

(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
29. Juni 2023 (29.06.2023)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/116972 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B31F 1/07 (2006.01) A61F 13/511 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2022/100942

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Dezember 2022 (12.12.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 134 589.8
23. Dezember 2021 (23.12.2021) DE

(71) Anmelder: MATTHEWS INTERNATIONAL GMBH
[DE/DE]; Gutenbergstraße 1-3, 48691 Vreden (DE).

MATTHEWS INTERNATIONAL CORPORATION
[US/US]; Two NorthShore Center, Pittsburgh, 15212 (US).

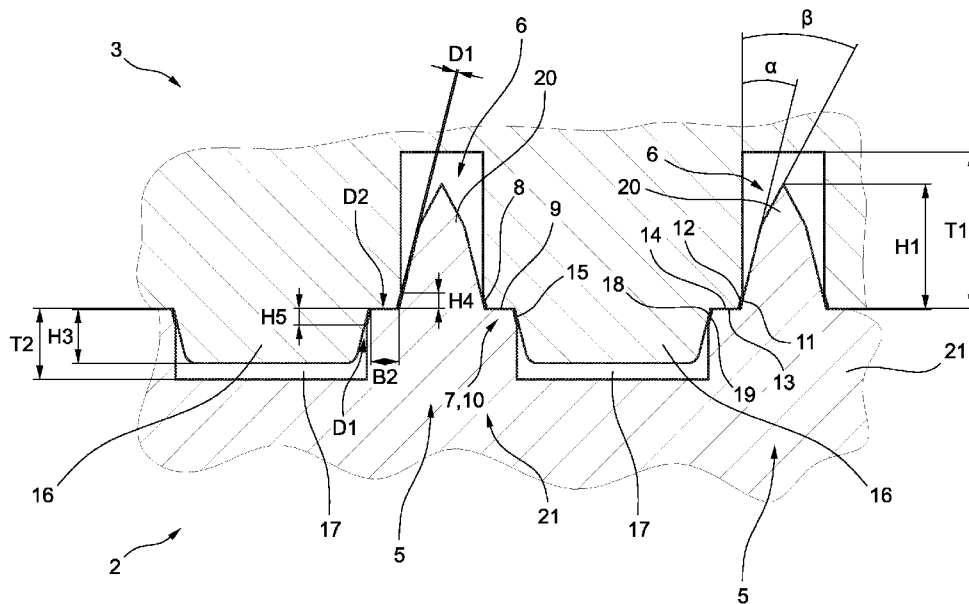
(72) Erfinder: THIEL, Klaus-Dieter Kurt; Sternstraße 50,
41751 Viersen (DE). WANDKE, Achim; St. Peter-Allee 9,
47906 Kempen (DE). VON WIRTH, Achim; Flachsblei-
che 14b, 41812 Erkelenz (DE).

(74) Anwalt: BOEHMERT & BOEHMERT ANWALTS-
PARTNERSCHAFT MBB; Christoph Angerhausen, Hol-
terallee 32, 28209 Bremen (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, 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, JP, KE,
KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: ROLL ASSEMBLY FOR FINISHING A WINDABLE, IN PARTICULAR PRE-BONDED, SHEET MATERIAL, AND
CORRESPONDING SHEET MATERIAL

(54) Bezeichnung: WALZENANORDNUNG ZUR VEREDELUNG VON WICKELFÄHIGER, INSBESONDERE
VORVERFESTIGTER BAHNWARE UND EINE ENTSPRECHENDE BAHNWARE



LY, MA, MD, 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, 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, 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)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

at least one first conical bonding portion and at least one bonding portion formed substantially in parallel with the roll axes.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Walzenanordnung zur Veredelung einer wickelfähigen, insbesondere vorverfestigten Bahnware, aufweisend eine erste und eine zweite Prägewalze, welche einen Walzenspalt zum Prägen der Bahnware zwischen sich ausbilden; wobei die erste Walze eine Mehrzahl Vorsprünge zum Erzeugen von Strukturelementen in der Bahnware und die zweite Walze eine Mehrzahl Vertiefungen zum Aufheben der Vorsprünge aufweist; wobei ein zwischen der ersten und der zweiten Prägewalze gebildeter Walzenspaltabschnitt zum Erzeugen einer das Strukturelement jeweils zumindest abschnittsweise umgebenden Umrandung aus lokal verfestigter Bahnware ausgebildet ist, wobei der Walzenspaltabschnitt zumindest einen ersten konischen Verfestigungsabschnitt und zumindest einen im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt aufweist.

Walzenanordnung zur Veredelung von wickelfähiger, insbesondere vorverfestigter Bahnware und eine entsprechende Bahnware

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Walzenanordnung zur Veredelung einer wickelfähigen, insbesondere vorverfestigten Bahnware, aufweisend eine erste und eine zweite Prägewalze, welche einen Walzenspalt zum Prägen der Bahnware zwischen sich ausbilden; wobei die erste Walze eine Mehrzahl Vorsprünge zum Erzeugen von Strukturelementen in der Bahnware und die zweite Walze eine Mehrzahl Vertiefungen zum Aufnehmen der Vorsprünge aufweist, wobei ein zwischen der Nadel und der Vertiefung gebildeter Walzenspaltabschnitt zum Erzeugen einer das Strukturelement jeweils zumindest abschnittsweise umgebenden Umrandung aus lokal verfestigter Bahnware ausgebildet ist, wobei der Walzenspaltabschnitt zumindest einen ersten konischen Verfestigungsabschnitt aufweist. Die Erfindung betrifft ferner eine entsprechende Bahnware.

Aus der Druckschrift US 2018/o 228 666 A1 ist bereits eine Vorrichtung zum Herstellen eines flüssigkeitsabsorbierenden Vliesstoffs mit dreidimensionalen Strukturen und Öffnungen bekannt. Die darin beschriebene Vorrichtung weist eine Mehrzahl konischer Nadeln auf, welche mit komplementären konischen Vertiefungen in Eingriff gebracht werden. Im dadurch gebildeten konischen Spalt erfährt das zu prägende Material zum einen eine Kompression, zum anderen erzeugt die Spitze der Nadel Öffnungen im Vliesstoff.

Die offenbarte Vorrichtung weist allerdings den Nachteil auf, dass der zu prägende Stoff bei der Erzeugung der Öffnungen nur unzureichend geklemmt wird, so dass das Material im Zuge der Erzeugung der Öffnungen im Spalt verrutschen kann und dadurch nur eine geringe Gleichmäßigkeit der Strukturen im geprägten Material erreicht werden kann. Ferner weisen die erzeugten Strukturen im Vliesstoff nur eine einheitliche Kompressionsintensität auf, so

dass bei der Konfiguration des Vliesstoffs hinsichtlich Absorptionsfähigkeit und Stabilität stets nur eine Kompromisslösung in Betracht kommen kann.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine Walzenanordnung beziehungsweise eine wickelfähige Bahnware derart zu verbessern, dass diese oder dieser verbesserte Produkteigenschaften aufweist und wirtschaftlicher herstellbar ist.

Die Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der jeweils abhängigen Ansprüche.

