

(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
28. Juni 2018 (28.06.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/113993 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
D04B 21/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/082553

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Dezember 2016 (23.12.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder: **GO11SAVE AG** [DE/DE]; Wetterkreuz 3,
91058 Erlangen (DE).

(72) Erfinder: **HAGEN, Thomas**; Sebastianstr. 20, 91058
Erlangen (DE). **KATSCHKE, Robert**; Bodewillstr. 11,
84155 Bodenkirchen (DE). **LEWALD, Claus**; Luitpold-
str. 15a, 93047 Regensburg (DE). **SCHUMACHER, Rolf**;
Geislinger Str. 30, 72336 Balingen (DE).

(74) Anwalt: **RUCKH, Rainer**; Jurastr. 1, 73087 Bad Boll
(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, CZ, DE, DJ, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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).

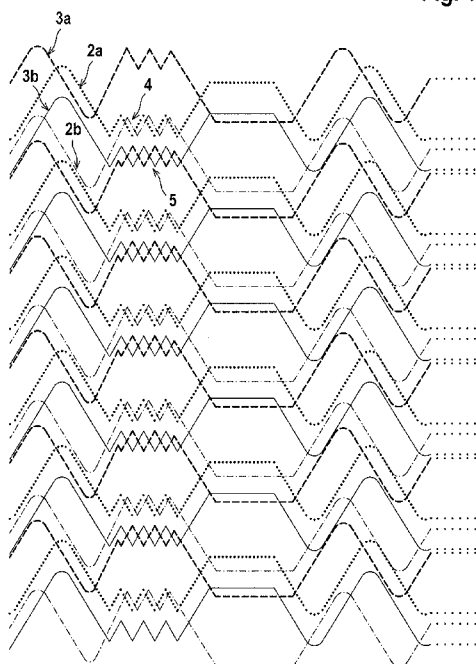
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING SECURITY STRUCTURES IN A SURFACE ELEMENT, AND SURFACE ELEMENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON SICHERHEITSSTRUKTUREN BEI EINEM FLÄCHENELEMENT
UND FLÄCHENELEMENT

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing sensor structures and cut-resistant structures in a surface element (1) by means of a warp knitting machine or a Raschel knitting machine. Sensor filaments (2a, 2b) as a sensor structure and cut-resistant filaments (3a, 3b) as a cut-resistant structure are incorporated on the same side of the surface element (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Sensorstrukturen und Schnittfeststrukturen bei einem Flächenelement (1) mittels einer Kettenwirkmaschine oder Raschelmaschine. Sensorfäden (2a, 2b) als Sensorstruktur und schnittfeste Fäden (3a, 3b) als Schnittfeststruktur auf derselben Seite des Flächenelements (1) eingearbeitet.



WO 2018/113993 A1

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

5 **Verfahren zur Herstellung von Sicherheitsstrukturen bei einem Flächenelement und Flächenelement.**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Sicherheitsstrukturen bei einem Flächenelement und Flächenelement.

10 Derartige Flächenelemente werden allgemein dazu verwendet, einen Schutz gegen Einbruch, Diebstahl, Vandalismus zu gewährleisten. Generell schützen dabei die Sicherheitsstrukturen des Flächenelements gegen unbefugte Eingriffe.

Ein Beispiel für ein derartiges Flächenelement ist eine Sicherheits-Packvorrichtung, wie sie in der WO 2012/080888 A1 beschrieben ist. Diese Sicherheits-Packvorrichtung besteht im Wesentlichen aus einer Umhüllung, die einen Gegenstand wie einen Koffer oder eine Tasche, gegen unbefugte Eingriffe schützen soll. Die Umhüllung besteht aus einer schnittfesten Textilstruktur mit integrierten leitfähigen Fadenschichten. Dabei sind mindestens zwei elektrisch leitfähige Schichten vorgesehen, die durch eine Isolationsschicht getrennt sind. Bei einem Aufschneidversuch werden, bedingt durch das Einstoßen des Gegenstands in die Umhüllung, die leitfähigen Schichten kurzgeschlossen, wodurch ein Alarm ausgelöst wird.

Ein wesentlicher Nachteil dieser Anordnung besteht darin, dass diese durch ihren mehrschichtigen Schicht Aufbau ein hohes Gewicht aufweist.

25 Aus der DE 10 2014 115 437 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung von Sicherheitsstrukturen bei einem Flächenelement bekannt. Mittels einer Kettenwirkmaschine oder Raschelmaschine werden als Sicherheitsstrukturen Schnittfeststrukturen und/oder Sensorstrukturen bildende Fäden in das Flächenelement eingearbeitet.

Ein Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass mit der Kettenwirkmaschine beziehungsweise der Raschelmaschine wahlweise sowohl die Schnittfeststruktur als auch die Sensorstruktur in das Flächenelement eingearbeitet werden können.

5 Für den Fall, dass das Flächenelement sowohl eine Schnittfeststruktur als auch eine Sensorstruktur aufweist, befinden sich die Sensorstrukturen auf einer Seite des Flächenelements und die Schnittfeststrukturen auf der anderen Seite des Flächenelements.

10 Nachteilig hierbei ist, dass die Schnittfeststrukturen und die Sensorstrukturen in zwei unterschiedlichen, separaten Maschinendurchläufen in das Flächenelement eingearbeitet werden müssen, was den Aufwand zur Herstellung des Flächenelements unerwünscht erhöht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bereitzustellen, mittels dessen auf rationelle Weise Flächenelemente mit hoher, zuverlässiger Schutzfunktion bei gleichzeitig geringem Eigengewicht hergestellt werden können.

15 Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale der unabhängigen Ansprüche vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

20 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Sensorstrukturen und Schnittfeststrukturen bei einem Flächenelement mittels einer Kettenwirkmaschine oder Raschelmaschine. Sensorfäden als Sensorstruktur und schnittfeste Fäden als Schnittfeststruktur auf derselben Seite des Flächenelements eingearbeitet.

