

(19)



(11)

**EP 4 556 610 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.05.2025 Patentblatt 2025/21**

(21) Anmeldenummer: **24211643.2**

(22) Anmeldetag: **08.11.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**D04B 1/24** <sup>(2006.01)</sup> **A41B 9/12** <sup>(2006.01)</sup>  
**A41D 13/00** <sup>(2006.01)</sup> **D02G 3/04** <sup>(2006.01)</sup>  
**D02G 3/32** <sup>(2006.01)</sup> **D02G 3/44** <sup>(2006.01)</sup>

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**D04B 1/243; A41B 9/12; A41D 13/0015;**  
**D04B 1/246; D02G 3/047; D02G 3/32; D02G 3/443;**  
**D10B 2101/12; D10B 2331/021; D10B 2401/04;**  
**D10B 2403/0113; D10B 2501/02**

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

(30) Priorität: **17.11.2023 CH 12882023**

(71) Anmelder: **Swiss Intellectual Properties & Licensing AG**  
**8832 Wilen b. Wollerau (CH)**

(72) Erfinder: **Salvadori, Sabrina**  
**8832 Wilen b. Wollerau (CH)**

(74) Vertreter: **Prins Intellectual Property AG**  
**Mellingerstrasse 12**  
**5443 Niederrohrdorf (CH)**

(54) **SCHWER ENTFLAMMBARE FUNKTIONSUNTERWÄSCHE FÜR RENNFAHRER UND ASTRONAUTEN**

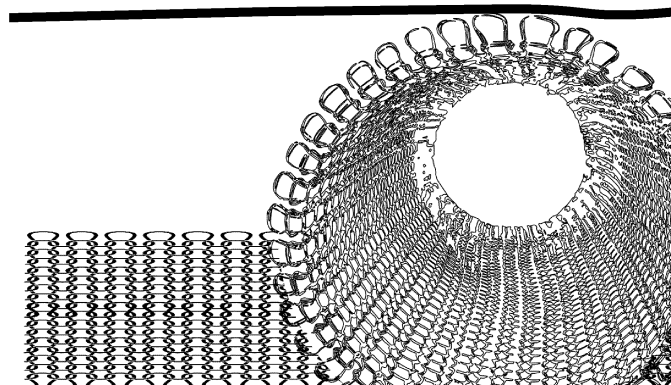
(57) Bei einer gestrickten Funktionsunterwäsche mit flammhemmender Wirkung aus einem Grundgarn und einer Basisstrickstruktur mindestens entlang einem Bereich der Funktionsunterwäsche, wobei zusätzlich noch mehrere Bereiche mit unterschiedlichen Funktionsstrickstrukturen eingestrickt sind, soll eine flammhemmende Wirkung erhöht werden. Dies wird dadurch erreicht, dass die gestrickte einlagige Funktionsunterwäsche mehrheitlich eine mit dem Grundgarn gestrickte 3D-Strickstruktur, welche eine Mehrzahl gestrickter erhabener Hohlformen mit Lufteinschlüssen also röhrenförmig bzw. schlauchförmig und damit länger als breit ausgebildete Hohlformen im Strickprozess eingestrickt umfasst und das Grundgarn der 3D-Strickstruktur von einem Multifila-

mentgarn aus

- zwischen 80 und 120 einzelnen Garnfilamenten gebildet ist, und wobei anteilig das Gesamtgewicht des Multifilamentgarns von:

- 50wt% bis 60wt% Viskosefilament, bevorzugt > 55wt%,
- 20wt% bis 30wt% Aramidfilament, bevorzugt 20wt% und 25wt%,
- 10wt% bis 20wt% Polyamidfilament, bevorzugt zwischen 15wt% und 20wt%,
- 1wt% bis 5wt% Elastanfilament, meist bevorzugt 3wt% und
- 0.1wt% bis 2wt% Kohlefasern, bevorzugt 1wt% gebildet ist.

FIG. 3a



**EP 4 556 610 A1**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung beschreibt eine gestrickte Funktionsunterwäsche mit flammhemmender Wirkung aus einem Grundgarn und einer Basisstrickstruktur mindestens entlang einem Bereich der Funktionsunterwäsche, wobei zusätzlich noch mehrere Bereiche mit unterschiedlichen Funktionsstrickstrukturen eingestrickt sind und ein flammhemmendes Multifilamentgarn.

### Stand der Technik

[0002] Funktionsunterwäsche wird auch als technische Unterwäsche oder Baselayer bezeichnet und ist eine spezielle Art von Kleidung, die unter einem Sportanzug getragen wird und den Körper zu schützen bzw. optimal zu regulieren, sodass ein Feuchtigkeitstransport und eine Temperaturregulierung, oft in verschiedenen Bereichen des Körpers unterschiedlich erreicht werden kann.

[0003] Funktionsunterwäsche zeichnet sich durch mehrere wichtige Merkmale aus. Erstens ist sie darauf spezialisiert, Feuchtigkeit effektiv von der Haut abzuleiten, um den Körper trocken zu halten, was sie besonders bei schweisstreibenden Aktivitäten und wechselnden Witterungsbedingungen nützlich macht. Gleichzeitig hilft sie bei der Temperaturregulierung, wobei es Modelle für kalte und warme Wetterbedingungen gibt. Die enganliegende Passform sorgt dafür, dass sie bequem und bewegungsfreundlich ist, ohne unangenehme Reibung zu verursachen. Diese Unterwäsche verfügt oft über geruchshemmende Eigenschaften, um unerwünschte Gerüche zu minimieren, insbesondere bei intensiven körperlichen Aktivitäten. Zusätzlich bieten einige Modelle UV-Schutz, was sie ideal für Outdoor-Aktivitäten macht.