Demgemäß ist vorgesehen, dass der Walzenspaltabschnitt zumindest einen im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt aufweist. Die Erfindung weist den Vorteil auf, dass mittels des parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitts eine bessere Ausrichtung der Walzen zueinander im Produktionsprozess ermöglicht wird. Der parallel zu den Walzenachsen ausgebildete Abschnitt fixiert die Walzen zueinander und sorgt somit für einen selbstzentrierenden Effekt. Im Resultat können die Walzen mit höheren Geschwindigkeiten betrieben werden als die aus dem Stand der Technik bekannte Vorrichtung. Gleichzeitig sorgt der parallel zu den Walzenachsen ausgebildete Verfestigungsabschnitt für eine verbesserte Materialklemmung, so dass das Material nicht über die konischen Bereiche rutschen kann und daher die Öffnungen mit einer höheren Genauigkeit herstellbar sind. Ferner lassen sich durch den konischen Verfestigungsabschnitt einerseits und den parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt andererseits Bereiche unterschiedlicher Kompression im Material erzeugen, so dass zum einen eine hohe Materialstabilität und zum anderen eine angenehme Haptik bzw. gute Absorptionseigenschaften realisiert werden können. Die Bahnware kann beispielsweise ein Vliesstoff sein. Der Vliesstoff kann hydrophil oder hydrophob sein. Die Bahnware kann ferner Tissue oder Folie sein. Die Bahnware kann einlagig, mehrlagig und/oder kaschiert sein.

Es kann vorgesehen sein, dass der Walzenspaltabschnitt ein Stufenprofil aufweist. Das Stufenprofil kann eine Mehrzahl konischer und eine Mehrzahl im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildete Verfestigungsabschnitte aufweisen.

Es kann vorgesehen sein, dass der konische Verfestigungsabschnitt das Strukturelement ringförmig umschließt. Es ist ferner möglich, dass der im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgerichtete Verfestigungsabschnitt den konischen Verfestigungsabschnitt zumindest abschnittsweise umgibt. Der im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgerichtete Verfestigungsabschnitt kann sich auf der Ebene des Wälzkreisdurchmessers der ersten und der zweiten Prägewalze befinden. Der im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgerichtete Verfestigungsabschnitt kann sich über die gesamte Walzenbreite erstrecken und überall dort vorgesehen sein, wo keine der Walzen einen Vorsprung oder eine Vertiefung aufweist.

Es ist denkbar, dass die Vorsprünge als Nadeln ausgebildet sind. Die Nadeln können zum Erzeugen von Öffnungen ausgebildet sein. Wenn die Vorsprünge als Nadeln ausgebildet sind, sind die Strukturelemente folglich als Öffnungen ausgebildet. Die Materialklemmung durch den konischen und den im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt ermöglicht für die Nadeln eine zielgenaue und akkurate Erzeugung der Öffnungen in der Bahnware. Alternativ können die Vorsprünge als Prägeerhebungen ausgebildet sein, welche zum Erzeugen von als Erhebungen ausgebildeten Strukturelementen vorgesehen sind. Wenn die Vorsprünge als Prägeerhebungen ausgebildet sind, sind die Strukturelemente folglich als Erhebungen ausgebildet. Auch in diesem Fall können durch die gute Materialklemmung die Erhebungen sehr präzise in das Material eingebracht werden.

Es ist denkbar, dass der erste konische Verfestigungsabschnitt zwischen einem konischen proximalen Flankenabschnitt der Vorsprünge und einem konischen Mündungsabschnitt der Vertiefung ausgebildet ist. Der Vorsprung kann auf einem Sockelbereich angeordnet sein. Der Vorsprung kann sich ausgehend vom Sockelbereich radial von der Walzenoberfläche wegerstrecken. Der Sockelbereich kann eine größere Breite aufweisen als die größte Breite des Vorsprungs. Der proximale Flankenabschnitt der Vorsprünge kann in einem an den Sockelbereich angrenzenden Fußbereich der Vorsprünge vorgesehen sein. Die Vertiefung kann einen im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt aufweisen, welcher sich in die Walzenoberfläche radial hineinerstreckt. In einem Mündungsbereich zur Walzenoberfläche kann die Vertiefung an ihrer Oberseite eine Fase aufweisen, welche den konischen Mündungsabschnitt der Vertiefung bildet. Der Vorsprung kann einen runden Querschnitt

aufweisen. Der Vorsprung kann alternativ einen ovalen Querschnitt aufweisen. Der Vorsprung kann somit im Wesentlichen kegelförmig sein.

Es kann vorgesehen sein, dass der im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildete Verfestigungsabschnitt zwischen einem im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Sattelbereich der Vorsprünge und einem im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Schulterbereich der Vertiefung ausgebildet ist. Der Sattelbereich kann durch eine Oberseite des Prägesockels gebildet sein. Der Sattelbereich kann sich vom Fuß der Vorsprünge bis zu einer Außenkante des Sockelbereichs erstrecken. Die Außenkante des Sockelbereichs kann eine Fase aufweisen. Der Schulterbereich kann sich horizontal, d. h. parallel zu den Walzenachsen, von der Oberkante des konischen Mündungsabschnitts wegerstrecken. Der Schulterbereich und der Sattelbereich können parallel zueinander ausgerichtet sein.

Es ist denkbar, dass der konische Verfestigungsabschnitt unmittelbar an den im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt angrenzt. Damit kann der die Umrandung erzeugende Walzenspaltabschnitt in einem Übergangsbereich zwischen dem Fußbereich der Vorsprünge und des Sockelbereichs angeordnet sein.

Es ist denkbar, dass der Walzenspaltabschnitt ferner einen zweiten konischen Verfestigungsabschnitt aufweist, welcher gegenüberliegend zum ersten konischen Abschnitt an den parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt angrenzt, wobei sich der erste und der zweite konische Verfestigungsabschnitt in entgegengesetzten Richtungen vom parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt wegerstrecken. Der zweite konische Verfestigungsabschnitt kann durch die an der Außenkante des Prägesockels vorgesehenen Fase und einem an die Fase angrenzenden konischen Prägeerhebungsabschnitt gebildet sein.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die zweite Walze eine Mehrzahl Prägeerhebungen zum Erzeugen von Erhebungen in der Bahnware und die erste Walze eine Mehrzahl Ausnehmungen zum Aufnehmen der Prägeerhebungen aufweist. Die zweite Walze kann eine Mehrzahl erster Prägeerhebungen mit einem ersten Querschnitt und eine Mehrzahl zweiter Prägeerhebungen

mit einem zweiten Querschnitt aufweisen, wobei der zweite Querschnitt vom ersten Querschnitt abweicht. Der erste Querschnitt kann eine ovale Grundform aufweisen. Der zweite Querschnitt kann eine runde Grundform aufweisen. Die Prägeerhebungen können angewinkelte Seitenwände und eine flache Oberseite aufweisen. Zwischen den Seitenwänden und der flachen Oberseite kann ein Radius von 0,3 mm vorgesehen sein.

Außerdem kann vorgesehen sein, der zweite konische Verfestigungsabschnitt zwischen einem konischen proximalen Flankenabschnitt der Prägeerhebung und einem konischen Mündungsabschnitt der Ausnehmung ausgebildet ist.

Es ist denkbar, dass eine Walzenspaltstärke im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt zwischen 0,01 mm und 0,03 mm, bevorzugt 0,02 mm beträgt. Es kann vorgesehen sein, dass die Walzenspaltstärke im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt kleiner ist als die Walzenspaltstärke im ersten und/oder zweiten konischen Verfestigungsabschnitt. Eine kleinere Walzenspaltstärke im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt sorgt für eine gute Klemmung des Materials und für eine höhere Kompression. Dadurch wird im parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt eine höhere Materialstabilität erzeugt.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass eine Walzenspaltstärke im ersten und/oder im zweiten konischen Verfestigungsabschnitt zwischen 0,02 mm und 0,08 mm, bevorzugt 0,05 mm beträgt.