25 Ein erster Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Schnittfeststruktur und die Sensorstruktur unterschiedliche, separate Strukturen ausbilden. Damit können die die Sensorstrukturen bildenden Sensorfäden und die die Schnittfeststrukturen bildenden schnittfesten Fäden jeweils hinsichtlich ihrer Funktion separat optimiert werden.

Die schnittfesten Fäden können dabei hinsichtlich ihrer Stabilität und Schnittfestigkeit optimiert werden. Unabhängig davon können die Sensorfäden dahingehend optimiert werden, damit mit diesen gut nachweisbare elektrische Signale generiert werden, welche in einer Messvorrichtung auswertbar sind, um im Fall
5 einer Unterbrechung der Sensorfäden eine Alarmmeldung oder dergleichen generieren zu können.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass durch das Einarbeiten der Sensorfäden und der schnittfesten Fäden auf einer Seite des Flächenelements die andere Seite dieses Flächenelements frei bleibt und somit ohne weiteres für andere
10 Bearbeitungsprozesse wie Beschichtungen zur Verfügung steht.

Schließlich besteht ein wesentlicher Vorteil der Erfindung darin, dass das Flächenelement mit der Schnittfeststruktur und der Sensorstruktur besonders schnell und rationell hergestellt werden kann. Insbesondere ist dabei vorteilhaft, dass die Sensorfäden und die schnittfesten Fäden in einem Arbeitsgang in das
15 Flächenelement eingearbeitet werden.

Mit der Einarbeitung der Schnittfeststruktur und der Sensorstruktur in das Flächenelement wird eine hohe Sicherheit gegen unbefugte Eingriffe in dieses Flächenelement erzielt.

Mit der Schnittfeststruktur wird generell ein mechanischer Schutz gegen ein
20 Durchstoßen des Flächenelements mit Gegenständen wie Messern oder ähnlich scharfkantigen Objekten erzielt. Die Schnittfeststrukturen sind dabei so ausgebildet, dass allenfalls nur ein lokales Einstechen in das Flächenelement möglich ist, nicht jedoch ein großflächiges Auftrennen des Flächenelements. Weiterhin wird ein Durchstoßen des Flächenelements mit der Sensorstruktur erfasst, so
25 dass dann beispielsweise ein Alarmsignal generiert wird, das den unbefugten Eingriff auf das Flächenelement meldet.

Anwendungsbereiche des erfindungsgemäßen Flächenelements sind beispielsweise Planen von Lastkraftwagen oder Zelten. Ein weiteres Anwendungsgebiet

ist die Umhüllung von Gegenständen wie Koffern, Taschen oder dergleichen mit dem erfindungsgemäßen Flächenelement.

Je nach Anwendungsfall kann das Flächenelement ein textiles Flächenelement, insbesondere ein Gewirk oder ein Gewebe oder ein Vlies, oder eine Folie bestehend aus Kunststoff oder Papier, sein.

Vorteilhaft werden als Sensorfäden Fäden verwendet, die wenigstens an ihrer äußeren Mantelfläche von einem elektrisch leitfähigen Material gebildet sind.

Da die äußeren Mantelflächen der Sensorfäden aus elektrisch leitfähigen Materialien bestehen, werden Sensorfäden in Kreuzungsbereichen, in welchen diese in mechanischem Kontakt aneinander anliegen, leitfähig miteinander verbunden. Damit entsteht eine vorzugsweise sich über das gesamte Flächenelement erstreckende zweidimensionale Struktur von miteinander leitfähig verbundenen Sensorfäden, die eine Detektion von Unterbrechungen an beliebigen Stellen des Flächenelements ermöglicht, wodurch Eingriffe in das Flächenelement mit einer hohen Nachweissicherheit erfasst werden können.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung besteht das elektrisch leitfähige Material aus einem metallischen Werkstoff.

Generell können die leitfähigen Materialien auch von Kohlefasern und dergleichen gebildet sein.

Besonders vorteilhaft können als Sensorfäden versilberte Polyamidfäden verwendet sein, die sehr flexibel und biegsam sind und damit in der Kettenwirkmaschine oder Raschelmaschine gut verarbeitet werden können.

Das Funktionsprinzip der Sensorstruktur besteht darin, die Sensorfäden mit einem definierten elektrischen Signal, insbesondere durch Anlegen einer definierten Spannung, zu beaufschlagen. Dieses elektrische Signal definiert eine Erwartung

tungshaltung für den fehlerfreien Zustand, in welchem alle Sensorfäden unverseht sind. Diese Erwartungshaltung wird mit der Messvorrichtung überprüft, insbesondere durch eine Widerstandsmessung und/oder eine Hochfrequenz-Laufzeitmessung und/oder gegebenenfalls auch durch eine Strom- oder Spannungsmessung. Wenn durch ein Einstoßen eines Gegenstands ein Sensorfaden durchtrennt wird, ändert sich das elektrische Signal, das heißt es weicht von der Erwartungshaltung ab. Diese Abweichung wird von der Messvorrichtung erfasst, wodurch ein Alarmsignal oder dergleichen generiert wird um den Eingriff zu signalisieren.

10 Damit die schnittfesten Fäden diese Messungen mit der leitfähigen Struktur der Sensorfäden nicht beeinträchtigen, werden als schnittfeste Fäden verwendet, die wenigstens an ihrer äußeren Mantelfläche von einem elektrisch isolierenden Material gebildet sind.

15 Dies ist deshalb erforderlich, da durch das Einarbeiten der Sensorstrukturen und der Schnittfeststrukturen auf derselben Seite des Flächenelements zwangsläufig Überkreuzungen der Sensorfäden und schnittfesten Fäden auftreten können.