[0004] Funktionsunterwäsche ist vielseitig einsetzbar und bietet eine wichtige Grundlage für Aktivitäten wie Wandern, Skifahren, Laufen, Radfahren und mehr.

[0005] Die hier interessierende gestrickte Funktionsunterwäsche kann aus verschiedenen Materialien und Konstruktionsmethoden hergestellt werden, und Stricken ist eine der Möglichkeiten, wie sie hergestellt werden kann. Die meisten gestrickten Funktionsunterwäsche-Stücke bestehen aus synthetischen oder technischen Fasern wie Polyester, Nylon oder Merinowolle. Diese Materialien werden oft in speziellen Strickmustern verarbeitet, um die gewünschten Eigenschaften wie Feuchtigkeitsmanagement, Temperaturregulierung und Atmungsaktivität zu erreichen.

[0006] Gestrickte Funktionsunterwäsche kann sich besonders angenehm auf der Haut anfühlen, wenn sie bevorzugt mindestens teilweise nahtlos gestaltet ist, um Reibung und Irritationen zu minimieren. Dabei sind einzelne Teile einstückig nahtlos und schlauchförmig gestrickt. Die Wahl des Materials und des Strickmusters

hängt von den beabsichtigten Verwendungszwecken ab. Zum Beispiel kann Merinowolle eine natürliche Isolierung und Geruchskontrolle bieten, während synthetische Fasern wie Polyester eine bessere Feuchtigkeitsableitung und Trocknungseigenschaften aufweisen können.

[0007] Die bislang kommerziell erhältliche gestrickte Funktionsunterwäsche ist für den Einsatz unter einem Rennanzug für Rennfahrer und beispielsweise für Astronauten im Weltall nachteilig gestaltet. Weder die Festigkeit, Abriebfestigkeit, Flammsechutzeigenschaften und Tragekomfort sind heute gemäss dieser Anforderungsprofile zufriedenstellend gelöst. Weder die verwendeten Strickmuster noch das gestrickte Material können zu gewünscht robuster gestrickter Funktionsunterwäsche führen.

### Darstellung der Erfindung

[0008] Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt eine schwer entflammare gestrickte Funktionsunterwäsche auszubilden, welche auf den Einsatz unter einem Rennanzug bzw. einem Astronautenanzug optimiert ist und in den Bereichen Festigkeit, Abriebfestigkeit und vor allem Flammschutz verbesserte Eigenschaften aufweist und trotzdem einen höheren Tragekomfort als bekannte Funktionsunterwäsche bietet.

[0009] Dieses Ziel wird durch die Wahl und Kombination eines speziellen Garnes und einer optimierten 3D-Strickstruktur erreicht.

[0010] Variationen von Merkmalskombinationen bzw. geringfügige Anpassungen der Erfindung sind in der Detailbeschreibung zu finden, in den Figuren abgebildet und in die abhängigen Patentansprüche aufgenommen worden.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich ebenfalls aus der nachfolgenden Beschreibung leicht abgewandelter Ausführungen der Erfindung, was dem Fachmann teilweise allein aus den Zeichnungen deutlich wird. Es sind dargestellt in

- Figur 1 eine perspektivische Vorderansicht einer gestrickten Funktionsunterwäsche mit mehreren Strickmustern und einem Grundgarn, während
- Figur 2 eine perspektivische Rückansicht der zeigt eine teilweise geschnitten dargestellte Seitenansicht der gestrickten Funktionsunterwäsche aus Figur 1 zeigt.
- Figur 3a zeigt eine schematische Ansicht in eine einzelne erhabene gestrickte Hohlform auf einer Gestrickoberfläche des Grundgarns.
- Figur 3b zeigt eine Ausführungsform der 3D-Strickstruktur mit hexagonal angeordneten Hohlformen in einer Aufsicht auf die Gestrickoberfläche, während

- Figur 3c eine 3D-Strickstruktur mit unterschiedlich parallel zueinander ausgerichteten länglichen Hohlformen und
- Figur 3d zeigt eine in einem gleichmässigen Rechteckmuster angeordnete Vielzahl von Hohlformen in einer Aufsicht.

## Beschreibung

**[0012]** Die hier vorgestellte gestrickte Funktionsunterwäsche, in der Regel nahtlos und einlagig gestrickt, zumindest in Teilen, wird mit einem speziellen Multifilamentgarn in einer Basisstrickstruktur mindestens entlang mehrerer Bereiche in einer neuartigen 3D-Strickstruktur gestrickt, wobei dieses Multifilamentgarn das Grundgarn der Funktionsunterwäsche bildet und zusätzlich abschnittsweise mit weiteren abweichenden Garnen verstrickt sein kann. Nahtlos gestrickte schlauchförmige Teile der Funktionsunterwäsche werden zu einem Ober- und einem Unterteil verbunden. Das spezielle Multifilamentgarn kann in einigen Bereichen der Funktionsunterwäsche ausschliesslich verwendet werden und in weiteren Bereichen mit einem zusätzlichen abweichenden Garn während des Strickverfahrens versetzt werden. Die Funktionsunterwäsche ist vor allem flammhemmend ausgebildet.

