultierte somit insbesondere ein Produkt, das sich durch eine
- 25 sehr vorteilhafte Abriebfestigkeit, durch einen sehr vorteilhaft niedrigen Cantilever-Wert, eine ausreichende Festigkeit und eine zufriedenstellende Dicke auszeichnet.

Beispiel 2:

- Verfestigung bzw. Hauptverfestigung mit dem Heißluftfeld nach dem zweiten
- 5 Spinnbalken mit drei verschiedenen aufeinander folgenden Temperaturzonen: 120°C/130°C/130°C; Oberflächentemperatur Kalanders: 121°C für die Kalanderswalze mit Prägeelementen, 127°C für die Glattwalze; Linienlast Kalanders: 30 N/mm; Temperatur Omega-Ofen: 128°C.
- 10 Es resultierte ein Vliesstoff mit einer Festigkeit in Maschinenrichtung (MD-Richtung) von 26,6 N/5 cm, einer Dicke von 0,39 mm und einem Cantilever von 77 mm, sowie einer Abriebfestigkeit von Klasse 1 (oben)/Klasse 1 (unten) nach Martindale. Es resultierte somit insbesondere ein Produkt, das sich durch eine sehr vorteilhafte Abriebfestigkeit, durch einen vorteilhaft niedrigen Cantilever-
- 15 Wert, eine sehr vorteilhafte Festigkeit und eine ausreichende Dicke auszeichnet.

Beispiel 3 (Stand der Technik bzw. nicht erfindungsgemäß):

- Verfestigung bzw. Hauptverfestigung mit dem Heißluftfeld nach dem zweiten
- 20 Spinnbalken mit drei verschiedenen aufeinander folgenden Temperaturzonen: 120°C/130°C/130°C; Kalanders: Offen, also kein Vliesstoffkontakt bzw. keine Verfestigung mit dem Kalanders; Temperatur Omega-Ofen: 138°C; somit keine kombinierte Verfestigung mit dem Kalanders.
- 25 Es resultierte ein Vliesstoff mit einer Festigkeit in Maschinenrichtung (MD-Richtung) von 21,3 N/5 cm, einer Dicke von 0,53 mm und einem Cantilever von 105 mm, sowie einer Abriebfestigkeit von Klasse 2,5 (oben)/Klasse 1 (unten) nach Martindale. Es resultierte somit insbesondere ein Produkt, das sich auf einer Vliesstoffseite durch eine nachteilhafte Abriebfestigkeit, durch einen

nachteilhaften Cantilever-Wert, eine ausreichende Festigkeit und eine vorteilhafte Dicke auszeichnet.

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

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung

10 Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch einen Teil der Vorrichtung gemäß Fig. 1

Fig. 3 einen erfindungsgemäßen Vliesstoff in der Draufsicht

Fig. 4 einen Querschnitt entlang A-A gemäß Fig. 1.

15

Die Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung 14 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und zur Herstellung eines Vliesstoffes 1 mit zwei Vliesbahnen 2, 2' aus gekräuselten Endlosfilamenten 10. Die Vorrichtung weist vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel zwei Spinnbalken 3, 3' auf, die
20 bevorzugt und im Ausführungsbeispiel zur Erzeugung jeweils einer Spunbond-Vliesbahn 2, 2' aus gekräuselten Endlosfilamenten 10 in Form von Bikomponentenfilamenten eingerichtet sind. Es ist außerdem entsprechend bevorzugter Ausführungsform ein endlos umlaufendes Ablagesiebband 4 für die Ablage der Endlosfilamente 10 zur Vliesbahn 2, 2' vorhanden. Die Vorrichtung
25 14 weist bevorzugt und im Ausführungsbeispiel eine Kalandervalze 5 zur Einbringung eines Prägemusters 11 (Figuren 3 und 4) aus einer Vielzahl von nicht miteinander verbundenen Prägungen 12 in den Vliesstoff 1 auf. Diese Kalandervalze 5 ist bevorzugt und im Ausführungsbeispiel Teil eines Kalanders 6 aus einem Kalandervalzenpaar 5, 7. Bevorzugt und im Ausführungsbeispiel

weist die Kalandерwalze 5 des Kalanders 6 ein Komplementärprägemuster 15 aus Prägeelementen 16 auf, die vorzugsweise jeweils eine Pressfläche 17 von 0,05 bis 0,6 mm² aufweisen. Pressfläche 17 meint dabei insbesondere die für die Erzeugung einer Prägefläche 13 der Prägungen 12 des Vliesstoffes 1 vorgesehene Fläche der Prägeelemente 16 der Kalandерwalze 5. Bevorzugt und im Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 sind die Prägeelemente 16 der Kalandерwalze 5 kegelstumpfförmig ausgebildet und die Pressfläche 17 entspricht der Deckfläche des Kegelstumpfes. Die andere bzw. weitere Kalandерwalze 7 des Kalanders 6 ist bevorzugt und im Ausführungsbeispiel als Glattwalze 7 mit einer glatten Außenoberfläche ausgebildet.

Gemäß besonders bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 weist die Vorrichtung 14 eine Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung 8 auf, die vorzugsweise in Förderrichtung F des Vliesstoffes hinter der Kalandерwalze 5 bzw. hinter dem Kalandер 6 angeordnet ist. Bevorzugt und im Ausführungsbeispiel ist die Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung 8 als Heißluft-Ofen ausgebildet. Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel weist die Vorrichtung 14 darüber hinaus zwei Vorverfestigungseinrichtungen in Form von Heißluft-Vorverfestigungseinrichtungen 9, 9' auf. Die Heißluft-Vorverfestigungseinrichtungen 9, 9' sind vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel jeweils in Förderrichtung F des Vliesstoffes 1 vor der Kalandерwalze 5 bzw. vor dem Kalandер 6 angeordnet. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 sind die Heißluft-Vorverfestigungseinrichtungen 9, 9' jeweils einem Spinnbalken 3, 3' zur Vorverfestigung der abgelegten Vliesbahn 2, 2' unmittelbar nachgeschaltet. Eine erste Heißluft-Vorverfestigungseinrichtung 9 ist in Förderrichtung F des Vliesstoffes 1 bevorzugt einem ersten Spinnbalken 3 unmittelbar nachgeschaltet und anschließend folgt ein zweiter Spinnbalken 3', dem die zweite Heißluft-

Vorverfestigungseinrichtung 9' unmittelbar nachgeschaltet ist. Die Heißluft-Vorverfestigungseinrichtungen 9, 9' sind bevorzugt als Heißluftmesser und/oder als Heißluftfeld eingerichtet.