Zweckmäßig weist ein schnittfester Faden einen Kern auf, der mit einer elektrisch isolierenden Struktur ummantelt ist, wobei die elektrisch isolierende Struktur aus einem Kunststoff besteht.

20 Die Ummantelung kann von einer Beschichtung gebildet sein. Generell kann die Ummantelung auch durch eine Umwindung des Kerns mit fadenförmigen Elementen gebildet sein.

Generell bestehen die schnittfesten Fäden aus einem stabilen, reißfesten Material, wie zum Beispiel Edelstahl, einem Kunststoff oder einer Steinfaser.

Gemäß einer vorteilhaften Variante werden zur Herstellung der Sensorstruktur und der Schnittfeststruktur zwei Legeschienen der Kettenwirkmaschine oder Raschelmachine verwendet, wobei in jeder Legeschiene Sensorfäden und schnittfeste Fäden geführt werden.

- 5 Dabei werden in jeder Legeschiene Sensorfäden und schnittfeste Fäden in einer alternierenden Reihenfolge in vorgegebenen Lochrastern der Legeschiene geführt.

Diese beiden Legeschienen werden ergänzt durch eine weitere Legeschiene, die zum Abbinden der Sensorfäden und der schnittfesten Fäden verwendet wird.

- 10 Mit einer so ausgebildeten Kettenwirkmaschine oder Raschelmachine können die Sensorfäden und schnittfesten Fäden auf derselben Seite des Flächenelements in nur einem Arbeitsgang eingearbeitet werden.

- 15 Weiter vorteilhaft werden durch Bewegungen der Legeschienen wellenförmige Anordnungen der Sensorfäden und schnittfesten Fäden auf dem Flächenelement erzeugt.

Somit wird mit den über die beiden Legeschienen geführten Sensorfäden eine zweidimensionale, vernetzte Sensorstruktur erzeugt. Mit den über die beiden Legeschienen geführten schnittfesten Fäden wird eine zweidimensionale, vernetzte Schnittfeststruktur erzeugt.

- 20 Je nach Vorgabe des Bewegungsprofils der Legeschienen können unterschiedliche Wellenformen der Sensorfäden beziehungsweise Sensorstrukturen erzeugt werden, wie zum Beispiel sinus- oder zick-zack-förmige Strukturen.

- 25 Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung werden zur Herstellung der Sensorstrukturen und der Schnittfeststrukturen zwei maschenbildende Legeschienen verwendet, so dass mit diesen Legeschienen die Sensorfäden an ihren Kreuzungsbereichen durch Maschenbildungen miteinander verbunden sind.

Da sich gezeigt hat, dass eine bloße Überlagerung von Sensorfäden für eine hinreichend leitfähige Verbindung nicht ausreicht, wird durch die Maschenbildung zweier sich kreuzender Sensorfäden ein besonders enger und in mehreren Dimensionen verlaufender Kontakt zweier Sensorfäden hergestellt, wodurch eine reproduzierbare, gut leitfähige Verbindung der Sensorfäden geschaffen wird.

Da auch die schnittfesten Fäden über dieselben Legeschienen geführt werden, würde auch für diese eine maschenbildende Verbindung geschaffen. Aufgrund deren hoher Stabilität und Reißfestigkeit ist für diese jedoch keine Maschenbildung möglich.

Daher sind erfindungsgemäß den Legeschienen in den Bereichen der Schnittfeststruktur Blockiermittel zugeordnet, mittels derer eine Maschenbildung der Schnittfeststruktur in deren Kreuzungsbereichen unterbunden wird.

Damit wird erreicht, dass trotz der Führung der Sensorfäden und der Schnittfeststrukturen über dieselben beiden Legeschienen nur für die Sensorfäden, nicht aber für die schnittfesten Fäden, Maschen zu deren Verbindung gebildet werden.

Gemäß einer alternativen Variante der Erfindung werden zur Herstellung der Sensorstruktur und der Schnittfeststruktur vier Legeschienen der Kettenwirkmaschine oder Raschelmaschine verwendet. In zwei Legeschienen werden Sensorfäden geführt. In zwei weiteren Legeschienen werden schnittfeste Fäden geführt.

Auch in diesem Fall ist eine weitere Legeschiene zum Abbinden der Sensorfäden und der schnittfesten Fäden auf dem Flächenelement vorgesehen.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Flächenelements mit einer Sensorstruktur und einer Schnittfeststruktur.

Figur 2: Detaildarstellung einer Ausführungsform des Flächenelements mit einer Sensorstruktur und Schnittfeststruktur.

Figur 3: Schematische Darstellung von Legeschiene einer Vlies-Raschelmachine zur Herstellung einer Sensorstruktur und einer Schnittfeststruktur auf einem Flächenelement.

Figur 4: Detaildarstellung einer Legeschiene der Anordnung gemäß Figur 3.

Figur 1 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Flächenelements 1 mit einer Sensorstruktur und einer Schnittfeststruktur, die auf derselben Seite des Flächenelements 1 eingearbeitet sind.

Das Flächenelement 1 besteht aus einem Gewirk, Gewebe, Vlies oder dergleichen.

Die Sensorstruktur besteht aus Sensorfäden 2a, 2b, die zumindest an ihrer äußeren Mantelfläche aus einem elektrisch leitfähigen Material bestehen. Im vorliegenden Fall sind die Sensorfäden 2a, 2b von versilberten Polyamidfäden gebildet.

Die Schnittfeststruktur besteht aus schnittfesten Fäden 3a, 3b, die aus einem reißfesten Material bestehen. Die äußeren Mantelflächen der schnittfesten Fäden 3a, 3b bestehen aus einem elektrisch nichtleitfähigen Material. Im vorliegenden Fall sind die Schnittfeststrukturen von Edelstahlfäden gebildet, die mit einer Kunststoffschicht beschichtet sind.