**[0013]** Da verschiedene Bereiche weniger erhöhten Temperaturen ausgesetzt sind und/oder weitere Funktionen wie Feuchtigkeitsableitung bzw. Atmungsaktivität erwünscht sind, kann das Garngemisch und das Strickmuster in diesen Bereichen abweichen, wie in Figuren 1 und 2 erkennbar.

**[0014]** Das Grundgestrick aus speziellem Multifilamentgarn weist eine 3D-Strickstruktur auf, welche durch das verwendete Strickmuster, auf einer Rundstrickmaschine gestrickt, entsteht.

**[0015]** Die weitere Funktionsstrickstrukturen sind aus dem Multifilamentgarn allein, mit anderen Garnen versetzt oder aus einem abweichenden Garn mit in die Funktionsunterwäsche eingestrickt, wie anhand der unterschiedlich strukturierten und gefärbten Abschnitte in der Funktionsunterwäsche erkennbar. Hier sind die entsprechend abweichende Funktionsstrickstrukturen an den Ellenbogen, der Wirbelsäule, der Brust, den Genitalien und den Kniekehlen eingestrickt.

**[0016]** Diese 3D-Strickstruktur aus dem speziellen Multifilamentgarn umfasst gestrickte Hohlformen mit Lufteinschlüssen, wobei die Hohlformen als längliche, also länger als breite und damit röhrenförmige bzw. schlauchförmige Elemente beim Strickprozess erzeugt worden sind. Diese Hohlformen ragen aufgrund der Lufteinschlüsse und der Röhrenform von einer Gestrickoberfläche weg und bilden damit erhabene Hohlformen. Über die Funktionsunterwäsche verteilt bildet diese 3D-Strickstruktur das Grundgestrick aus dem unten genauer definierten Multifilamentgarn. Eine Mehrzahl von Hohlformen ist dabei bevorzugt homogen und in einem gleichmässigen sich wiederholenden Muster über die Funk-

tionsunterwäsche verteilt.

**[0017]** Durch die 3D-Strickstruktur liegen gestrickte Hohlformen mit Lufteinschlüssen, welche in unterschiedlichen Hohlformmustern angeordnet sind, direkt auf der Haut des Benutzers, also zur Hautseite von der Gestrickoberfläche des Grundgarns wegragend. Die Haut des Benutzers ist in Figur 3a mit der dicken schwarzen Linie angedeutet. Diese Hohlformmuster, umfassend eine Mehrzahl von gestrickten Hohlformen, wodurch die 3D-Strickstruktur gebildet wird. Die länglichen Hohlformen und die Gestrickoberfläche werden von dem Multifilamentgarn ausgebildet, wie schematisch in Figur 3a erkennbar. Neben nach unten offenen Hohlformen, können diese auch mit der Gestrickoberfläche verstrickt sein oder einen Teil der Gestrickoberfläche ausbilden, was im Schema von Fig. 3a angedeutet wurde.

**[0018]** Die Mehrzahl der Hohlformen sollte regelmässig auf der Fläche verteilt in mindestens einem Bereich der Funktionsunterwäsche angeordnet sein. In Figur 3b ist eine hexagonale Struktur von Hohlformen mit jeweils einer Hohlform im Zentrum, wie mit dem gestrichelten Sechseck angedeutet, beispielhaft gezeigt. Die Hohlform im Zentrum kann aber auch weggelassen werden. Alle erhabenen Hohlformen weisen in Richtung Hautseite eines Trägers im tragenden Zustand der Funktionsunterwäsche.

**[0019]** In Figur 3c sind länger als in Figur 3b ausgebildete Hohlformen in unterschiedlichen zueinander rotierten Ausrichtungen gezeigt. Auch da sind Lufteinschlüsse in den Hohlformen aber auch in Reihen dazwischen vorteilhaft für die Flammenschutzwirkung.

**[0020]** Natürlich bieten sich durch die gestrickte Herstellung vor allem regelmässige Muster an, was anhand eines Rechteckmusters aus einer Vielzahl von Hohlformen in Figur 3d gezeigt ist. Wie angedeutet, kann auch eine Parallelogrammanordnung mit oder ohne zentrische Hohlform definiert werden.

**[0021]** Die einzelnen Hohlformen können beabstandet und fluchtend oder einander berührend oder eben teilweise zusammenhängend wie in Figur 3c gezeigt, erhaben von der Gestrickoberfläche des Grundgarns wegragend angeordnet sein. Wichtig ist die Bildung von Luftkanälen zwischen Gestrickoberfläche und der Haut des Benutzers.

**[0022]** Alle 3D-Strukturen sollten grossflächig, in mindestens einem Bereich der Funktionsunterwäsche verteilt eingestrickt sein, vor allem in Flammen ausgesetzten Bereichen der Funktionsunterwäsche, also bevorzugt in Bereichen, in denen höhere Wärmebelastungen auftreten, wo also die flammhemmende Wirkung besonders gefragt ist.

**[0023]** Die fertige Funktionsunterwäsche wird bevorzugt zum Einsatz unter Rennanzügen oder Astronautenbekleidung von einem Benutzer direkt auf der Haut getragen. Durch die Vergrösserung der Oberfläche, aufgrund der 3D-Strickstruktur, die mit der Luft und dem Körper in Berührung kommt, wird die Hitze- und Flammenbeständigkeit deutlich erhöht. Die speziellen 3D-

Strickstruktur schafft ein besseres Mikroklima und steigert die flammhemmende Leistung für einen Fahrer oder einen Astronaut.