- 5 Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens und im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 wird von dem ersten Spinnbalken 3 zunächst eine Vliesbahn 2 aus gekräuselten Endlosfilamenten 10 erzeugt und auf dem Ablagesiebband 4 abgelegt. Die Vliesbahn 2 wird anschließend bevorzugt und im Ausführungsbeispiel mittels der Heißluft-Vorverfestigungseinrichtung 9
10 vorverfestigt. Danach wird zweckmäßigerweise eine zweite Vliesbahn 2' aus gekräuselten Endlosfilamenten 10 von dem zweiten Spinnbalken 3' erzeugt und auf der ersten Vliesbahn 2 abgelegt. Die zweite Vliesbahn 2' bzw. das Aggregat aus der ersten Vliesbahn 2 und der zweiten Vliesbahn 2' wird empfehlenermaßen anschließend mit der zweiten Heißluft-Vorverfestigungseinrichtung 9'
15 vorverfestigt und darauf folgend vorzugsweise von dem Ablagesiebband 4 abgelöst und dem die Kalandervalze 5 aufweisenden Kalanders 6 zugeführt. Mittels der Kalandervalze 5 des Kalanders 6 wird vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel ein Prägemuster 11 aus einer Vielzahl von Prägungen 12 in den Vliesstoff 1 eingebracht und der Vliesstoff 1 wird dabei zweckmäßigerweise
20 verfestigt. Anschließend erfolgt bevorzugt die Verfestigung bzw. Hauptverfestigung des Vliesstoffes 1 mittels der zumindest einen Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung 8.

- Die Fig. 2 zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines Teils der erfindungsgemäßen
25 Vorrichtung 14 zur Erzeugung einer Vliesbahn 2 nach dem Spunbond-Verfahren umfassend eine Spinnerrette bzw. den Spinnbalken 3 zum Erspinnen der Endlosfilamente 10 für die Spunbond-Vliesbahn 2 aus Endlosfilamenten 10. Die von der Spinnerrette bzw. dem Spinnbalken 3 ersponnenen Endlosfilamente 10 werden in eine Kühlvorrichtung 18 mit einer Kühlkammer 19 eingeführt.

Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel sind an zwei gegenüberliegenden Seiten der Kühlkammer 19 übereinander angeordnete Luftzufuhrkabinen 20, 21 angeordnet. Aus den übereinander angeordneten Luftzufuhrkabinen 20, 21 wird bevorzugt Luft unterschiedlicher Temperatur in die Kühlkammer 19 eingeführt.

5

Empfohlenermaßen und im Ausführungsbeispiel ist der Kühlvorrichtung 18 in Filamentströmungsrichtung eine Verstreckvorrichtung 22 zum Verstrecken der Endlosfilamente 10 nachgeschaltet. Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel weist die Verstreckvorrichtung 22 einen Zwischenkanal 23 auf, der die Kühlvorrichtung 18 mit einem Verstreckschacht 24 der Verstreckvorrichtung 22 verbindet. Bevorzugt und im Ausführungsbeispiel ist das Aggregat aus der Kühlvorrichtung 18, dem Zwischenkanal 23 und dem Verstreckschacht 24 als geschlossenes Aggregat ausgebildet und außer der Zufuhr von Kühlluft in der Kühlvorrichtung 18 erfolgt keine weitere Luftzufuhr von außen in dieses Aggregat.

15

Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel schließt in Filamentströmungsrichtung an die Verstreckvorrichtung 22 ein Diffusor 25 an, durch den die Endlosfilamente 10 geführt werden. Nach Durchlaufen des Diffusors 25 werden die Endlosfilamente 10 vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel auf einer als Ablagesiebband 4 ausgebildeten Ablageeinrichtung abgelegt. Das Ablagesiebband 4 ist bevorzugt und im Ausführungsbeispiel als endlos umlaufendes Ablagesiebband 4 ausgeführt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass das Ablagesiebband 4 luftdurchlässig ist, sodass eine Absaugung von Prozessluft von unten durch das Ablagesiebband 4 möglich ist.

20
25

Die Figuren 3 und 4 zeigen einen erfindungsgemäßen Vliesstoff 1 mit zumindest einer Vliesbahn 2 aus Fasern. Im Ausführungsbeispiel weist der Vliesstoff 1 zwei

Vliesbahnen 2, 2' aus Endlofilamenten 10 auf und ist insbesondere als Vlieslaminat ausgebildet. Bei den Endlofilamenten 10 mag es sich vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel um gekräuselte Endlofilamente 10 handeln. Bevorzugt und im Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem Vliesstoff 1 um
5 einen Spunbond-Vliesstoff mit zwei Spunbond-Vliesbahnen 2, 2' aus gekräuselten Endlofilamenten 10. Die gekräuselten Endlofilamente 10 mögen im Ausführungsbeispiel Bikomponentenfilamente mit exzentrischer Kern-Mantel-Konfiguration sein, wobei der Mantel der Endlofilamente 10 bevorzugt aus Polyethylen besteht bzw. im Wesentlichen besteht und wobei der Kern der
10 Endlofilamente 10 insbesondere aus zumindest einem Polyester und/oder aus Polypropylen besteht bzw. im Wesentlichen besteht.

Die Figuren 3 und 4 zeigen außerdem, dass der Vliesstoff 1 ein Prägemuster 11 aufweist, wobei das Prägemuster 11 aus einer Vielzahl von nicht miteinander
15 verbundenen Prägungen 12 besteht. Das Prägemuster 11 ist bevorzugt und im Ausführungsbeispiel ein regelmäßiges Prägemuster 11, dessen einzelne Prägungen 12 vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel in regelmäßigen Abständen auf dem Vliesstoff 1 verteilt angeordnet sind.