Die Sensorfäden 2a, 2b und die schnittfesten Fäden 3a, 3b werden mit einer Kettenwirkmaschine oder einer Raschelmachine in das Flächenelement 1 eingearbeitet. Im vorliegenden Fall wird eine Vlies-Raschelmachine verwendet.

Wie Figur 1 zeigt, verlaufen die Sensorfäden 2a, 2b wellenförmig entlang des Flächenelements 1, wobei die Wellenform beider Sensorfäden 2a, 2b gleiche Geometrien aufweisen, jedoch versetzt zueinander sind. In Kreuzungsbereichen 4 sind die Sensorfäden 2a, 2b überlagert. Dadurch wird eine sich über das gesamte Flächenelement 1 erstreckende zweidimensionale vernetzte Struktur erhalten.

Da die Sensorfäden 2a, 2b an ihren äußeren Mantelflächen elektrisch leitfähig sind und sich jeweils zwei Sensorfäden 2a, 2b in den Kreuzungsbereichen 4 dauerhaft berühren, wird mit den Sensorfäden 2a, 2b ein sich über das gesamte Flächenelement 1 erstreckendes zusammenhängendes, elektrisch leitfähiges Netzwerk gebildet. An dieses Netzwerk ist eine nicht dargestellte Messvorrichtung angeschlossen, mit der der elektrische Widerstand gemessen wird. Solange keine Unterbrechung eines Sensorfadens 2a, 2b vorliegt, entspricht der Widerstand einem vorgegeben Sollwert. Wird durch ein Messer oder dergleichen lokal ein Sensorfaden 2a, 2b durchstoßen, ändert sich der elektrische Widerstand. Die Messvorrichtung registriert die Widerstandsänderung und generiert darauf eine Alarmmeldung.

Wie Figur 5 weiterhin zeigt, verlaufen die schnittfesten Fäden 3a, 3b wie die Sensorfäden 2a, 2b wellenförmig, wobei die Wellenformen der schnittfesten Fäden 3a, 3b mit den Wellenformen übereinstimmen, jedoch versetzt zu diesen verlaufen. Die schnittfesten Fäden 3a, 3b bilden ebenfalls eine sich über das Flächenelement 1 erstreckende zweidimensionale Netzstruktur, wobei jeweils benachbarte schnittfeste Fäden 3a, 3b lokal in Kreuzungsbereichen 5 überlagert sind. Da die schnittfesten Fäden 3a, 3b reißfest sind, kann zwar mit einem Messer oder dergleichen lokal in das Flächenelement 1 eingestochen werden. Die versetzte Struktur der schnittfesten Fäden 3a, 3b verhindert jedoch ein großflächiges Aufschneiden des Flächenelements 1.

Zwar überschneiden sich die schnittfesten Fäden 3a, 3b mit den Sensorfäden 2a, 2b. Da jedoch die schnittfesten Fäden 3a, 3b nichtleitfähige Mantelflächen aufweisen, werden durch die schnittfesten Fäden 3a, 3b die elektrischen Eigenschaften der von den Sensorfäden 2a, 2b gebildeten Netzstruktur nicht beeinflusst.

5 Figur 2 zeigt in einem Ausschnitt eine reale Struktur von Sensorfäden 2a, 2b und schnittfesten Fäden 3a, 3b auf einem Flächenelement 1. Diese Struktur ist über die gesamte Fläche des Flächenelements 1 periodisch fortgesetzt.

Figur 3 zeigt eine Anordnung von Legeschienen 6, 8, 9 der Vlies-Raschelmaschine zur Herstellung der Sensorfäden 2a, 2b und schnittfesten Fäden 3a, 3b
10 gemäß der Ausführungsform gemäß den Figuren 1 beziehungsweise 2.

Eine erste Legeschiene 6 dient zum Abbinden der Sensorfäden 2a, 2b und der schnittfesten Fäden 3a, 3b auf dem Flächenelement 1. Bei dieser Legeschiene 6 ist ein Volleinzug derart vorhanden, dass durch alle Löcher der Legeschiene 6 Fäden 7 geführt sind, um Sensorfäden 2a, 2b und schnittfeste Fäden 3a, 3b auf
15 dem Flächenelement 1 abzubinden.

In zwei weiteren Legeschienen 8, 9 sind jeweils Sensorfäden 2a, 2b und schnittfeste Fäden 3a, 3b geführt, wobei dort jeweils Sensorfäden 2a, 2b alternierend in den Legeschienen 8, 9 angeordnet sind.

In der Legeschiene 8 sind die Sensorfäden 2a und schnittfesten Fäden 3b in einer
20 alternierenden Anordnung geführt, wobei jeweils zwischen zwei benachbarten Sensorfäden 2a und schnittfesten Fäden 3b eine Anzahl von N Löchern der Legeschiene 8 unbesetzt ist.

Entsprechend sind in der Legeschiene 9 die Sensorfäden 2b und die schnittfesten Fäden 3b in einer alternierenden Anordnung geführt, wobei auch hier jeweils
25 zwischen zwei benachbarten Sensorfäden 2b und schnittfesten Fäden 3b dieselbe Anzahl N an Löchern der Legeschiene 9 unbesetzt ist.

Die Darstellung der Figur 3 ist rein schematisch. Insbesondere kann die Anzahl der Löcher der Legeschienen 6, 8, 9 erheblich größer sein.

5 Mit den Legeschienen 8, 9 werden die Sensorfäden 2a, 2b und schnittfesten Fäden 3a, 3b in das Flächenelement 1 eingebunden. Durch eine Bewegung der Legeschienen 8, 9 in deren Längsrichtung (angedeutet durch die Doppelpfeile in Figur 3) während des Einarbeitungsvorgangs werden die wellenförmigen Strukturen der Sensorfäden 2a, 2b und schnittfesten Fäden 3a, 3b erzeugt.