**[0024]** Zur Steigerung der Wirkung der fertigen Funktionsunterwäsche ist das verwendete Grundgarn als Multifilamentgarn ausgestaltet, welches aus mindestens 80 bis 120 individuellen Garnfilamenten besteht. Bevorzugt ist die Filamentanzahl der individuellen Garnfilamente im Multifilamentgarn grösser als 100 und liegt besonders bevorzugt bei 115 +/- 5 einzelnen Garnfilamenten in einem Strang des Multifilamentgarns. Das Multifilamentgarn weist aufgrund der hohen Anzahl individueller Garnfilamente eine extrem hohe Festigkeit auf.

**[0025]** Da die Garnfilamente durch Extrudieren erzeugt werden, liegen die mittleren Durchmesser der einzelnen Garnfilamente typisch zwischen 50 Mikrometer und 200 Mikrometern und der mittlere Durchmesser des verarbeiteten Multifilamentgarns typisch zwischen 0.8 mm und 1.6 mm.

**[0026]** Es werden dünnere Multifilamentgarne mit Textwerten im Bereich von 50 bis maximale 200 für die Herstellung der vorliegenden Funktionsunterwäsche verwendet. Tex ist eine metrische Einheit und misst das Gewicht in Gramm von 1000 Metern Garn.

**[0027]** Zusätzlich sind die individuellen Garnfilamente bevorzugt miteinander verdreht oder verflochten, sodass das Multifilamentgarn eine Litzengestaltung aufweist, was den Zusammenhalt der Garnfilamente erhöht und die Gesamtfestigkeit weiter erhöht. Dies kann durch Hochdrehen oder Lufttexturieren oder Luftverwirbeln erreicht werden.

**[0028]** Die chemische Zusammensetzung des resultierenden Multifilamentgarns ist an die Proteinstruktur der Wespenspinnenseide angenähert, was zu robusten und letztlich flammhemmendem Multifilamentgarn führt, welches sich aus den folgenden Garnfilamenten in Gewichtsprozent des resultierenden Multifilamentgarns zusammensetzt:

- 50wt% bis 60wt% Viskosefilament, eine aus Zellulose aufgebaute Chemiefaser, welche auch Reyon oder Rayon genannt wird, bevorzugt > 55wt%, meist bevorzugt 56wt%,
- 20wt% bis 30wt% Aramidfilament, bevorzugt zwischen 20wt% und 25wt%, meist bevorzugt 23wt%, wobei Aramid ein Polyamid mit aromatischen Gruppen in der Hauptkette, bei denen mindestens 85 % der Amidgruppen direkt an zwei aromatische Ringe gebunden sind, definiert ist. Es können meta-Aramide (z.B. Nomex® von DuPont oder Teijinconex® von Teijin Aramid), para-Aramide (z.B. Kevlar® von DuPont) und para-Aramid-Copolymere (Technora® von Teijin Aramid) als Aramid eingesetzt werden.
- 10wt% bis 20wt% Polyamidfilament, bevorzugt zwischen 15wt% und 20wt%, meist bevorzugt 17wt%, wobei als Polyamid bevorzugt PA 6.6= Polyhexame-

thylenadipinsäureamid und/oder PA 6= Polycaprolactam und/oder PA14= Polytetradecanamid und/oder PA11= Polyaminoundecandisäureamid und/oder PA12= Polylaurinlactam wird.

- 1wt% bis 5wt% Elastanfilament, meist bevorzugt 3wt%, also einem Elastomerfilament, das zu mindestens 85 Gewichtsprozent aus Polyurethan besteht und darum auch mit PUE (für PolyUrethan Elastisch) abgekürzt wird und
- 0.1wt% bis 2wt% Kohlefasern oder Kohlenstofffasern, meist bevorzugt 1wt%

des Gesamtgewichtes des resultierenden Multifilamentgarns mit vorteilhaft 80 bis 120 einzelnen Garnfilamenten aus den verschiedenen Materialien.

**[0029]** Die chemischen und physikalischen Eigenschaften der einzelnen Garnfilamente längs und quer zur Faserlängsrichtung bzw. Faserorientierung sind unterschiedlich, weshalb die einzelnen Garnfilamente und das Multifilamentgarn als anisotrop bezeichnet werden können.

**[0030]** Durch die Beschaffenheit des Multifilamentgarns, die Litzenbildung und die oben beschriebene chemische Zusammensetzung wird eine Wärmeleitung wirksam verhindert und die nur leicht texturierte Oberfläche des Multifilamentgarns bietet kaum Angriffsfläche für Flammen, sodass schon das Multifilamentgarn als solches eine flammhemmende Wirkung aufweist. Dieses flammfeste Multifilamentgarn hat keinen Schmelzpunkt, so dass keine Verbrennungsgefahr durch heissen, flüssigen Kunststoff besteht. Erst bei Temperaturen über 400 °C verkohlt das Material.

**[0031]** Durch die Beschaffenheit des Multifilamentgarns allein kann eine flammhemmende Wirkung erreicht werden. In Kombination des Multifilamentgarns mit oben beschriebenen 3D Strukturen mit der Mehrzahl von Hohlformen, verteilt über die einlagige Funktionsunterwäsche, wird eine flammhemmende Funktionsunterwäsche für Rennfahrer und Astronauten optimiert, erreicht.