Ferner kann eine Höhe des ersten konischen Verfestigungsabschnitts zwischen 0,2 mm und 0,6 mm, bevorzugt 0,4 mm betragen. Dadurch weist die Öffnung im Material eine kreisförmige konische Ringstruktur aus verfestigtem Material auf, welches die Öffnung umgibt.

Außerdem kann eine Höhe des zweiten konischen Verfestigungsabschnitts zwischen 0,2 mm und 0,6 mm, bevorzugt 0,4 mm betragen. Dadurch weist die Prägestruktur im Material eine

kreisförmige konische Ringstruktur aus verfestigtem Material auf, welches die Prägestruktur umgibt.

Es kann vorgesehen sein, dass eine Breite des im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitts zwischen 0,5 und 1 mm, bevorzugt 0,7 mm beträgt. Die parallel zur Materialebene verfestigten Materialbereiche, welche die Öffnungen krepfenförmig umgeben, sorgen ferner dafür, dass die dreidimensionale Materialstruktur der Bahnware widerstandsfähiger ist. Durch Einstellen der Größe des im Wesentlichen parallel zur Materialebene ausgebildeten Verfestigungsabschnitts kann somit eine Grundfestigkeit der herzustellenden Bahnware konfiguriert werden.

Es ist denkbar, dass ein Winkel des ersten konischen Verfestigungsabschnitts zur Vertikalen zwischen 10° und 18° , bevorzugt 14° beträgt.

Außerdem kann vorgesehen sein, dass ein Winkel des zweiten konischen Verfestigungsabschnitts zur Vertikalen zwischen 10° und 18° , bevorzugt 14° beträgt.

Ferner kann vorgesehen sein, dass der erste konische Verfestigungsabschnitt parallel zum zweiten konischen Verfestigungsabschnitt ausgerichtet ist.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass in der ersten und/oder in der zweiten Prägwalze eine Einrichtung zum Beheizen der Walzenoberfläche vorgesehen ist. Durch Einstellen einer optimalen Prägetemperatur in Verbindung mit einem vorbestimmten Prägedruck kann besonders vorteilhaft die gewünschte dreidimensionale Bahnwarenstruktur bei einer hohen Prozessgeschwindigkeit hergestellt werden.

Die Erfindung betrifft ferner eine wickelfähige, insbesondere vorverfestigte Bahnware, welche aufweist:

zumindest eine sich in einer Ebene erstreckende vorverfestigte Bahnwarenlage;

eine Mehrzahl auf der Bahnwarenlage verteilte Strukturelemente;

wobei die Strukturelemente jeweils eine das Strukturelement zumindest abschnittsweise umgebende Umrandung aufweisen, welche durch eine lokale Verfestigung der Bahnware ausgebildet ist, wobei die Umrandung zumindest einen ersten konischen Abschnitt und zumindest einen im Wesentlichen parallel zu der Ebene ausgebildeten Abschnitt aufweist.

Die Umrandung kann ein Stufenprofil aufweisen. Das Stufenprofil kann eine Mehrzahl konischer Abschnitte und eine Mehrzahl im Wesentlichen parallel zu der Ebene ausgebildete Abschnitte aufweisen.

Es kann vorgesehen sein, dass der erste konische Abschnitt unmittelbar an die Öffnung angrenzt. Ferner kann der im Wesentlichen parallel zu der Ebene ausgebildete Abschnitt unmittelbar an den ersten konischen Abschnitt angrenzen.

Außerdem kann vorgesehen sein, dass die Umrandung einen zweiten konischen Abschnitt aufweist, welcher gegenüberliegend zum ersten konischen Abschnitt an den im Wesentlichen parallel zu der Ebene ausgebildeten Abschnitt angrenzt. Dabei kann vorgesehen sein, dass der erste konische Abschnitt das Strukturelement ringförmig umschließt. Alternativ kann der im Wesentlichen parallel zu der Ebene ausgebildete Abschnitt den ersten konischen Abschnitt abschnittsweise umgeben. Die Strukturelemente können als Öffnungen ausgebildet sein. Die Strukturelemente können als Erhebungen ausgebildet sein. Der im Wesentlichen parallel zu der Ebene ausgebildete Abschnitt kann überall dort auf der Bahnwarenlage vorgesehen sein, wo diese kein Strukturelement wie Erhebungen, Vertiefungen oder Öffnungen aufweist.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Bahnware ferner eine Mehrzahl sich von der Ebene wegerstreckende Erhebungen aufweist.

Außerdem kann vorgesehen sein, dass der zweite konische Abschnitt ferner unmittelbar an eine Erhebung angrenzt.

Beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figuren erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Frontalansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Walzenanordnung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Walzenabschnitt einer Ausführungsform der ersten Prägewalze;

Fig. 3 eine vergrößerte Querschnittsansicht einer Ausführungsform der ersten Prägewalze;

Fig. 4 eine Draufsicht auf einen Walzenabschnitt einer Ausführungsform der zweiten Prägewalze;

Fig. 5 eine vergrößerte Querschnittsansicht einer Ausführungsform der zweiten Prägewalze; und

Fig. 6 eine vergrößerte Querschnittsansicht einer Ausführungsform des zwischen der ersten und der zweiten Prägewalze ausgebildeten Prägespalts;

Fig. 7 eine beispielhafte Ausführungsform einer wickelfähigen, insbesondere vorverfestigten, Bahnware in einer Querschnittsansicht;

Fig. 8 eine vergrößerte Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform des zwischen der ersten und der zweiten Prägewalze ausgebildeten Prägespalts;

Fig. 9 eine vergrößerte Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform des zwischen der ersten und der zweiten Prägewalze ausgebildeten Prägespalts.

Die in Fig. 1 dargestellte Walzenanordnung 1 zeigt die einen Walzenspalt 4 ausbildenden erste Prägewalze 2 und zweite Prägewalze 3. Es ist zu erkennen, dass auf der ersten Prägewalze 2 eine Mehrzahl Nadeln 5 in regelmäßiger Verteilung angeordnet ist. Die Nadeln 5 weisen dabei zu allen benachbarten Nadeln 5 jeweils denselben Abstand auf. Selbstverständlich können die Nadeln 5 auch unterschiedliche Abstände zueinander aufweisen. Zwischen den Nadeln sind eine Mehrzahl erster Ausnehmungen 17.1 mit ovalem Querschnitt und eine Mehrzahl zweiter Ausnehmungen 17.2 mit rundem Querschnitt angeordnet. Die Anzahl erster zu zweiter Ausnehmungen 17.1, 17.2 beträgt 1:3. Auf der zweiten Prägewalze 3 sind zu den Strukturen der ersten Prägewalze komplementäre Prägestrukturen ausgebildet. Zum einen weist die zweite Prägewalze eine Mehrzahl Vertiefungen 6 auf, welche so ausgerichtet sind, dass beim Abrollen der Walzen 2, 3 aufeinander die Nadeln 5 in den Vertiefungen 6 aufgenommen werden. In ebenso komplementärer Anordnung weist die zweite Prägewalze ferner eine Mehrzahl erster Prägeerhebungen 16.1 und eine Mehrzahl Prägeerhebungen 16.2 auf, welche im Walzenspalt 4 in die entsprechenden Ausnehmungen 17.1, 17.2 eingreifen. Entsprechend zu den Ausnehmungen 17.1, 17.2 weisen die ersten Prägeerhebungen 16.1 einen ovalen Querschnitt und die zweiten Prägeerhebungen 16.2 einen runden Querschnitt auf.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Prägestruktur der ersten Prägewalze 2. Die Prägestruktur weist eine Mehrzahl Nadeln 5 auf, ferner eine Mehrzahl erster Ausnehmungen 17.1 mit ovalem Querschnitt und eine Mehrzahl zweiter Ausnehmungen 17.2 mit rundem Querschnitt auf. Es ist zu erkennen, dass jede Nadel 5 jeweils von drei zweiten Ausnehmungen 17.2 mit rundem Querschnitt und einer ersten Ausnehmung 17.1 mit ovalem Querschnitt umgeben ist. Dabei kann die erste Ausnehmung 17.1 mit ovalem Querschnitt links, rechts, oberhalb oder unterhalb der Nadeln 5 angeordnet sein. Die größte Breite B_3 der Nadeln 5, das heißt, die Breite des an den Sockelbereich 21 angrenzenden Fußbereichs der Nadeln 5, beträgt in der dargestellten Ausführungsform 2,2 mm. Die ersten und die zweiten Ausnehmungen 17.1, 17.2 weisen jeweils an ihrer zur Walzenoberfläche weisenden Oberkante einen konischen Mündungsabschnitt 19 auf, welcher in Form einer die Ausnehmungen ringförmig umgebenden Fase ausgebildet ist. Die Breite des konischen Mündungsabschnitts 19 beider Ausnehmungen 17.1, 17.2 beträgt in der dargestellten Ausführungsform 0,2 mm.

Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Querschnittsansicht der Prägewalzenstruktur der ersten Prägewalze 2. Dabei ist insbesondere eine Querschnittsansicht der Nadeln 5 zu erkennen. Die

Nadel 5 ist auf einem Sockelbereich 21 angeordnet und weist im Wesentlichen eine sich vom Sockelbereich 21 konisch bzw. kegelförmig wegerstreckende Form auf. Der Sockelbereich weist eine größere Breite auf als die Breite B₃ des Fußbereichs der Nadeln 5. Die Oberseite des Sockelbereichs 21 liegt dabei auf der Ebene des Wälzkreisdurchmessers der Walzen. Die Höhe H₁ der Nadeln 5 beträgt in der dargestellten Ausführungsform 3,2 mm. An der Oberseite der Nadeln 5 befindet sich eine Nadelspitze 20 mit einer Höhe H₂, welche in der dargestellten Ausführungsform 1,07 mm beträgt. Die Nadelspitze 20 läuft mit einem Flankenwinkel β weniger spitz zu als der untere Bereich der Nadeln 5, welcher einen Flankenwinkel α aufweist, wobei $\beta > \alpha$. Im dargestellten Beispiel beträgt α 14° und β 28°. Der untere Bereich der Nadeln 5 stellt einen konisch proximalen Flankenabschnitt 11 bereit, in welchem der erste konische Abschnitt der Umrandung der Öffnung der Bahnwareerzeugt wird. Der im Wesentlichen horizontale Sattelbereich 13 der Nadeln 5 wird durch die horizontal über den Nadelquerschnitt auskragenden Oberseiten des Sockelbereichs 21 gebildet und dient zur Herstellung des im Wesentlichen horizontal ausgebildeten Verfestigungsabschnitt 9 der Umrandung. An den Sattelbereich 13 grenzen konische Mündungsabschnitte 19 der vier den Nadel 5 umgebenden Ausnehmungen 17.1, 17.2 an. Diese bilden mit den jeweils komplementären Prägeerhebungen 16.1, 16.2 dann jeweils abschnittsweise den zweiten konischen Verfestigungsabschnitt 15. Die Ausnehmungen 17 weisen jeweils eine Tiefe T₂ auf, welche im dargestellten Beispiel 1,8 mm beträgt. Die Höhe H₅ des konischen Mündungsabschnitts 19 der Ausnehmungen 17 beträgt in der dargestellten Ausführungsform jeweils 0,4 mm. Der konische Mündungsabschnitt weist einen Winkel γ gegenüber der Vertikalen auf, welcher im dargestellten Beispiel 14° beträgt.

Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf die Prägestruktur der zweiten Prägewalze 3. Die Prägestruktur weist eine Mehrzahl Vertiefungen 6 auf, ferner eine Mehrzahl erster Prägeerhebungen 16.1 mit ovalem Querschnitt und eine Mehrzahl zweiter Prägeerhebungen 16.2 mit rundem Querschnitt auf. Entsprechend zu Fig. 2 ist zu erkennen, dass jede Vertiefung 6 jeweils von drei zweiten Prägeerhebungen 16.2 mit rundem Querschnitt und einer ersten Prägeerhebung 16.1 mit ovalem Querschnitt umgeben ist. Dabei kann die erste Prägeerhebung 16.1 mit ovalem Querschnitt links, rechts, oberhalb oder unterhalb der Nadeln 5 angeordnet sein. Die Breite B₁ der Vertiefung 6, das heißt, die Breite des sich in die Walzenoberfläche hineinerstreckenden Vertiefungszyinders, beträgt in der dargestellten Ausführungsform 2,1 mm. Die ersten und die zweiten Prägeerhebungen 16.1, 16.2 weisen jeweils an ihrer von der Walzenoberfläche wegweisenden Oberkante eine Abrundung auf, welche in der dargestellten Ausführungsform

einen Radius von 0,3 mm aufweist. Die Breite des konischen Mündungsabschnitts 12 der Vertiefung 6 beträgt in der dargestellten Ausführungsform 0,2 mm.

Fig. 5 zeigt eine vergrößerte Querschnittsansicht der Prägewalzenstruktur der zweiten Prägewalze 3. Dabei ist insbesondere eine Querschnittsansicht der Vertiefungen 6 zu erkennen. Die Vertiefungen 6 sind zwischen den Prägeerhebungen 16 angeordnet und weisen im Wesentlichen eine sich in die Walzenoberfläche hineinerstreckende zylindrische Form mit einer Breite B_1 und einer Tiefe T_1 auf, wobei in der dargestellten Ausführungsform die Breite B_1 2,1 mm und die Tiefe T_1 4 mm beträgt. An der Oberkante des Mündungsbereichs der Vertiefung 6 weist diese eine Breite von 2,3 mm auf. Damit ist diese Breite größer als die größte Breite B_3 der Nadeln 5 und die Tiefe T_1 ist größer als die Höhe H_1 der Nadeln 5. Der Mündungswinkel des Mündungsbereichs 12 weist einen Winkel α von 14° auf. Der die Oberkante der Vertiefung umgebende Schulterbereich 14 liegt auf der Ebene des Wälzkreisdurchmessers der Walzen. Der konische Mündungsbereich 12 der Vertiefung 6 dient im Zusammenwirken mit dem konisch proximalen Flankenabschnitt 11 der Nadeln zum Erzeugen des ersten konischen Abschnitts der Umrandung der Öffnung der Bahnware. Gemeinsam mit dem horizontalen Sattelbereich 13 der Nadeln 5 dient der im Wesentlichen horizontale Schulterbereich 14 der Vertiefung 6 zur Herstellung des im Wesentlichen horizontal ausgebildeten Verfestigungsabschnitt 9 der Umrandung. An den Schulterbereich 14 grenzen konische Flankenabschnitte 18 der Prägeerhebungen 16 der vier die Vertiefung 6 umgebenden Prägeerhebungen 16.1, 16.2 an. Deren proximale Bereiche bilden mit den jeweils komplementären Ausnehmungen 17.1, 17.2 dann jeweils abschnittsweise den zweiten konischen Verfestigungsabschnitt 15. Die Prägeerhebungen 16 weisen jeweils eine Höhe H_3 auf, welche im dargestellten Beispiel 1,4 mm beträgt. Die konischen Flankenabschnitte 18 der Prägeerhebungen weisen jeweils einen Winkel γ gegenüber der Vertikalen auf, welcher im dargestellten Beispiel 14° beträgt.