20 Im Rahmen der Erfindung und im Ausführungsbeispiel weisen die Prägungen 12 jeweils eine Prägefläche 13 von 0,05 bis 0,6 mm² auf. Prägefläche 13 einer Prägung 12 meint im Rahmen der Erfindung und im Ausführungsbeispiel insbesondere die geprägte Fläche einer Prägung 12, wobei bei der Bestimmung der Größe der Prägefläche 13 der sich gegebenenfalls im Zuge des Press- bzw.
25 Prägevorganges bildende und die Prägung 12 zumindest teilweise umschließende Materialüberstand bzw. Materialwulst nicht Teil der Prägefläche 13 einer Prägung 12 ist. Das ist insbesondere in der Fig. 4 in schraffierter Darstellung zu erkennen. Weiter bevorzugt und im Ausführungsbeispiel ist die Prägefläche 13 der einzelnen Prägungen 12 des Prägemusters 11 gleich groß

bzw. im Wesentlichen gleich groß. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren weisen die Prägeflächen 13 der Prägungen 12 in der Draufsicht eine punktförmige bzw. kreisförmige Geometrie auf. Ganz besonders bevorzugt und im Ausführungsbeispiel weist das Prägemuster 11 gleiche bzw. 5 gleichgroße Prägungen 12 oder im Wesentlichen gleiche bzw. gleichgroße Prägungen 12 mit homogener Verteilung von Prägungen 12 gleicher Geometrie bzw. von im Wesentlichen gleicher Geometrie auf.

Im Rahmen der Erfindung beträgt der kleinste Abstand d zweier Prägungen 12 10 des Prägemusters 11 jeweils 0,6 bis 3,0 mm. Kleinster Abstand d zweier Prägungen 12 meint dabei insbesondere den kleinsten Abstand d zweier unmittelbar benachbarter Prägungen 12 des Prägemusters 11, also bevorzugt den kleinsten Abstand d einer Prägung 12 zu der ihr nächstgelegenen Prägung 12 des Prägemusters 11. Darüber hinaus bezieht sich der kleinste Abstand d 15 zweier Prägungen 12 insbesondere auf den kleinsten Abstand d zwischen den Prägungsbegrenzungen zweier Prägungen 12, also auf den kleinsten Abstand der beiden Prägungen 12 entlang der dazwischenliegenden nicht-geprägten Fläche des Vliesstoffes 1.

20 Zweckmäßigerweise beträgt die Dicke h des Vliesstoffes 1 0,15 bis 0,75 mm. Im Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren mag die Dicke h des Vliesstoffes 1 etwa 0,4 mm betragen. Dicke h meint dabei die größte Dicke bzw. Gesamtdicke des Vliesstoffes 1 quer, insbesondere senkrecht bzw. im Wesentlichen senkrecht zu seiner flächigen Erstreckung in den nicht-geprägten Bereichen des Vliesstoffes 25 1. Dies ist insbesondere in der Fig. 4 zu erkennen.

1. Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffes (1) mit zumindest einer Vliesbahn (2) aus Fasern, wobei Fasern mit zumindest einer Fasererzeugungseinrichtung, insbesondere mit zumindest einem Spinnbalken
5 (3), erzeugt werden, wobei die Fasern anschließend auf zumindest einer Ablageeinrichtung, insbesondere auf einem Ablagesiebband (4), zur Vliesbahn (2) abgelegt werden, wobei die Vliesbahn (2) bzw. der Vliesstoff (1) mit zumindest einer Kalandervalze (5), insbesondere mit zumindest einem die Kalandervalze (5) aufweisenden Kalanders (6) bzw. Kalandervalzenpaar (5, 7), verfestigt wird
10 und wobei der Vliesstoff (1) zudem mit zumindest einer Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung, insbesondere mit zumindest einer Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung (8), verfestigt bzw. hauptverfestigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Vliesstoff (1) vor der Verfestigung
15 mit der zumindest einen Kalandervalze (5) und/oder vor der Verfestigung bzw. Hauptverfestigung mit der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung von der Ablageeinrichtung abgelöst wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Verfestigung des
20 Vliesstoffes (1) mit der zumindest einen Kalandervalze (5), insbesondere mit zumindest einem die Kalandervalze (5) aufweisenden Kalanders (6) bzw. Kalandervalzenpaar (5, 7), vor oder nach der Verfestigung bzw. Hauptverfestigung des Vliesstoffes (1) mit der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung, insbesondere mit der zumindest einen Heißluft-
25 Hauptverfestigungseinrichtung (8), erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Vliesstoff (1) nach der Ablage auf der Ablageeinrichtung und vor einer Verfestigung bzw. Hauptverfestigung zunächst mit zumindest einer, vorzugsweise der zumindest

- einen Fasererzeugungseinrichtung bzw. dem zumindest einen Spinnbalken (3) nachgeschalteten, insbesondere unmittelbar nachgeschalteten, Vorverfestigungseinrichtung, vorzugsweise mit zumindest einer Heißfluid-Vorverfestigungseinrichtung, bevorzugt mit zumindest einer Heißluft-Vorverfestigungseinrichtung (9), vorverfestigt wird und wobei die zumindest eine Heißfluid-Vorverfestigungseinrichtung bzw. Heißluft-Vorverfestigungseinrichtung (9) besonders bevorzugt als Heißluftmesser und/oder als Heißluftfeld ausgebildet ist.
- 5
- 10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die zumindest eine Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung bzw. die zumindest eine Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung (8) bevorzugt als Heißluft-Ofen, besonders bevorzugt als Omega-Ofen und/oder als Mehrtrommelofen und/oder als Einzelbandofen und/oder als Doppelbandofen ausgebildet ist.
- 15
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Verweilzeit des Vliesstoffes (1) in der Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung 0,4 s bis 25 s, bevorzugt 1 s bis 15 s beträgt und/oder wobei die Fluidgeschwindigkeit des Fluids der Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung 0,4 bis 3 m/s, bevorzugt 0,5 bis 2
- 20 m/s beträgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Oberflächentemperatur T1 der zumindest einen Kalandervalze (5), insbesondere des zumindest einen die Kalandervalze (5) aufweisenden Kalanders (7) bzw.
- 25 Kalandervalzenpaares (5, 7), höher ist, vorzugsweise um 0,5°C bis 10°C, bevorzugt um 1°C bis 5°C höher ist, als die Fluidtemperatur T2 der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung oder niedriger ist als die Fluidtemperatur T2 der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung oder identisch bzw. im Wesentlichen identisch zu

der Fluidtemperatur T_2 der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Fasern der
5 zumindest einen Vliesbahn (2) als Endlosfilamente (10), vorzugsweise als
gekräuselte Endlosfilamente (10), erzeugt bzw. ersponnen werden, wobei die
Endlosfilamente (10) bzw. die gekräuselten Endlosfilamente (10) besonders
bevorzugt als Multikomponentenfilamente und ganz besonders bevorzugt als
Bikomponentenfilamente erzeugt bzw. ersponnen werden.