**[0032]** Elemente wie Bünde an Armen und Beinen, der Kragenbund und der Hosenbund sind hier nicht in Form des 3D-Gestrickes mit Hohlformen vorgesehen, sondern andersartig, möglicherweise mit Zusatzgarn eingestrickt.

**[0033]** Entlang der gestrickten Beinlängen sind vorteilhaft, komprimierende Bandagen mit eingestrickt, die von dem Multifilamentgarn oder weiteren Garnen oder sogar eingestrickten Silikoneinlagen oder Latexeinlagen gebildet werden. Diese komprimierenden Bandagen umlaufen die Ober- und/oder Unterschenkel spiralförmig und vollständig.

## Patentansprüche

1. Gestrickte Funktionsunterwäsche mit flammhem-

mender Wirkung aus einem Grundgarn und einer Basisstrickstruktur mindestens entlang einem Bereich der Funktionsunterwäsche, wobei zusätzlich noch mehrere Bereiche mit unterschiedlichen Funktionsstrickstrukturen eingestrickt sind,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die gestrickte einlagige Funktionsunterwäsche mehrheitlich eine mit dem Grundgarn gestrickte 3D-Strickstruktur bildet, welche eine Mehrzahl gestrickter erhabener Hohlformen mit Lufteinschlüssen also röhrenförmig bzw. schlauchförmig und damit länger als breit ausgebildete Hohlformen im Strickprozess eingestrickt umfasst

und das Grundgarn der 3D-Strickstruktur von einem Multifilamentgarn aus

- zwischen 80 und 120 einzelnen Garnfilamenten gebildet ist, und wobei anteilig das Gesamtgewicht des Multifilamentgarns von:

- 50wt% bis 60wt% Viskosefilament, bevorzugt > 55wt%,

- 20wt% bis 30wt% Aramidfilament, bevorzugt 20wt% und 25wt%,

- 10wt% bis 20wt% Polyamidfilament, bevorzugt zwischen 15wt% und 20wt%,

- 1wt% bis 5wt% Elastanfilament, meist bevorzugt 3wt%

und

- 0.1wt% bis 2wt% Kohlefasern, bevorzugt 1wt% gebildet ist.

2. Gestrickte Funktionsunterwäsche nach Anspruch 1, wobei die Mehrzahl von Hohlformen homogen und in einem regelmässigen sich wiederholenden Muster über die Funktionsunterwäsche verteilt ist.

3. Gestrickte Funktionsunterwäsche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die gestrickten erhabenen Hohlformen mit Lufteinschlüssen im Tragezustand der Funktionsunterwäsche zur Hautseite eines Trägers von einer Gestrickoberfläche des Grundgarns ragend orientiert eingestrickt sind.

4. Gestrickte Funktionsunterwäsche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest Teile der Funktionsunterwäsche und die Mehrzahl von Hohlformen im Strickprozess auf einer Rundstrickmaschine nahtlos eingestrickt sind.

5. Gestrickte Funktionsunterwäsche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Hohlformen mit Lufteinschlüssen der gestrickten 3D-Strickstruktur, in einer hexagonalen Struktur von Hohlformen mit oder ohne jeweils einer Hohlform im Zentrum angeordnet sind.

6. Gestrickte Funktionsunterwäsche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Multifilamentgarn 115 (+/-5) einzelne Garnfilamente umfasst.

7. Flammhemmendes Multifilamentgarn, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Multifilamentgarn aus zwischen 80 und 120 einzelnen Garnfilamenten gebildet ist, wobei die Garnfilamente folgende Anteile in Gewichtsprozent am resultierenden Multifilamentgarn ausmachen:

- 50wt% bis 60wt% Viskosefilament, bevorzugt > 55wt%,

- 20wt% bis 30wt% Aramidfilament, bevorzugt 20wt% und 25wt%,

- 10wt% bis 20wt% Polyamidfilament, bevorzugt zwischen 15wt% und 20wt%,

- 1wt% bis 5wt% Elastanfilament, meist bevorzugt 3wt% und

- 0.1wt% bis 2wt% Kohlefasern, bevorzugt 1wt%.

8. Flammhemmendes Multifilamentgarn nach Anspruch 7, wobei das Multifilamentgarn 115 (+/-5) einzelne Garnfilamente umfasst.

9. Flammhemmendes Multifilamentgarn nach Anspruch 7 oder 8, wobei die mittleren Filamentdurchmesser der einzelnen Garnfilamente zwischen 50 Mikrometer und 200 Mikrometern liegen und die individuellen Garnfilamente miteinander verdreht oder verflochten sind, sodass das Multifilamentgarn eine Litzengestaltung aufweist.

10. Flammhemmendes Multifilamentgarn nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die mittleren Durchmesser des verarbeiteten Multifilamentgarns zwischen 0.8 mm und 1.6 mm liegen.

11. Flammhemmendes Multifilamentgarn nach einem der Ansprüche 7 bis 10, welches Tex-Werten zwischen 50 bis 200 Tex aufweist.