Fig. 5 zeigt schließlich eine vergrößerte Querschnittsansicht einer Ausführungsform des zwischen der ersten und der zweiten Prägewalze 2 ,3 ausgebildeten Prägespalts 4. Beim Abrollen der Prägewalzen 2, 3 aufeinander greifen beim Durchlaufen des Prägespalts 4 die Prägeerhebungen 16 der zweiten Prägewalze 3 in die Ausnehmungen 17 der ersten Prägewalze 2. In den Bereichen des Aufeinandertreffens der konisch proximalen Flankenabschnitte 18 der Prägeerhebungen 16 und der konischen Mündungsabschnitte 19 der Ausnehmungen 17,

welche parallel zueinander ausgerichtet sind, wird der zweite konische Verfestigungsabschnitt 15 gebildet. Dieser weist eine Höhe H5 auf. Der Verfestigungsabschnitt 15 wird an der Oberseite durch den im Wesentlichen horizontalen Schulterbereich 14 der Vertiefung 6 begrenzt und an der Unterseite dadurch, dass sich der Prägespalt durch den unterhalb zum Verfestigungsabschnitt 15 anschließenden vertikalen Verlauf der Seitenwand der Ausnehmung 17 aufweitet. Der Verfestigungsabschnitt 15 weist eine Prägespaltdicke D1 von 0,05 mm auf.

Beim Abrollen der Prägewalzen 2, 3 aufeinander greifen ferner beim Durchlaufen des Prägespalts 4 die Nadeln 5 der ersten Prägewalze 2 in die Vertiefungen 6 der zweiten Prägewalze 3. In den Bereichen des Aufeinandertreffens der im Wesentlichen horizontalen Sattelbereiche 13 des Sockelbereichs 21 und den im Wesentlichen horizontalen Schulterbereichen 14 der Vertiefungen 6, welche parallel zueinander ausgerichtet sind, wird der im Wesentlichen horizontale Verfestigungsabschnitt 9 ausgebildet. Dieser weist eine Breite B2 auf. Der Verfestigungsabschnitt 9 wird an der dem Nadel 5 abgewandten Seite durch den konisch proximalen Flankenabschnitt 18 der Prägeerhebung 16 begrenzt und an der dem Nadel 5 zugewandten Seite durch den konisch proximalen Flankenabschnitt 11 der Nadeln 5. Der Verfestigungsabschnitt 9 weist eine Prägespaltdicke D2 von 0,02 mm auf und erzeugt somit eine größere Klemmung und eine größere Materialkompression als die konischen Verfestigungsabschnitte 15 und 8.

In den Bereichen des Aufeinandertreffens der konisch proximalen Flankenabschnitte 11 der Nadeln 5 und den konischen Mündungsabschnitten 12 der Vertiefung 6, welche parallel zueinander ausgerichtet sind, wird der erste konische Verfestigungsabschnitt 8 ausgebildet. Dieser weist eine Höhe H4 auf. Der Verfestigungsabschnitt 8 wird an seine Unterseite durch den im Wesentlichen horizontalen Sattelbereich 13 des Sockelbereichs 21 begrenzt und an seiner Oberseite dadurch, dass sich der Prägespalt durch den oberhalb zum Verfestigungsabschnitt 8 anschließenden vertikalen Verlauf der Seitenwand der Vertiefung 6 aufweitet. Der erste konische Verfestigungsabschnitt 8 weist wie der zweite konische Verfestigungsabschnitt 15 eine Prägespaltdicke D2 von 0,05 mm auf. Die aneinander angrenzenden Verfestigungsabschnitte 8, 9, 15 bilden ein Stufenprofil 10.

Fig. 7 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer wickelfähigen, insbesondere vorverfestigten, Bahnware 22 in einer Querschnittsansicht. Die Bahnware 22 weist eine sich in

einer Ebene erstreckende wickelfähige Bahnwarenlage 23 auf, welche eine Mehrzahl sich durch die Bahnwarenlage 23 erstreckende Öffnungen 24 aufweist. Die Öffnungen 24 weisen jeweils eine die Öffnung 24 umgebende Umrandung 25 auf, welche sich durch eine lokale Verfestigung der Bahnware 22 auszeichnet. Die Umrandung 25 weist dabei einen ersten konischen Abschnitt 26 und einen im Wesentlichen parallel zu der Ebene ausgebildeten Abschnitt 27 auf. Ferner weist die Umrandung 25 einen zweiten konischen Abschnitt 28 auf, welcher gegenüberliegend zum ersten konischen Abschnitt 26 an den im Wesentlichen parallel zu der Ebene ausgebildeten Abschnitt 27 angrenzt. Dadurch weist die Umrandung 25 ein Stufenprofil auf. Der erste konische Abschnitt 26 grenzt unmittelbar an die Öffnung 24 an. Der im Wesentlichen parallel zu der Ebene ausgebildete Abschnitt 27 grenzt ferner unmittelbar an den ersten konischen Abschnitt 26 an. Die Bahnware weist ferner eine Mehrzahl sich von der Ebene wegerstreckende Erhebungen 29 auf, wobei der zweite konische Abschnitt 28 unmittelbar an eine benachbarte Erhebung 29 angrenzt.

In Fig. 8 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Bei dieser weist die erste Prägewalze 2 als Strukturelemente ausschließlich Nadeln 5 und die zweite Prägewalze 3 ausschließlich entsprechende Vertiefungen 6 auf. Beim Eingreifen der Nadeln 5 in die Vertiefungen 6 wird im Walzenspalt 4 die Bahnware verfestigt bzw. perforiert. Dabei findet in den horizontalen Verfestigungsabschnitten 9 sowie in den an diese angrenzenden und die Nadeln 5 ringförmig umschließenden ersten konischen Verfestigungsabschnitten 8 im Fußbereich der Nadeln 5 eine Klemmung des zu perforierenden Materials statt, so dass die Nadelspitzen 20 präzise die Öffnungen im Material erzeugen können. Auch bei dieser Ausführungsform wird der erste konische Verfestigungsabschnitt 8 zwischen dem konisch proximalen Flankenabschnitt 11 der Nadeln 5 und dem konischen Mündungsabschnitt der Vertiefung 6 gebildet. Der im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildete Verfestigungsabschnitt 9 wird im durch die Wälzkreisdurchmesser der ersten und der zweiten Prägewalze 2, 3 gebildeten Walzenspaltabschnitt erzeugt, welcher sich überall dort über die komplette Walzenbreite erstreckt, wo keine Nadeln 5 oder Vertiefungen 6 angeordnet sind.