10

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Multikomponentenfilamente bzw.
Bikomponentenfilamente eine erste, vorzugsweise niedrigschmelzende,
Komponente aufweisen, die aus zumindest einem thermoplastischen Kunststoff,
insbesondere aus zumindest einem Polyolefin, vorzugsweise aus Polyethylen
15 und/oder aus Polypropylen besteht bzw. im Wesentlichen besteht und/oder
wobei die Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente eine zweite
bzw. weitere, vorzugsweise höherschmelzende, Komponente aufweisen, die aus
zumindest einem thermoplastischen Kunststoff, insbesondere aus zumindest
einem Polyester und/oder aus Polypropylen besteht bzw. im Wesentlichen
20 besteht.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei die Endlosfilamente
(10), vorzugsweise die gekräuselten Endlosfilamente (10), als
Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente mit Seite-an-Seite-
25 Konfiguration und/oder mit Kern-Mantel-Konfiguration, insbesondere mit
exzentrischer Kern-Mantel-Konfiguration, erzeugt bzw. ersponnen werden und
wobei bevorzugt die erste Komponente die Mantelkomponente und die zweite
Komponente die Kernkomponente ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei die Oberflächentemperatur T_1 der zumindest einen Kalandervalze (5), insbesondere des zumindest einen die Kalandervalze (5) aufweisenden Kalanders (7) bzw. Kalandervalzenpaares (5, 7) und/oder die Fluidtemperatur T_2 der zumindest
5 einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung in Bezug auf die Schmelztemperatur T_m der ersten, vorzugsweise niedrigschmelzenden, Komponente, der Multikomponentenfilamente bzw. Bikomponentenfilamente die folgende Bedingung erfüllt: $(T_m - 15^\circ\text{C}) < T_1$ und/oder $T_2 < (T_m + 15^\circ\text{C})$, vorzugsweise $(T_m - 10^\circ\text{C}) < T_1$ und/oder $T_2 < (T_m + 10^\circ\text{C})$, bevorzugt $(T_m - 8^\circ\text{C}) <$
10 T_1 und/oder $T_2 < (T_m + 8^\circ\text{C})$, besonders bevorzugt $(T_m - 7^\circ\text{C}) < T_1$ und/oder $T_2 < (T_m + 7^\circ\text{C})$, ganz besonders bevorzugt $(T_m - 6^\circ\text{C}) < T_1$ und/oder $T_2 < (T_m + 6^\circ\text{C})$, beispielsweise $(T_m - 5^\circ\text{C}) < T_1$ und/oder $T_2 < (T_m + 5^\circ\text{C})$.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei mittels der
15 zumindest einen Kalandervalze (7) ein Prägemuster (11) aus einer Vielzahl von – vorzugsweise nicht miteinander verbundenen – Prägungen (12) in den Vliesstoff (1) eingebracht wird, wobei die Prägungen (12) vorzugsweise jeweils eine Prägefläche (13) von 0,05 bis 0,6 mm², vorzugsweise von 0,06 bis 0,4 mm², bevorzugt von 0,07 bis 0,25 mm², besonders bevorzugt von 0,08 bis 0,15 mm²
20 und ganz besonders bevorzugt von 0,09 bis 0,12 mm² aufweisen.
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Prägemuster (11) mit der Maßgabe erzeugt wird, dass der kleinste Abstand d zweier Prägungen (12) des Prägemusters (11) jeweils 0,6 bis 3,0 mm, vorzugsweise 0,8 bis 2,5 mm,
25 bevorzugt 0,9 bis 2,0 mm, besonders bevorzugt 0,95 bis 1,8 mm und ganz besonders bevorzugt 1,0 bis 1,5 mm beträgt.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, wobei das Prägemuster (11) mit der Maßgabe erzeugt wird, dass der Anteil der Gesamtprägefläche des

Prägemusters (11) an der Gesamtoberfläche des Vliesstoffes (1) 2 bis 15%, vorzugsweise 2,5 bis 12%, bevorzugt 3 bis 8%, besonders bevorzugt 3,5 bis 6% und ganz besonders bevorzugt 3,8 bis 5,2% beträgt.

- 5 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei ein Vliesstoff (1) mit zumindest zwei Vliesbahnen (2, 2') aus Fasern hergestellt wird, wobei dazu erste Fasern von zumindest einer ersten Fasererzeugungseinrichtung, insbesondere von zumindest einem erstem Spinnbalken (3), erzeugt werden und anschließend auf der Ablageeinrichtung, insbesondere auf dem Ablagesiebband (4), zur
- 10 Vliesbahn (2) abgelegt werden, wobei zweite Fasern von zumindest einer zweiten Fasererzeugungseinrichtung, insbesondere von zumindest einem zweiten Spinnbalken (3'), erzeugt werden und anschließend auf der ersten Vliesbahn (2) zur zweiten Vliesbahn (2') abgelegt werden und wobei das Aggregat aus den zumindest zwei Vliesbahnen (2, 2') bzw. der Vliesstoff (1) mit zumindest einer
- 15 Kalandervalze (5), insbesondere mit zumindest einem die Kalandervalze (5) aufweisenden Kalanders (6) bzw. Kalandervalzenpaar (5, 7), verfestigt wird und wobei der Vliesstoff (1) zudem mit zumindest einer Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung, insbesondere mit zumindest einer Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung (8) verfestigt bzw. hauptverfestigt wird.

20

16. Vorrichtung zur Herstellung eines Vliesstoffes (1) mit zumindest einer Vliesbahn (2) aus Fasern, insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei die Vorrichtung (14) zumindest eine Fasererzeugungseinrichtung, insbesondere zumindest einen Spinnbalken (3),
- 25 und zumindest eine Ablageeinrichtung, insbesondere zumindest ein Ablagesiebband (4), für die Ablage der Fasern zur Vliesbahn (2) aufweist, wobei weiterhin zumindest eine Kalandervalze (5), insbesondere ein die Kalandervalze (5) aufweisender Kalanders (6) bzw. aufweisendes Kalandervalzenpaar (5, 7), zur Verfestigung des Vliesstoffes (1) vorgesehen ist und wobei zudem zumindest

eine Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung, insbesondere zumindest eine Heißluft-Hauptverfestigungseinrichtung (8) zur Verfestigung bzw. Hauptverfestigung des Vliesstoffes vorhanden ist.