FIG. 1

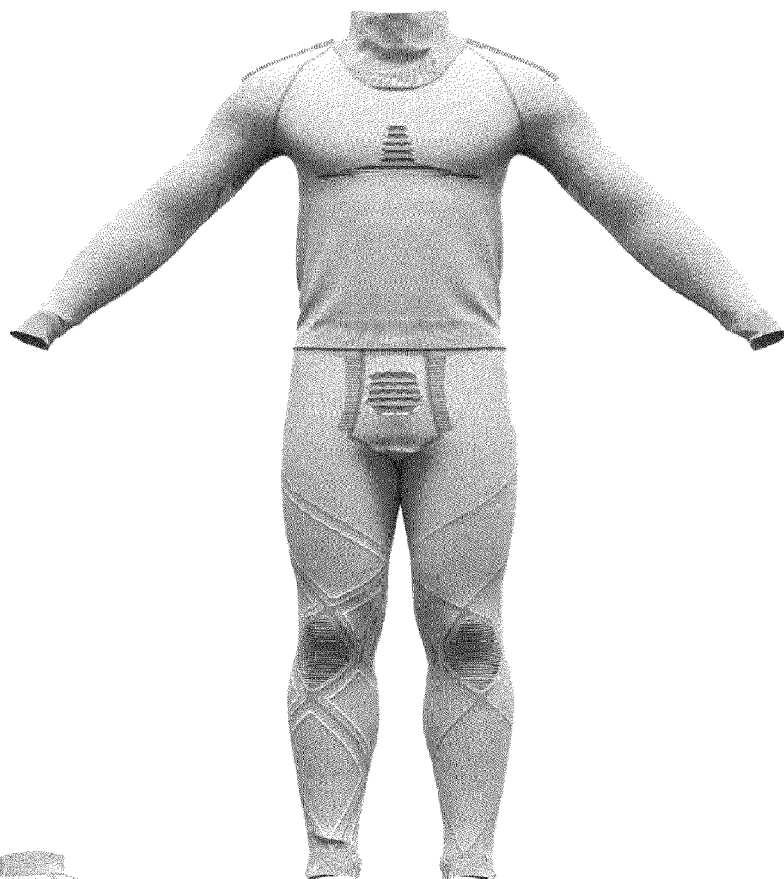


FIG. 2

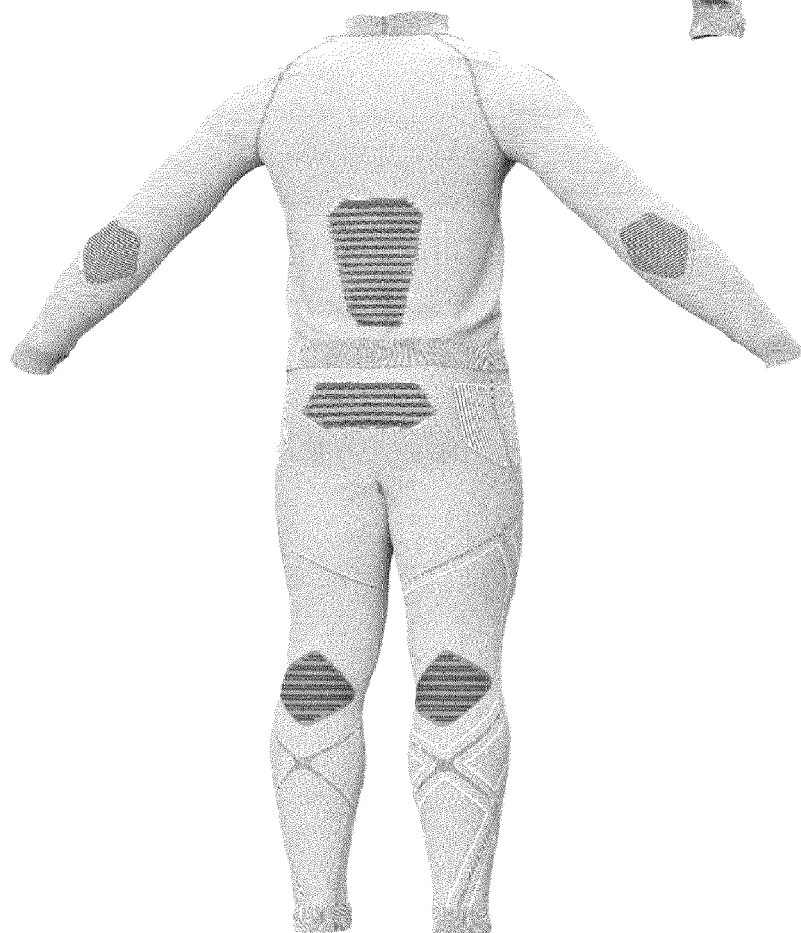


FIG. 3a

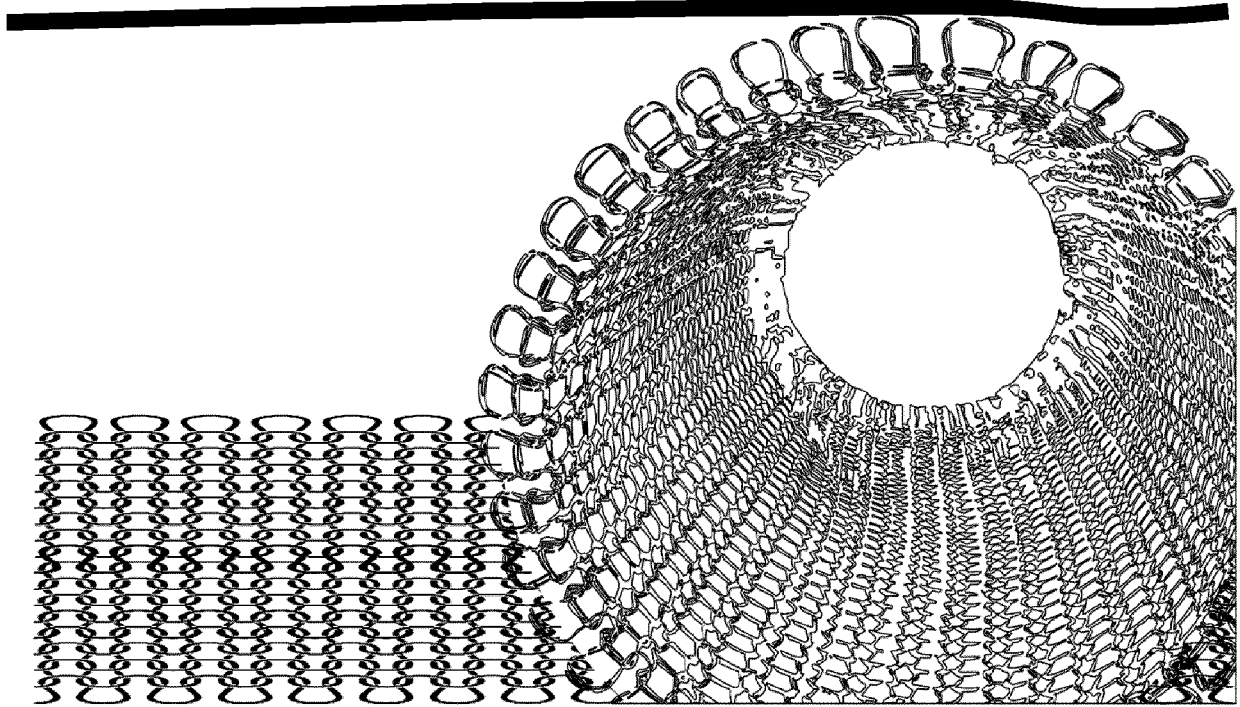


FIG. 3b

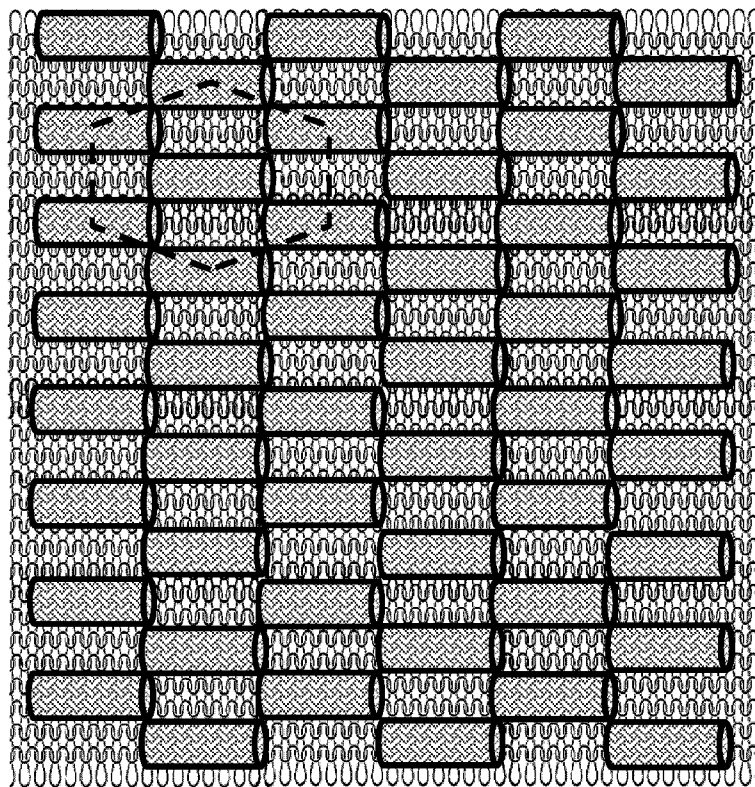


FIG. 3c

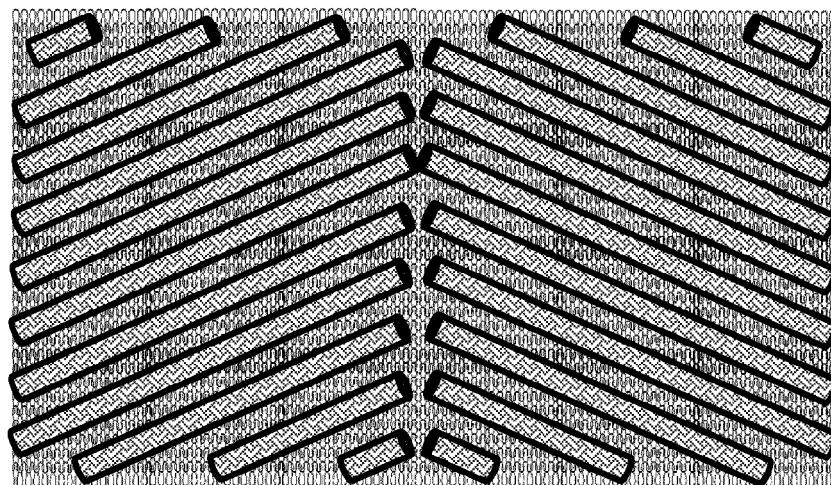
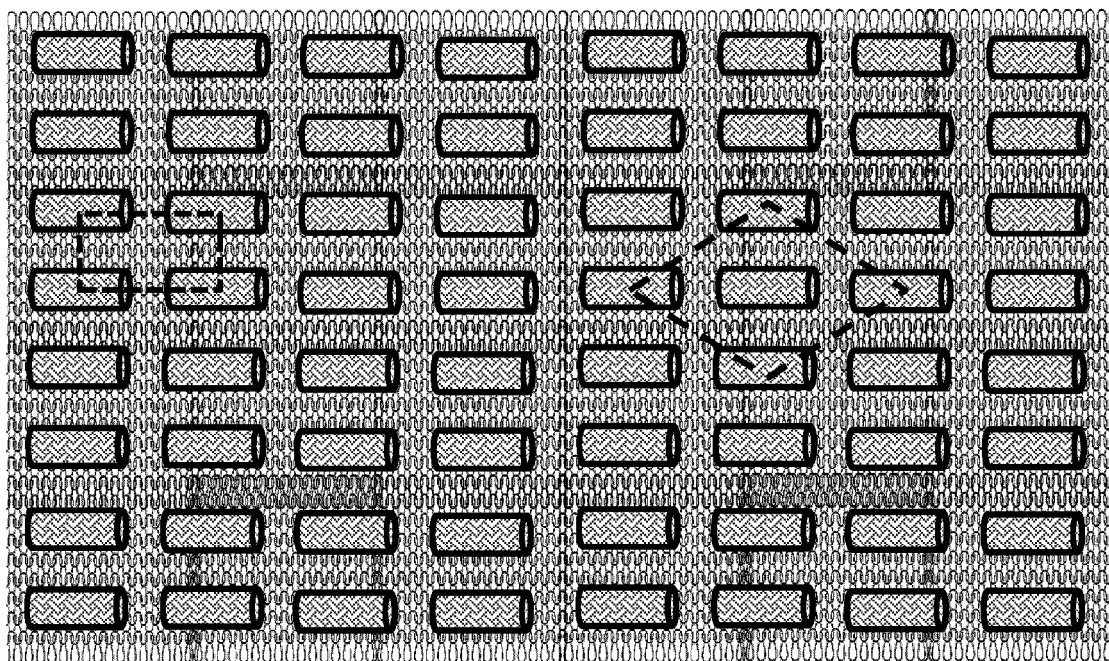


FIG. 3d







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 21 1643

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	CN 208 533 026 U (BEIJING BW BWPROTECT CO LTD) 22. Februar 2019 (2019-02-22) * Absätze [0008] - [0010], [0017] - [0033]; Abbildungen 1-5 *	1-11	INV. D04B1/24 A41B9/12 A41D13/00
A	WO 2020/044328 A1 (SOURCE VAGABOND SYSTEMS LTD [IL]) 5. März 2020 (2020-03-05) * Absätze [0051] - [0057], [0080] - [0082]; Abbildungen 5A, 5B *	1-11	ADD. D02G3/04 D02G3/32 D02G3/44