10 Da die Sensorfäden 2a und schnittfesten Fäden 3b auf der Legeschiene 8 alternierend angeordnet sind und weiterhin die Sensorfäden 2b und schnittfesten Fäden 3b auf der Legeschiene 9 versetzt zur Anordnung auf der Legeschiene 8 und ebenfalls alternierend angeordnet sind, werden die vernetzten Sensorstrukturen mit den Sensorfäden 2a, 2b und die gleichfalls vernetzten Schnittfeststrukturen mit den schnittfesten Strukturen 3a, 3b, wie insbesondere in Figur 2 dargestellt, erhalten. Da werden durch den Betrieb der Legeschienen 8, 9 die Sensorfäden 15 2a, 2b und die schnittfesten Fäden 3a, 3b in einem Arbeitsgang mit der Vlies-Raschelmaschine in das Flächenelement 1 eingearbeitet.

Bei der Vlies-Raschelmaschine werden erfindungsgemäß maschenbildende Legeschienen 8, 9 eingesetzt, wie beispielhaft für die Legeschiene 8 in Figur 4 dargestellt.

20 Wie aus Figur 4 ersichtlich, sind die Sensorfäden 2a mit in Löchern der Legeschiene 8 vorgesehenen Lochnadeln 10 zu an der Vlies-Raschelmaschine angeordneten Schiebernadeln 11 geführt. Während bei der Anordnung von Figur 5 die Legeschiene 8 in der Zeichenebene bewegt wird, bewegen sich die Schiebernadeln senkrecht hierzu.

25 Mit dieser Anordnung werden die Sensorfäden 2a, 2b durch mit den Schiebernadeln 11 bewirkten Maschenbildungen in den Kreuzungsbereichen 4 miteinander verbunden. Durch die Maschenbildung der Sensorfäden 2a mit den Sensorfäden 2b wird in den Kreuzungsbereichen 4 ein enger, stabiler Berührungskontakt

zwischen den Sensorfäden 2a und 2b hergestellt, wodurch eine gute und stabile leitfähige Verbindung zwischen diesen Sensorfäden 2a, 2b hergestellt wird.

Da die schnittfesten Fäden 3a, 3b zur Ausbildung derartiger Maschenverbindungen aufgrund ihrer hohen Stabilität und daher mangelnden Biegsamkeit nicht
5 geeignet sind, sind an den Legeschienen 8, 9 in den Bereichen der schnittfesten Fäden 3a, 3b Blockiermittel vorgesehen, die eine Maschenbildung der schnittfesten Fäden 3a, 3b in den Kreuzungsbereichen 5 verhindern.

Im vorliegenden Fall sind die Blockiermittel von Röhrchen 12 gebildet, die die schnittfesten Fäden 3a, 3b so umlenken, dass sie nicht in den Bereich der Schiebernadeln 11 gelangen.
10

goltsave AG
91058 Erlangen, DE

5 Bezugszeichenliste

- | | | |
|----|----------|---------------------|
| | (1) | Flächenelement |
| | (2a, 2b) | Sensorfaden |
| | (3a, 3b) | schnittfester Faden |
| 10 | (4) | Kreuzungsbereich |
| | (5) | Kreuzungsbereich |
| | (6) | Legeschiene |
| | (7) | Faden |
| | (8, 9) | Legeschiene |
| 15 | (10) | Lochnadel |
| | (11) | Schiebernadel |
| | (12) | Röhrchen |

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Sensorstrukturen und Schnittfeststrukturen bei einem Flächenelement (1) mittels einer Kettenwirkmaschine oder Raschelmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass Sensorfäden (2a, 2b) als Sensorstruktur und schnittfeste Fäden (3a, 3b) als Schnittfeststruktur auf
10 derselben Seite des Flächenelements (1) eingearbeitet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorfäden (2a, 2b) und die schnittfesten Fäden (3a, 3b) in einem Arbeitsgang in das Flächenelement (1) eingearbeitet werden.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
15 dass als Sensorfäden (2a, 2b) Fäden verwendet werden, die wenigstens an ihrer äußeren Mantelfläche von einem elektrisch leitfähigen Material gebildet sind.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrisch leitfähige Material aus einem metallischen Werkstoff besteht.
- 20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als schnittfeste Fäden (3a, 3b) Fäden verwendet werden, die wenigstens an ihrer äußeren Mantelfläche von einem elektrisch isolierenden Material gebildet sind.
- 25 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein schnittfester Faden (3a, 3b) einen Kern aufweist, der mit einer elektrisch isolierenden Struktur ummantelt ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch isolierende Struktur aus einem Kunststoff besteht.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung der Sensorstruktur und der Schnittfeststruktur zwei Legeschienen (8, 9) der Kettenwirkmaschine oder Raschelmaschine verwendet werden, wobei in jeder Legeschiene (8, 9) Sensorfäden (2a, 2b) und schnittfeste Fäden (3a, 3b) geführt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in jeder Legeschiene (8, 9) Sensorfäden (2a, 2b) und schnittfeste Fäden (3a, 3b) in einer alternierenden Reihenfolge in vorgegebenen Lochrastern der Legeschiene (8, 9) geführt werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass durch Bewegungen der Legeschienen (8, 9) wellenförmige Anordnungen der Sensorfäden (2a, 2b) und schnittfesten Fäden (3a, 3b) auf dem Flächenelement (1) erzeugt werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mit den über die beiden Legeschienen (8, 9) geführten Sensorfäden (2a, 2b) eine zweidimensionale, vernetzte Sensorstruktur erzeugt wird, und dass mit den über die beiden Legeschienen (8, 9) geführten schnittfesten Fäden (3a, 3b) eine zweidimensionale, vernetzte Schnittfeststruktur erzeugt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung der Sensorstruktur und der Schnittfeststruktur zwei maschenbildende Legeschienen (8, 9) verwendet werden, so dass mit diesen Legeschienen (8, 9) die Sensorfäden (2a, 2b) an ihren Kreuzungsbereichen (4, 5) durch Maschenbildungen miteinander verbunden sind.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass den Legeschienen (8, 9) in den Bereichen der Schnittfeststruktur Blockiermittel zugeordnet sind, mittels derer eine Maschenbildung der Schnittfeststruktur in deren Kreuzungsbereichen (4, 5) unterbunden wird.
- 5 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung der Sensorstruktur und der Schnittfeststruktur vier Legeschienen der Kettenwirkmaschine oder Raschelmaschine verwendet werden, wobei in zwei Legeschienen Sensorfäden (2a, 2b) geführt werden, und wobei in zwei weiteren Legeschienen schnittfeste Fäden (3a, 3b) geführt werden.
10
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zum Abbinden der Sensorfäden (2a, 2b) und der Schnittfeststruktur auf dem Flächenelement (1) eine weitere Legeschiene (6) verwendet wird.
- 15 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensorstruktur eine Messvorrichtung zugeordnet ist, mittels derer eine durch eine Unterbrechung eines Sensorfadens (2a, 2b) bewirkte Änderung einer elektrischen Kenngröße und/oder einer Hochfrequenz-Laufzeitsignatur erfasst wird.
- 20 17. Flächenelement (1) mit einer Sensorstruktur und einer Schnittfeststruktur, dadurch gekennzeichnet, dass Sensorfäden (2a, 2b) als Sensorstruktur und schnittfeste Fäden (3a, 3b) als Schnittfeststruktur auf derselben Seite des Flächenelements (1) eingearbeitet sind.