Fig. 9 zeigt noch eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei welcher die erste Prägewalze 2 als Strukturelemente ausschließlich Prägeerhebungen 5 aufweist und die zweite Prägewalze 3 als Strukturelemente ausschließlich entsprechende Vertiefungen 6 aufweist. Die Prägeerhebungen 5 greifen beim Durchlaufen des Walzenspalts 4 zwar in die Vertiefungen 6

ein, allerdings erzeugen diese anstelle von Öffnungen lediglich Erhebungen bzw. Ausbuchtungen im zu strukturierenden Material. Die Prägeerhebungen 5 weisen jeweils konische Flanken auf, deren konisch proximale Abschnitte 11 im Fußbereich der Prägeerhebungen 5 gemeinsam mit den konischen Mündungsabschnitten 12 der Vertiefung 6 jeweils den ersten konischen Verfestigungsabschnitt 8 des Walzenspalts 4 bilden. Der konische Verfestigungsbereich 8 umschließt dabei die gesamte Prägeerhebung 5 ringförmig. Der im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildete Verfestigungsabschnitt 9 wird entsprechend zur Ausführungsform in Fig. 3 im durch die Wälzkreisdurchmesser der ersten und der zweiten Prägewalze 2, 3 gebildeten Walzenspaltabschnitt erzeugt, welcher sich überall dort über die komplette Walzenbreite erstreckt, wo keine Prägeerhebungen 5 oder Vertiefungen 6 angeordnet sind.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Figuren sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

- 1 Walzenanordnung
- 2 erste Prägewalze
- 3 zweite Prägewalze
- 4 Walzenspalt
- 5 Vorsprung, Nadel, Prägeerhebungen
- 6 Vertiefung
- 7 Walzenspaltabschnitt
- 8 erster konischer Verfestigungsabschnitt
- 9 im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeter Verfestigungsabschnitt
- 10 Stufenprofil
- 11 konisch proximaler Flankenabschnitt der Nadeln
- 12 konischer Mündungsabschnitt der Vertiefung
- 13 im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeter Sattelbereich des Sockelbereichs
- 14 im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeter Schulterbereich der Vertiefung
- 15 zweiter konischer Verfestigungsabschnitt
- 16 Prägeerhebungen
- 16.1 Prägeerhebungen mit erstem Querschnitt
- 16.2 Prägeerhebungen mit zweitem Querschnitt
- 17 Ausnehmungen
- 17.1 Ausnehmungen mit erstem Querschnitt
- 17.2 Ausnehmungen mit zweitem Querschnitt
- 18 konisch proximaler Flankenabschnitt der Prägeerhebung
- 19 konischer Mündungsabschnitt der Ausnehmung
- 20 Nadelspitze
- 21 Sockelbereich
- 22 Bahnware
- 23 Bahnwarenlage
- 24 Öffnung
- 25 Umrandung
- 26 erster konischer Abschnitt

- 27 im Wesentlichen parallel zu der Ebene ausgebildeter Abschnitt
- 28 zweiter konischer Abschnitt
- 29 Erhebung
- B1 Breite Vertiefung
- B2 Breite des im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Abschnitts
- B3 größte Breite der Nadeln
- D1 konische Prägespaltdicke
- D2 horizontale Prägespaltdicke
- H1 Höhe Nadel
- H2 Höhe Nadelspitze
- H3 Höhe Prägeerhebung
- H4 Höhe konisch proximaler Flankenabschnitt der Prägeerhebung
- H5 Höhe konischer Mündungsabschnitt der Ausnehmung
- T1 Tiefe der Vertiefung
- T2 Tiefe der Ausnehmung
- α Winkel des konisch proximalen Flankenabschnitts der Nadeln
- β Winkel Nadelspitze
- γ Winkel konischer Mündungsabschnitt der Vertiefung

Ansprüche

1. Walzenanordnung (1) zur Veredelung einer wickelfähigen, insbesondere vorverfestigten Bahnware, aufweisend

eine erste und eine zweite Prägewalze (2, 3), welche einen Walzenspalt (4) zum Prägen der Bahnware zwischen sich ausbilden;

wobei die erste Walze (2) eine Mehrzahl Vorsprünge (5) zum Erzeugen von Strukturelementen in der Bahnware und die zweite Walze (3) eine Mehrzahl Vertiefungen (6) zum Aufnehmen der Vorsprünge (5) aufweist;

wobei ein zwischen der ersten und der zweiten Prägewalze (2, 3) gebildeter Walzenspaltabschnitt (7) zum Erzeugen einer das Strukturelement (24) jeweils zumindest abschnittsweise umgebenden Umrandung aus lokal verfestigter Bahnware ausgebildet ist, wobei der Walzenspaltabschnitt (7) zumindest einen ersten konischen Verfestigungsabschnitt (8) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Walzenspaltabschnitt (7) ferner zumindest einen im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt (9) aufweist.

2. Walzenanordnung (1) nach Anspruch 1, wobei der Walzenspaltabschnitt (7) ein Stufenprofil (10) aufweist.
3. Walzenanordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der erste konische Verfestigungsabschnitt (8) zwischen einem konischen proximalen Flankenabschnitt (11) der Vorsprünge (5) und einem konischen Mündungsabschnitt (12) der Vertiefung (6) ausgebildet ist.
4. Walzenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildete Verfestigungsabschnitt (9) zwischen einem

im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgerichteten Sattelbereich (13) der Vorsprünge (5) und einem im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgerichteten Schulterbereich (14) der Vertiefung (6) ausgebildet ist.

5. Walzenanordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der erste konische Verfestigungsabschnitt (8) unmittelbar an den im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt (9) angrenzt.
6. Walzenanordnung (1) nach Anspruch 5, wobei der erste konische Verfestigungsabschnitt (8) das Strukturelement (5) ringförmig umschließt.
7. Walzenanordnung (1) nach Anspruch 5, wobei der im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgerichtete Verfestigungsabschnitt (9) den ersten konischen Verfestigungsabschnitt (8) abschnittsweise umgibt.
8. Walzenanordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Vorsprünge (5) Nadeln sind, welche zum Erzeugen von als Öffnungen ausgebildeten Strukturelementen vorgesehen sind.
9. Walzenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Vorsprünge (5) Prägeerhebungen (16) sind, welche zum Erzeugen von als Erhebungen ausgebildeten Strukturelementen vorgesehen sind.
10. Walzenanordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Walzenspaltabschnitt (7) ferner einen zweiten konischen Verfestigungsabschnitt (15) aufweist, welcher gegenüberliegend zum ersten konischen Verfestigungsabschnitt (8) an den im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt (9) angrenzt, wobei sich der erste und der zweite konische Verfestigungsabschnitt (8, 15) in entgegengesetzten Richtungen vom im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt (9) wegerstrecken.

11. Walzenanordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zweite Walze (3) eine Mehrzahl Prägeerhebungen (16) zum Erzeugen von Erhebungen in der Bahnware und die erste Walze (2) eine Mehrzahl Ausnehmungen (17) zum Aufnehmen der Prägeerhebungen (16) aufweist.
12. Walzenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei der zweite konische Verfestigungsabschnitt (15) zwischen einem konischen proximalen Flankenabschnitt (18) der Prägeerhebung (16) und einem konischen Mündungsabschnitt (19) der Ausnehmung (17) ausgebildet ist.
13. Walzenanordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Walzenspaltdicke (D2) im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitt (9) zwischen 0,01 mm und 0,03 mm, bevorzugt 0,02 mm beträgt.
14. Walzenanordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Walzenspaltdicke (D1) im ersten und/oder im zweiten konischen Verfestigungsabschnitt (8, 15) zwischen 0,02 mm und 0,08 mm, bevorzugt 0,05 mm beträgt.
15. Walzenanordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Höhe (H4) des ersten konischen Verfestigungsabschnitts (8) zwischen 0,2 mm und 0,6 mm, bevorzugt 0,4 mm beträgt.
16. Walzenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 15, wobei eine Höhe (H5) des zweiten konischen Verfestigungsabschnitts (15) zwischen 0,2 mm und 0,6 mm, bevorzugt 0,4 mm beträgt.
17. Walzenanordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Breite (B2) des im Wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ausgebildeten Verfestigungsabschnitts (9) zwischen 0,5 und 1 mm, bevorzugt 0,7 mm beträgt.

18. Walzenanordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Winkel (α) des ersten konischen Verfestigungsabschnitts (8) zur Vertikalen zwischen 10° und 18° , bevorzugt 14° beträgt.
19. Walzenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 15, wobei ein Winkel (γ) des zweiten konischen Verfestigungsabschnitts (15) zur Vertikalen zwischen 10° und 18° , bevorzugt 14° beträgt.
20. Walzenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 15, wobei der erste konische Verfestigungsabschnitt (8) parallel zum zweiten konischen Verfestigungsabschnitt (15) ausgerichtet ist.
21. Walzenanordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in der ersten und/oder in der zweiten Prägewalze (2, 3) eine Einrichtung zum Beheizen der Walzenoberfläche vorgesehen ist.
22. Wickelfähige, insbesondere vorverfestigte, Bahnware (22), aufweisend:

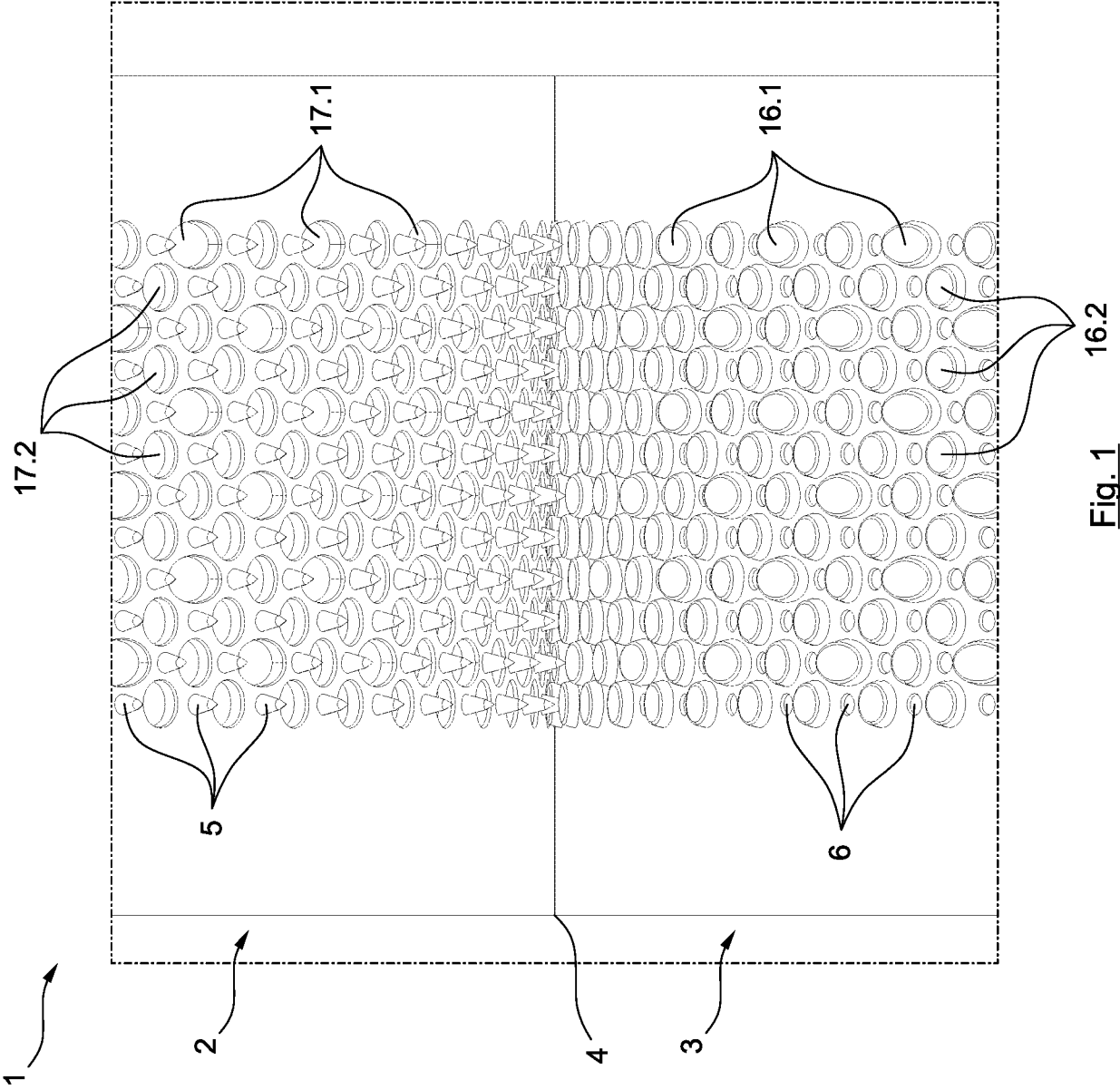
zumindest eine sich in einer Ebene erstreckende wickelfähige Bahnwarenlage (23);

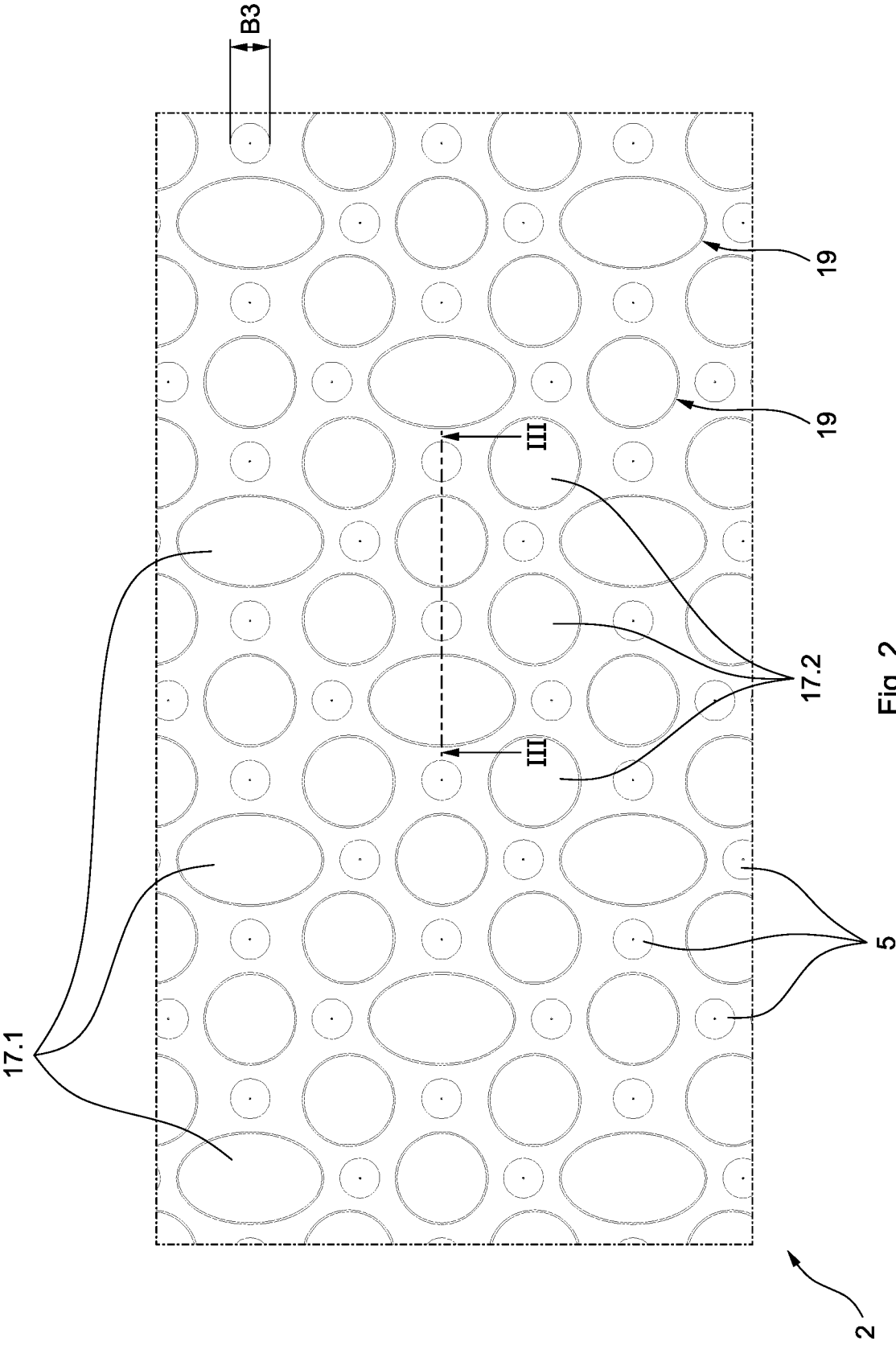
eine Mehrzahl auf der zumindest einen Bahnwarenlage (23) verteilter Strukturelemente (24);