A	US 5 202 070 A (SCHNEIDER ROBERT J [US]) 13. April 1993 (1993-04-13) * Spalte 1, Zeilen 8-20; Abbildungen 8,9,15A, 15B * * Spalte 4, Zeile 56 - Spalte 5, Zeile 7 * * Spalte 5, Zeile 47 - Spalte 7, Zeile 58 *	1-11	
A	WO 2008/069522 A1 (WOO SEUNG GYUN [KR]) 12. Juni 2008 (2008-06-12) * Absätze [0076] - [0082]; Abbildungen 1-15 *	1-11	
A	US 2011/191949 A1 (UNDERWOOD JOEY K [US] ET AL) 11. August 2011 (2011-08-11) * Absätze [0045] - [0054] *	1-11	
A	CN 114 541 018 A (CHINESE PETROCHEMICAL INDUSTRY LTD COMPANY ET AL.) 27. Mai 2022 (2022-05-27) * Absätze [0006], [0007], [0031], [0032] *	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		27. März 2025	Kirner, Katharina
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

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

EP 24 21 1643

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-03-2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 208533026 U	22-02-2019	KEINE	
WO 2020044328 A1	05-03-2020	AU 2019330382 A1	18-03-2021
		AU 2023208209 A1	17-08-2023
		CA 3110439 A1	05-03-2020
		EP 3843571 A1	07-07-2021
		EP 4104694 A1	21-12-2022
		EP 4104696 A1	21-12-2022
		EP 4104697 A1	21-12-2022
		IL 261474 A	28-02-2019
		SG 11202101847Y A	30-03-2021
		US 2021315288 A1	14-10-2021
		US 2023210197 A1	06-07-2023
		US 2023292854 A1	21-09-2023
		US 2024365890 A1	07-11-2024
		WO 2020044328 A1	05-03-2020
US 5202070 A	13-04-1993	KEINE	
WO 2008069522 A1	12-06-2008	KR 20080050871 A	10-06-2008
		WO 2008069522 A1	12-06-2008
US 2011191949 A1	11-08-2011	AU 2011216057 A1	27-09-2012
		EP 2534289 A2	19-12-2012
		ES 2516116 T3	30-10-2014
		US 2011191949 A1	11-08-2011
		US 2012278979 A1	08-11-2012
		WO 2011100202 A2	18-08-2011
CN 114541018 A	27-05-2022	KEINE	

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