Fig. 1

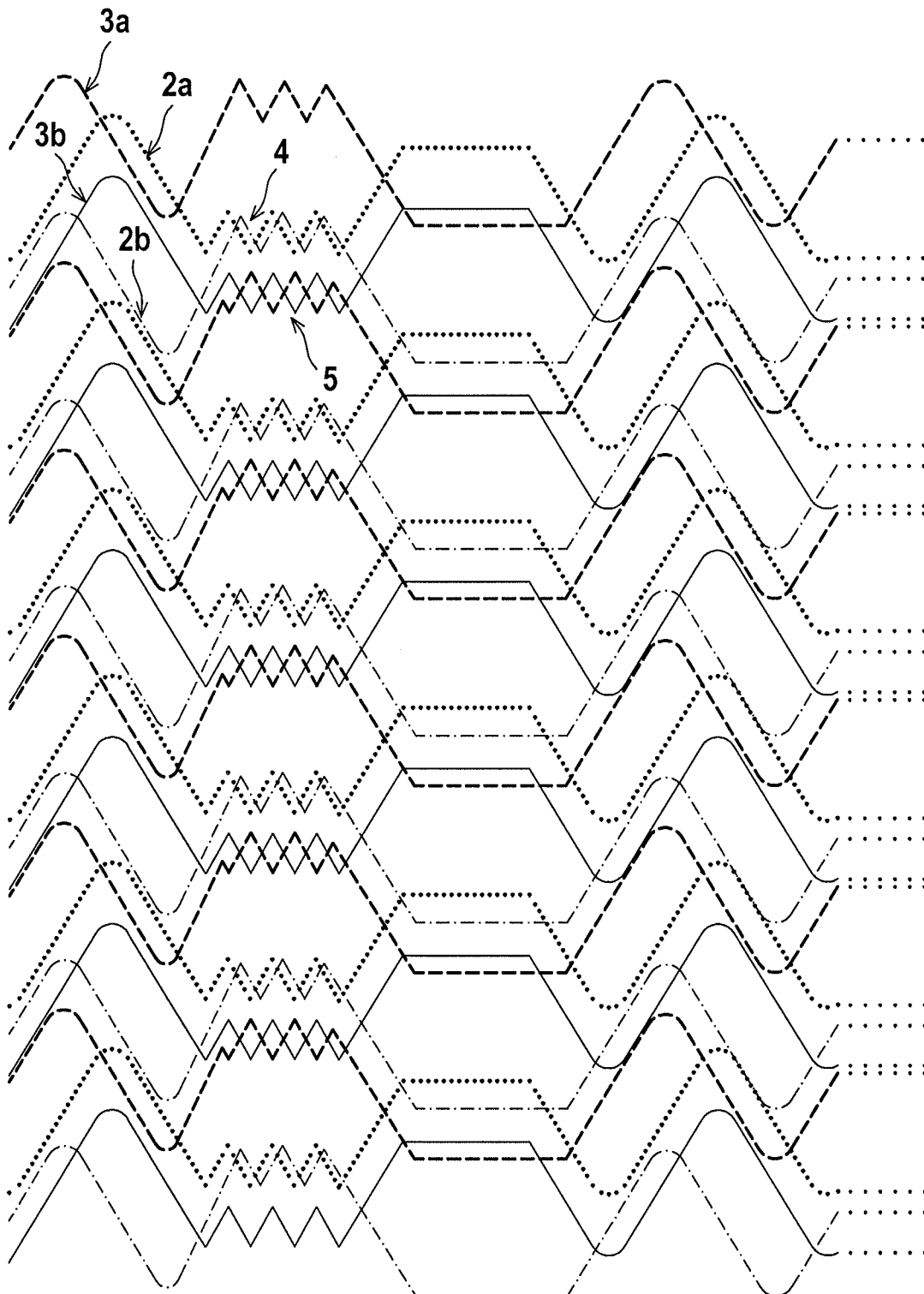


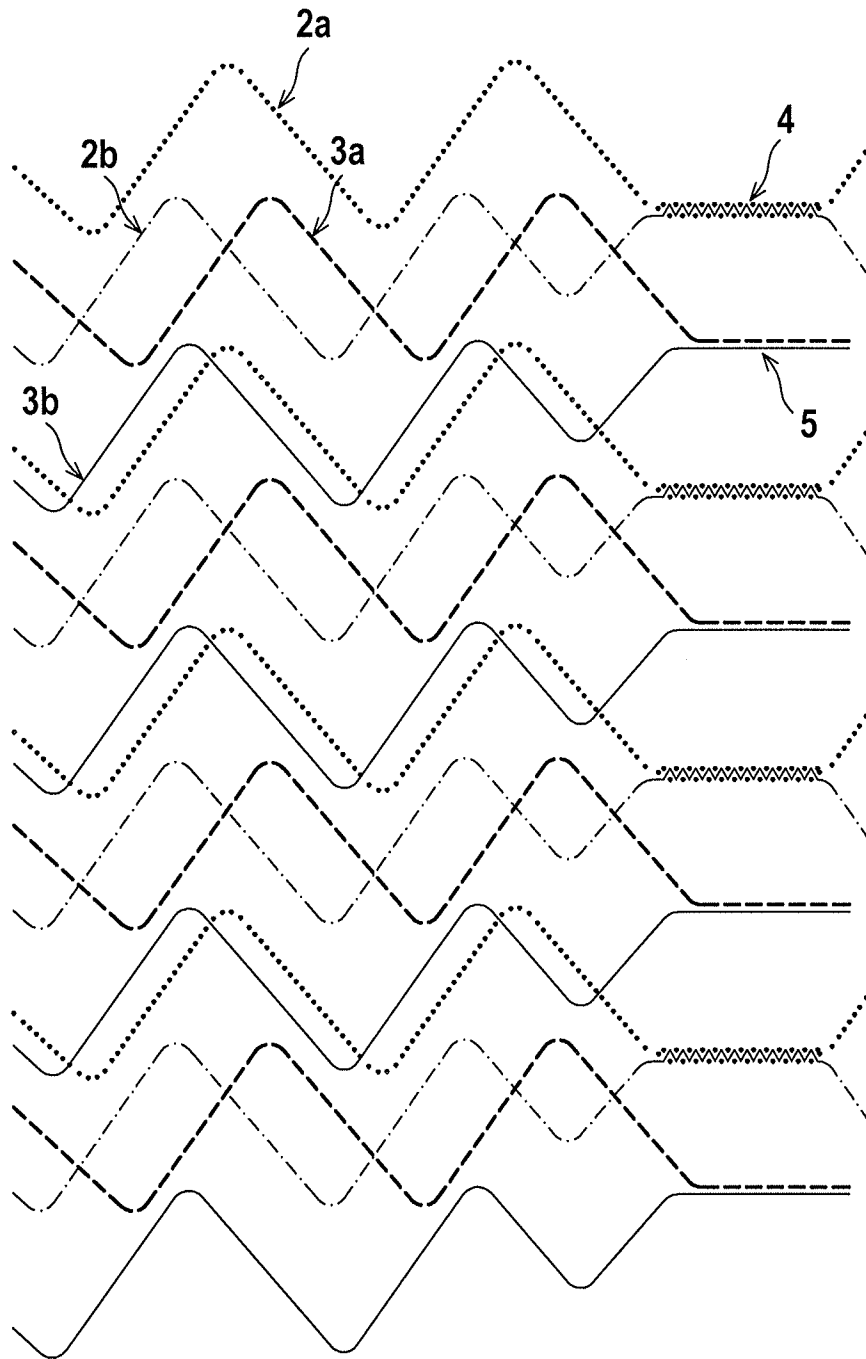
Fig. 2

Fig. 3

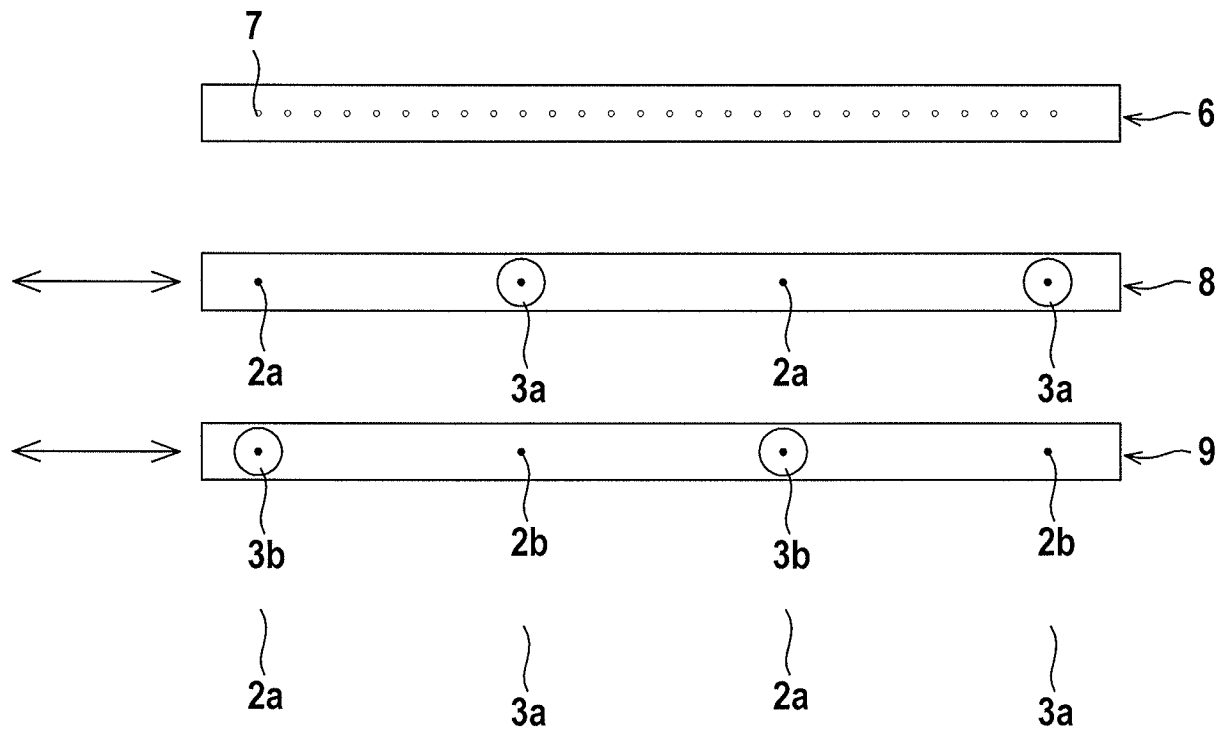
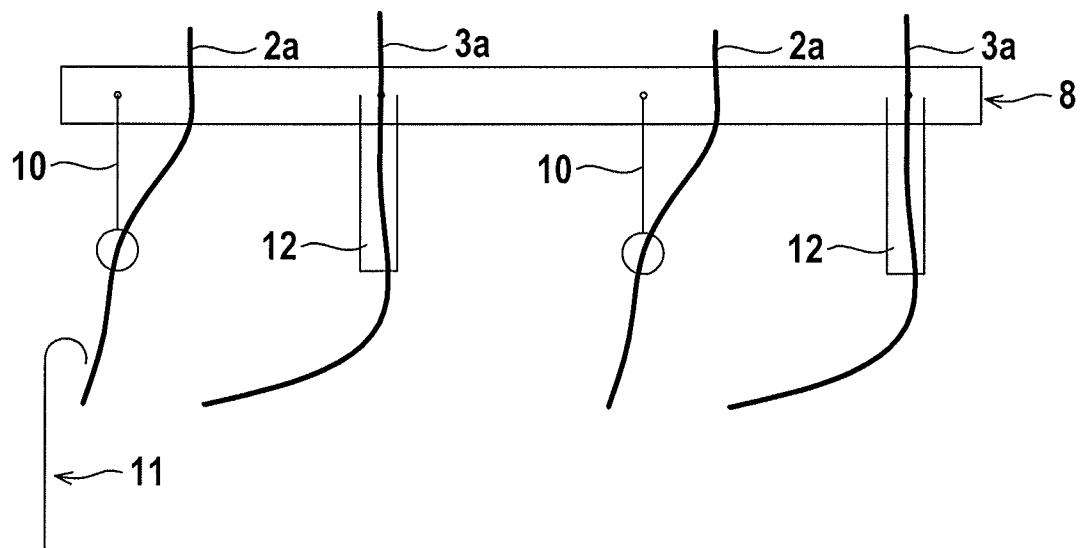


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/082553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D04B21/16
ADD.

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)
D04B

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	WO 03/077692 A1 (HAZAN ERIC [BE]; DE MEYER LUC [BE]) 25 September 2003 (2003-09-25)	1-7, 14-17
Y	figures 5, 6, 13	1-7, 14-17
A	page 10, line 15 - line 18 page 12, line 12 - line 16 page 14, line 11 - line 16 page 15, line 1 - line 17 page 16, line 27 - line 32	8-13
X	DE 10 2015 103533 A1 (G011SAVE AG [DE]) 15 September 2016 (2016-09-15)	1-4, 8-11, 15-17
A	paragraph [0037] - paragraph [0043]; figures 1-3	5-7, 12-14
	----- -/--	



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

6 September 2017

Date of mailing of the international search report

19/09/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Braun, Stefanie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/082553