- 5 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, wobei die zumindest eine Kalandervalze (5), insbesondere der die Kalandervalze (5) aufweisende Kalanders (6) bzw. das Kalandervalzenpaar (5, 7) in Förderrichtung F des Vliesstoffes (1) vor oder hinter der zumindest einen Heißfluid-Hauptverfestigungseinrichtung angeordnet ist.
- 10 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 oder 17, wobei die zumindest eine Kalandervalze (5) ein Komplementärprägemuster (15) aus Prägeelementen (16) zur Einbringung eines Prägemusters (11) aus einer Vielzahl von Prägungen (12) in den Vliesstoff (1) aufweist, wobei die Prägeelemente (16) vorzugsweise jeweils eine Pressfläche (17) von 0,05 bis 0,6 mm², bevorzugt von 0,06 bis 0,4
- 15 mm², weiter bevorzugt von 0,07 bis 0,25 mm², besonders bevorzugt von 0,08 bis 0,15 mm² und ganz besonders bevorzugt von 0,09 bis 0,12 mm² aufweisen.
19. Vliesstoff, hergestellt nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15 und/oder mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18.
- 20 20. Vliesstoff nach Anspruch 19, wobei der Vliesstoff (1) ein Prägemuster (11) aus einer Vielzahl von – vorzugsweise nicht miteinander verbundenen – Prägungen (12) aufweist, wobei die Prägungen (12) vorzugsweise jeweils eine Prägefläche (13) von 0,05 bis 0,6 mm², bevorzugt von 0,06 bis 0,4 mm², weiter
- 25 bevorzugt von 0,07 bis 0,25 mm², besonders bevorzugt von 0,08 bis 0,15 mm² und ganz besonders bevorzugt von 0,09 bis 0,12 mm² aufweisen und/oder wobei die Prägeflächen (13) der Prägungen (12) in der Draufsicht vorzugsweise zumindest eine Geometrie ausgewählt aus der Gruppe: "punktförmig bzw.

kreisförmig, ellipsenförmig, quadratisch, rechteckig, rautenförmig, mehreckig, linienförmig, wellenförmig" aufweisen.

21. Vliesstoff nach Anspruch 20, wobei der Vliesstoff (1) ein Flächengewicht
5 von weniger als 200 g/m², insbesondere von weniger als 150 g/m², vorzugsweise von weniger als 100 g/m², bevorzugt von weniger als 75 g/m², besonders bevorzugt von weniger als 50 g/m² und ganz besonders bevorzugt von weniger als 30 g/m² aufweist und/oder wobei der Vliesstoff (1) eine Dicke h von 0,1 bis 1,0 mm, vorzugsweise von 0,15 bis 0,8 mm, bevorzugt von 0,2 bis 0,65 mm,
10 besonders bevorzugt von 0,25 bis 0,55 mm aufweist.

22. Vliesstoff nach einem der Ansprüche 20 oder 21, wobei der Vliesstoff (1) eine Abriebfestigkeit von zumindest Klasse 2 nach Martindale, vorzugsweise von Klasse 1 nach Martindale aufweist und/oder wobei der Vliesstoff (1) eine
15 maximale Biegesteifigkeit mit einem Cantilever von maximal 100 mm, vorzugsweise von maximal 90 mm, bevorzugt von maximal 80 mm, besonders bevorzugt von maximal 70 mm und ganz besonders bevorzugt von maximal 65 mm aufweist.

- 20 23. Vliesstoff nach einem der Ansprüche 20 bis 22, wobei der Vliesstoff (1) als Vlieslaminat aus zumindest zwei Vliesbahnen (2, 2') bzw. Vliesstofflagen ausgebildet ist.