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2014 115437 A1 (G011SAVE AG [DE]) 28 April 2016 (2016-04-28) cited in the application	1-7, 14-17
A	the whole document -----	8-13
X	EP 1 987 945 A1 (SGL CARBON AG [DE]) 5 November 2008 (2008-11-05) paragraphs [0046], [0047]; figures 5, 6 -----	1,17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/082553

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03077692	A1	25-09-2003	AU 2003201961 A1 29-09-2003
			CA 2479332 A1 25-09-2003
			WO 03077692 A1 25-09-2003
DE 102015103533	A1	15-09-2016	NONE
DE 102014115437	A1	28-04-2016	NONE
EP 1987945	A1	05-11-2008	EP 1987945 A1 05-11-2008
			WO 2008135559 A1 13-11-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. D04B21/16
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D04B

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	WO 03/077692 A1 (HAZAN ERIC [BE]; DE MEYER LUC [BE]) 25. September 2003 (2003-09-25)	1-7, 14-17
Y	Abbildungen 5, 6, 13	1-7, 14-17
A	Seite 10, Zeile 15 - Zeile 18 Seite 12, Zeile 12 - Zeile 16 Seite 14, Zeile 11 - Zeile 16 Seite 15, Zeile 1 - Zeile 17 Seite 16, Zeile 27 - Zeile 32	8-13

X	DE 10 2015 103533 A1 (G011SAVE AG [DE]) 15. September 2016 (2016-09-15)	1-4, 8-11, 15-17
A	Absatz [0037] - Absatz [0043]; Abbildungen 1-3	5-7, 12-14

	-/-	

☒ 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

6. September 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/09/2017

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

Braun, Stefanie

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2014 115437 A1 (G011SAVE AG [DE]) 28. April 2016 (2016-04-28) in der Anmeldung erwähnt	1-7, 14-17
A	das ganze Dokument -----	8-13
X	EP 1 987 945 A1 (SGL CARBON AG [DE]) 5. November 2008 (2008-11-05) Absätze [0046], [0047]; Abbildungen 5, 6 -----	1,17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/082553

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03077692 A1	25-09-2003	AU 2003201961 A1	29-09-2003
		CA 2479332 A1	25-09-2003
		WO 03077692 A1	25-09-2003

DE 102015103533 A1	15-09-2016	KEINE	

DE 102014115437 A1	28-04-2016	KEINE	

EP 1987945 A1	05-11-2008	EP 1987945 A1	05-11-2008
		WO 2008135559 A1	13-11-2008