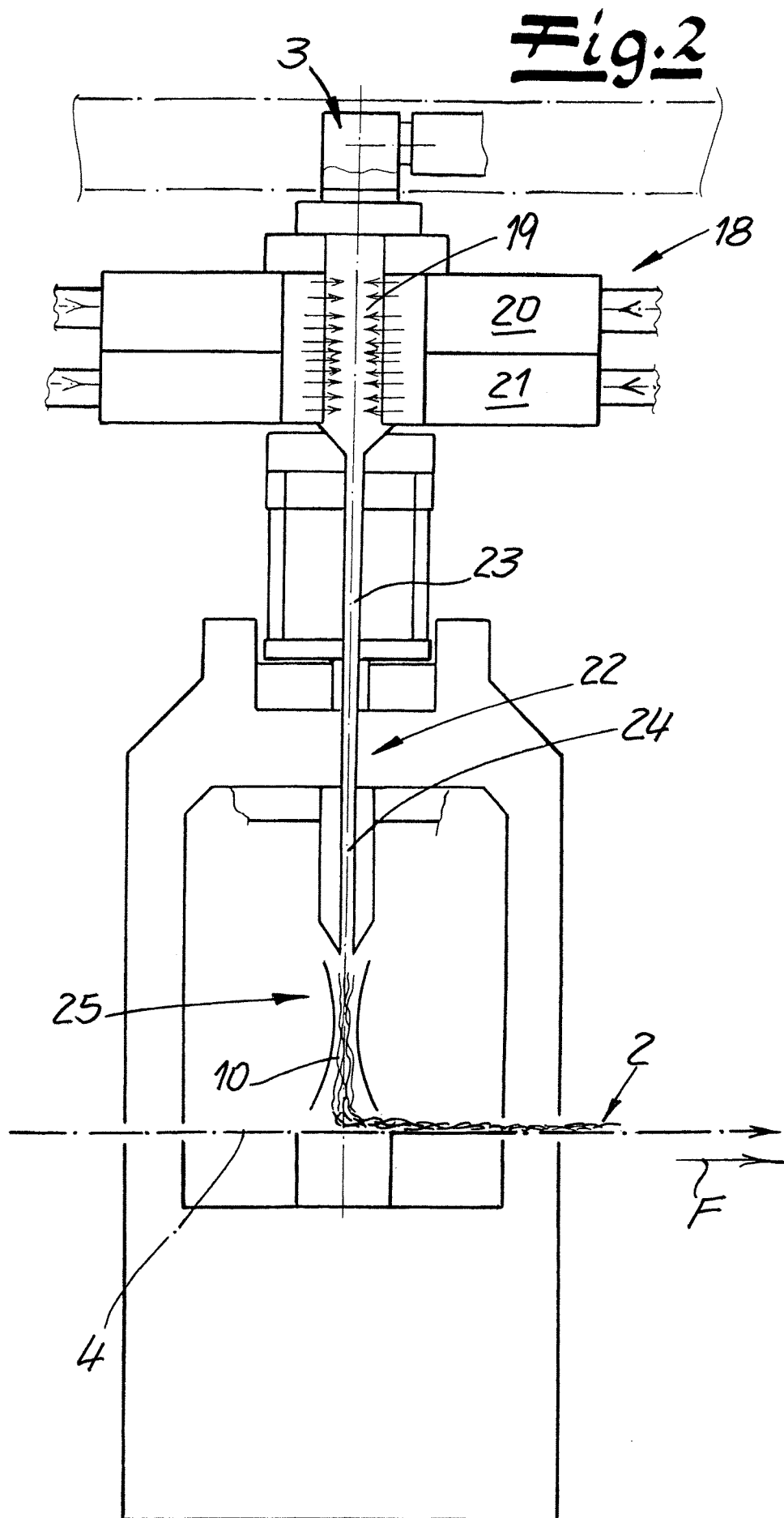
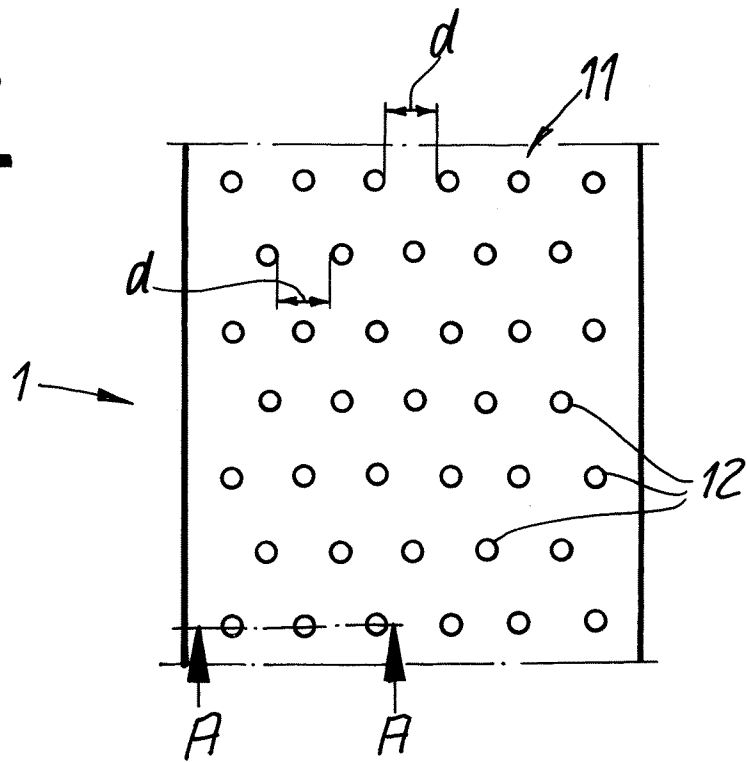
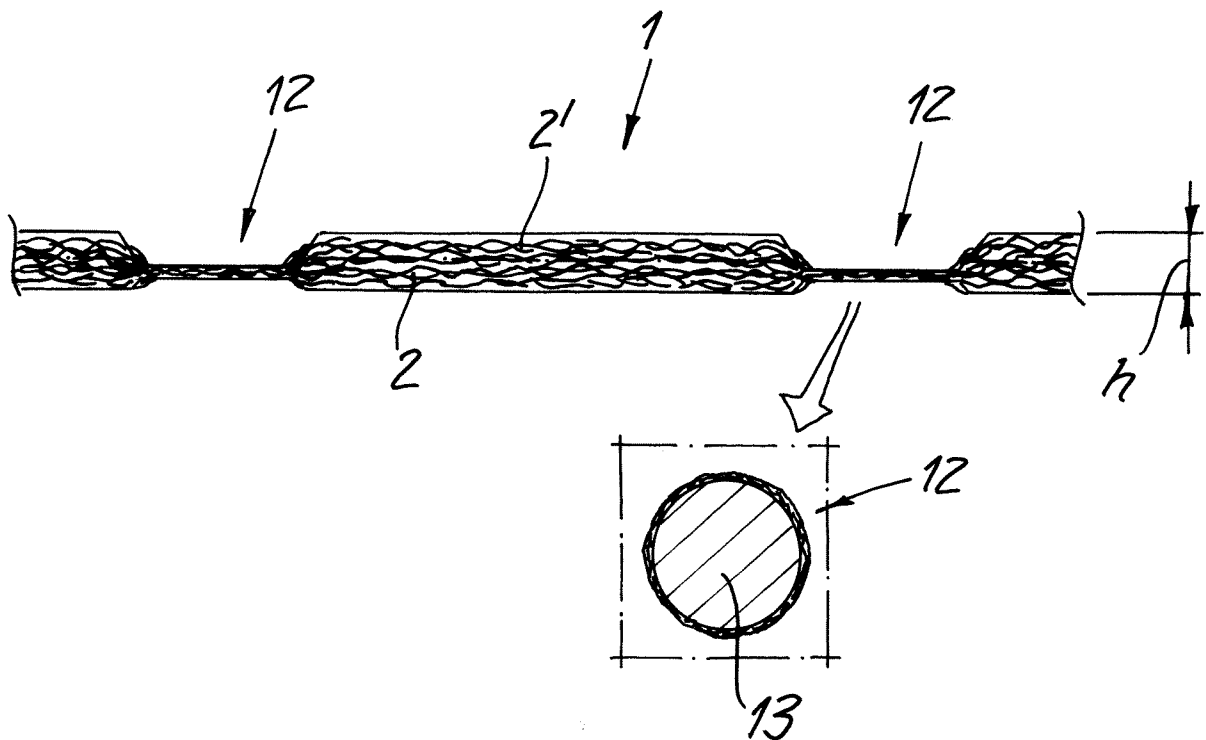


Fig. 3Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/066259**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

D04H 1/4382(2012.01)i; **D04H 1/541**(2012.01)i; **D04H 3/007**(2012.01)i; **D04H 3/011**(2012.01)i; **D04H 3/08**(2006.01)i;
D04H 3/147(2012.01)i; **D04H 3/16**(2006.01)i; **B32B 5/02**(2006.01)i; **B32B 5/26**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D04H; B32B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2019316284 A1 (HANSEN MORTEN RISE [DK] ET AL) 17 October 2019 (2019-10-17) paragraph [0020] - paragraph [0022] paragraph [0069]; claims 15-33; figures 1, 3	1-23
X A	US 2021032789 A1 (WAGNER TOBIAS [DE] ET AL) 04 February 2021 (2021-02-04) paragraph [0005] paragraph [0024] - paragraph [0025] paragraph [0037] paragraph [0061] - paragraph [0065]; claims 1-16; figures 1, 2	1-14, 16-22 15, 23
X	US 2016221300 A1 (SOMMER SEBASTIAN [DE] ET AL) 04 August 2016 (2016-08-04) paragraph [0018] paragraph [0031] - paragraph [0033] paragraph [0042] - paragraph [0046]; claims 1, 9; figures 1, 2	1-23
X A	EP 3771761 A1 (REIFENHAEUSER MASCH [DE]) 03 February 2021 (2021-02-03) paragraph [0022]; claims 1-20; figure 4	1-14, 16-22 15, 23
A	US 2019161897 A1 (MECL ZDENEK [CZ] ET AL) 30 May 2019 (2019-05-30) paragraph [0182] - paragraph [0188]; examples 18-21	12, 18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 July 2023

Date of mailing of the international search report

03 August 2023

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Demay, Stéphane

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/066259

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2021031487 A1 (WAGNER TOBIAS [DE] ET AL) 04 February 2021 (2021-02-04) paragraph [0034] - paragraph [0046] paragraph [0059] - paragraph [0061]; figures 1, 2	1-23
A	DE 102021102287 B3 (REIFENHAEUSER MASCH [DE]) 03 March 2022 (2022-03-03) paragraph [0026]; claim 17	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/066259

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
US	2019316284	A1	17 October 2019	AR	108522	A1	29 August 2018
				BR	102017010299	A2	05 December 2017
				CN	107400990	A	28 November 2017
				DK	3246444	T3	02 June 2020
				EP	3246444	A1	22 November 2017
				ES	2794010	T3	17 November 2020
				IL	274750	A	30 July 2020
				JP	6722618	B2	15 July 2020
				JP	2018024965	A	15 February 2018
				JP	2020158949	A	01 October 2020
				JP	2022180503	A	06 December 2022
				KR	20170130302	A	28 November 2017
				KR	20200101318	A	27 August 2020
				MX	368679	B	09 October 2019
				MY	183235	A	18 February 2021
				PL	3246444	T3	07 September 2020
				RU	2017117155	A	19 November 2018
				RU	2020141191	A	27 January 2021
				US	2018002850	A1	04 January 2018
				US	2019316284	A1	17 October 2019
US	2021032789	A1	04 February 2021	AR	119516	A1	22 December 2021
				BR	102020014878	A2	09 February 2021
				CN	112301554	A	02 February 2021
				DK	3771763	T3	07 March 2022
				EP	3771763	A1	03 February 2021
				ES	2907976	T3	27 April 2022
				IL	276272	A	31 January 2021
				JP	7280855	B2	24 May 2023
				JP	2021025188	A	22 February 2021
				KR	20210014595	A	09 February 2021
				PL	3771763	T3	04 April 2022
				RU	2020124741	A	27 January 2022
				US	2021032789	A1	04 February 2021
				US	2023220594	A1	13 July 2023
				ZA	202004715	B	29 September 2021
US	2016221300	A1	04 August 2016	AR	103533	A1	17 May 2017
				BR	102016002272	A2	16 November 2016
				CN	105839298	A	10 August 2016
				CN	114108189	A	01 March 2022
				DK	3054042	T3	16 July 2018
				EP	3054042	A1	10 August 2016
				ES	2676305	T3	18 July 2018
				JP	6735371	B2	05 August 2020
				JP	7224430	B2	17 February 2023
				JP	2016141929	A	08 August 2016
				JP	2019090155	A	13 June 2019
				JP	2020124924	A	20 August 2020
				JP	2022046702	A	23 March 2022
				KR	20160096043	A	12 August 2016
				KR	20190054043	A	21 May 2019

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/066259

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
EP	3771761	A1	03 February 2021	MY	171535	A		17 October 2019	
				PL	3054042	T3		28 September 2018	
				US	2016221300	A1		04 August 2016	
				AU	2020322639	A1		07 October 2021	
				BR	112021015709	A2		08 February 2022	
				CA	3138612	A1		04 February 2021	
				CL	2021002774	A1		27 May 2022	
				CN	113508199	A		15 October 2021	
				CO	2021012402	A2		10 December 2021	
				DK	3771761	T3		26 July 2021	
				EP	3771761	A1		03 February 2021	
				ES	2887951	T3		29 December 2021	
				IL	286980	A		01 December 2021	
				JP	2022542497	A		04 October 2022	
				KR	20220037406	A		24 March 2022	
				MA	54584	A1		28 February 2022	
				PE	20212355	A1		17 December 2021	
US	2019161897	A1	30 May 2019	PL	3771761	T3		02 November 2021	
				US	2022251747	A1		11 August 2022	
				WO	2021018574	A1		04 February 2021	
				CN	109154116	A		04 January 2019	
				CZ	307035	B6		29 November 2017	
				EP	3452652	A1		13 March 2019	
				PL	3452652	T3		31 May 2021	
US	2021031487	A1	04 February 2021	US	2019161897	A1		30 May 2019	
				WO	2017190717	A1		09 November 2017	
				ZA	201807165	B		26 June 2019	
				AR	119525	A1		22 December 2021	
				BR	102020014416	A2		09 February 2021	
				CN	112301551	A		02 February 2021	
				DK	3771556	T3		13 December 2021	
				EP	3771556	A1		03 February 2021	
				ES	2901498	T3		22 March 2022	
				IL	276273	A		31 January 2021	
DE	102021102287	B3	03 March 2022	JP	2021025189	A		22 February 2021	
				KR	20210014599	A		09 February 2021	
				PL	3771556	T3		21 February 2022	
				RU	2020124804	A		27 January 2022	
				US	2021031487	A1		04 February 2021	
				US	2022194050	A1		23 June 2022	
				ZA	202004716	B		25 August 2021	
				AR	124728	A1		26 April 2023	
				DE	102021102287	B3		03 March 2022	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	D04H1/4382	D04H1/541
	D04H3/147	D04H3/16
	D04H3/007	B32B5/02
	D04H3/011	B32B5/26
	D04H3/08	
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
D04H B32B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2019/316284 A1 (HANSEN MORTEN RISE [DK] ET AL) 17. Oktober 2019 (2019-10-17) Absatz [0020] – Absatz [0022] Absatz [0069]; Ansprüche 15-33; Abbildungen 1, 3 -----	1-23
X	US 2021/032789 A1 (WAGNER TOBIAS [DE] ET AL) 4. Februar 2021 (2021-02-04) Absatz [0005] Absatz [0024] – Absatz [0025] Absatz [0037] Absatz [0061] – Absatz [0065]; Ansprüche 1-16; Abbildungen 1, 2 -----	1-14, 16-22 15, 23
A	----- --/--	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absdtedatum des internationalen Recherchenberichts
21. Juli 2023		03/08/2023
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Demay, Stéphane

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2016/221300 A1 (SOMMER SEBASTIAN [DE] ET AL) 4. August 2016 (2016-08-04) Absatz [0018] Absatz [0031] - Absatz [0033] Absatz [0042] - Absatz [0046]; Ansprüche 1, 9; Abbildungen 1, 2 -----	1-23
X	EP 3 771 761 A1 (REIFENHAEUSER MASCH [DE]) 3. Februar 2021 (2021-02-03)	1-14, 16-22
A	Absatz [0022]; Ansprüche 1-20; Abbildung 4 -----	15, 23
A	US 2019/161897 A1 (MECL ZDENEK [CZ] ET AL) 30. Mai 2019 (2019-05-30) Absatz [0182] - Absatz [0188]; Beispiele 18-21 -----	12, 18
A	US 2021/031487 A1 (WAGNER TOBIAS [DE] ET AL) 4. Februar 2021 (2021-02-04) Absatz [0034] - Absatz [0046] Absatz [0059] - Absatz [0061]; Abbildungen 1, 2 -----	1-23
A	DE 10 2021 102287 B3 (REIFENHAEUSER MASCH [DE]) 3. März 2022 (2022-03-03) Absatz [0026]; Anspruch 17 -----	1-23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/066259

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2019316284 A1	17-10-2019	AR 108522 A1	29-08-2018
		BR 102017010299 A2	05-12-2017
		CN 107400990 A	28-11-2017
		DK 3246444 T3	02-06-2020
		EP 3246444 A1	22-11-2017
		ES 2794010 T3	17-11-2020
		IL 274750 A	30-07-2020
		JP 6722618 B2	15-07-2020
		JP 2018024965 A	15-02-2018
		JP 2020158949 A	01-10-2020
		JP 2022180503 A	06-12-2022
		KR 20170130302 A	28-11-2017
		KR 20200101318 A	27-08-2020
		MX 368679 B	09-10-2019
		MY 183235 A	18-02-2021
		PL 3246444 T3	07-09-2020
		RU 2017117155 A	19-11-2018
		RU 2020141191 A	27-01-2021
		US 2018002850 A1	04-01-2018
		US 2019316284 A1	17-10-2019
US 2021032789 A1	04-02-2021	AR 119516 A1	22-12-2021
		BR 102020014878 A2	09-02-2021
		CN 112301554 A	02-02-2021
		DK 3771763 T3	07-03-2022
		EP 3771763 A1	03-02-2021
		ES 2907976 T3	27-04-2022
		IL 276272 A	31-01-2021
		JP 7280855 B2	24-05-2023
		JP 2021025188 A	22-02-2021
		KR 20210014595 A	09-02-2021
		PL 3771763 T3	04-04-2022
		RU 2020124741 A	27-01-2022
		US 2021032789 A1	04-02-2021
		US 2023220594 A1	13-07-2023
		ZA 202004715 B	29-09-2021
US 2016221300 A1	04-08-2016	AR 103533 A1	17-05-2017
		BR 102016002272 A2	16-11-2016
		CN 105839298 A	10-08-2016
		CN 114108189 A	01-03-2022
		DK 3054042 T3	16-07-2018
		EP 3054042 A1	10-08-2016
		ES 2676305 T3	18-07-2018
		JP 6735371 B2	05-08-2020
		JP 7224430 B2	17-02-2023
		JP 2016141929 A	08-08-2016
		JP 2019090155 A	13-06-2019
		JP 2020124924 A	20-08-2020
		JP 2022046702 A	23-03-2022
		KR 20160096043 A	12-08-2016
		KR 20190054043 A	21-05-2019
		MY 171535 A	17-10-2019
		PL 3054042 T3	28-09-2018
		US 2016221300 A1	04-08-2016
EP 3771761 A1	03-02-2021	AU 2020322639 A1	07-10-2021
		BR 112021015709 A2	08-02-2022

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/066259

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		CA 3138612 A1	04-02-2021
		CL 2021002774 A1	27-05-2022
		CN 113508199 A	15-10-2021
		CO 2021012402 A2	10-12-2021
		DK 3771761 T3	26-07-2021
		EP 3771761 A1	03-02-2021
		ES 2887951 T3	29-12-2021
		IL 286980 A	01-12-2021
		JP 2022542497 A	04-10-2022
		KR 20220037406 A	24-03-2022
		MA 54584 A1	28-02-2022
		PE 20212355 A1	17-12-2021
		PL 3771761 T3	02-11-2021
		US 2022251747 A1	11-08-2022
		WO 2021018574 A1	04-02-2021

US 2019161897 A1	30-05-2019	CN 109154116 A	04-01-2019
		CZ 307035 B6	29-11-2017
		EP 3452652 A1	13-03-2019
		PL 3452652 T3	31-05-2021
		US 2019161897 A1	30-05-2019
		WO 2017190717 A1	09-11-2017
		ZA 201807165 B	26-06-2019

US 2021031487 A1	04-02-2021	AR 119525 A1	22-12-2021
		BR 102020014416 A2	09-02-2021
		CN 112301551 A	02-02-2021
		DK 3771556 T3	13-12-2021
		EP 3771556 A1	03-02-2021
		ES 2901498 T3	22-03-2022
		IL 276273 A	31-01-2021
		JP 2021025189 A	22-02-2021
		KR 20210014599 A	09-02-2021
		PL 3771556 T3	21-02-2022
		RU 2020124804 A	27-01-2022
		US 2021031487 A1	04-02-2021
		US 2022194050 A1	23-06-2022
		ZA 202004716 B	25-08-2021

DE 102021102287 B3	03-03-2022	AR 124728 A1	26-04-2023
		DE 102021102287 B3	03-03-2022