wobei die Strukturelemente (24) jeweils eine das Strukturelement (24) zumindest abschnittsweise umgebende Umrandung (25) aufweisen, welche durch eine lokale Verfestigung der Bahnware (22) ausgebildet ist, wobei die Umrandung (25) zumindest einen ersten konischen Abschnitt (26) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrandung (25) ferner zumindest einen im Wesentlichen parallel zu der Ebene ausgebildeten Abschnitt (27) aufweist.

23. Bahnware (22) nach Anspruch 22, wobei die Umrandung (25) ein Stufenprofil aufweist.
24. Bahnware (22) nach Anspruch 22 oder 23, wobei der erste konische Abschnitt (26) unmittelbar an das Strukturmerkmal (24) angrenzt.
25. Bahnware (22) nach einem der Ansprüche 22 bis 24, wobei der im Wesentlichen parallel zu der Ebene ausgebildete Abschnitt (27) unmittelbar an den ersten konischen Abschnitt (26) angrenzt.
26. Bahnware (22) nach Anspruch 25, wobei der erste konische Abschnitt (26) das Strukturelement (24) ringförmig umschließt.
27. Bahnware (22) nach Anspruch 25, wobei der im Wesentlichen parallel zu der Ebene ausgebildete Abschnitt (27) den ersten konischen Abschnitt (26) abschnittsweise umgibt.
28. Bahnware (22) nach einem der Ansprüche 22 bis 27, wobei die Strukturelemente (24) als Öffnungen ausgebildet sind.
29. Bahnware (22) nach einem der Ansprüche 22 bis 27, wobei die Strukturelemente (24) als Erhebungen ausgebildet sind.
30. Bahnware (22) nach einem der Ansprüche 22 bis 28, wobei die Umrandung (25) einen zweiten konischen Abschnitt (28) aufweist, welcher gegenüberliegend zum ersten konischen Abschnitt (26) an den im Wesentlichen parallel zu der Ebene ausgebildeten Abschnitt (27) angrenzt.
31. Bahnware (22) nach einem der Ansprüche 22 bis 28, wobei die Bahnware ferner eine Mehrzahl sich von der Ebene wegerstreckende Erhebungen (29) aufweist.

32. Bahnware (22) nach einem der Ansprüche 30 oder 31, wobei der zweite konische Abschnitt (28) ferner unmittelbar an eine Erhebung (29) angrenzt.





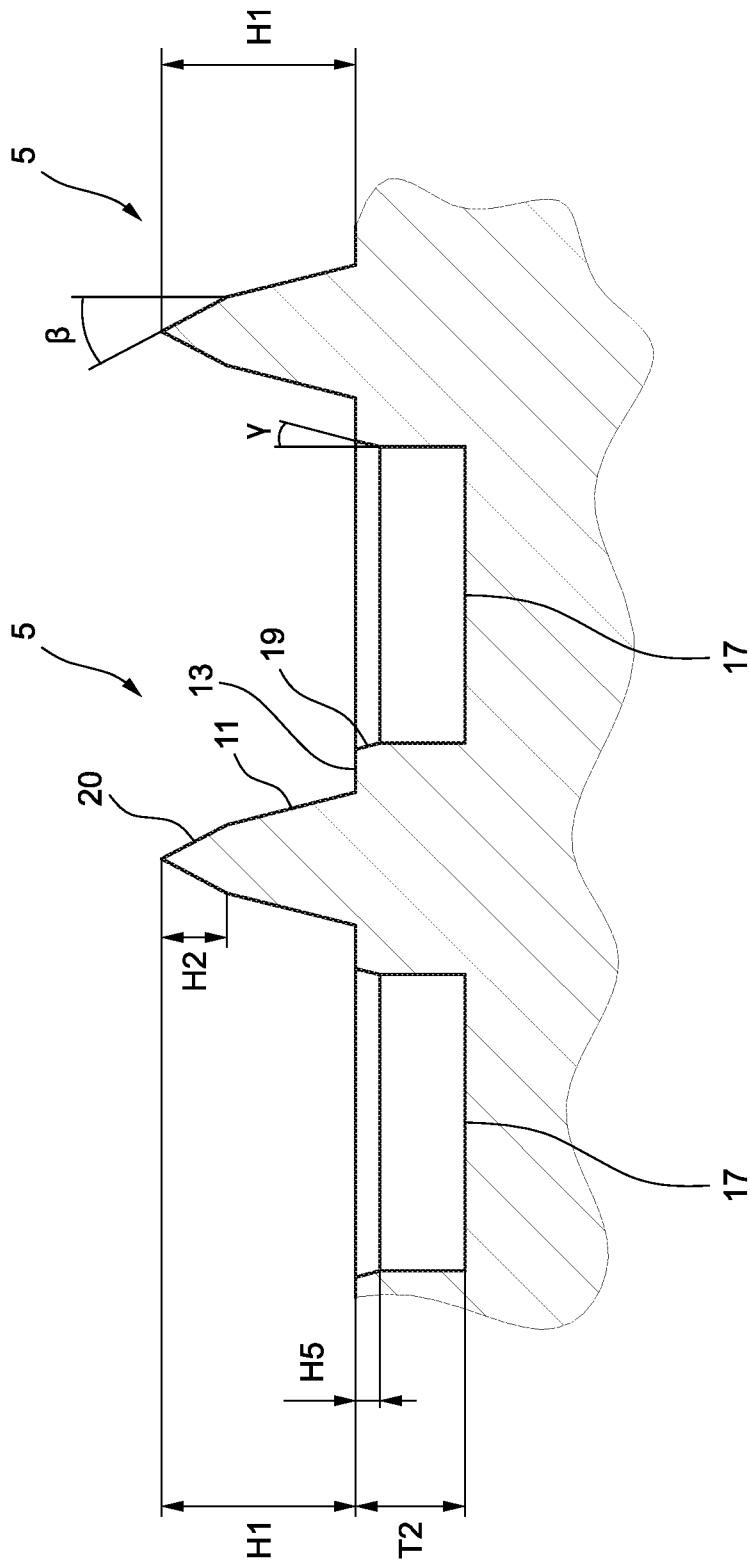
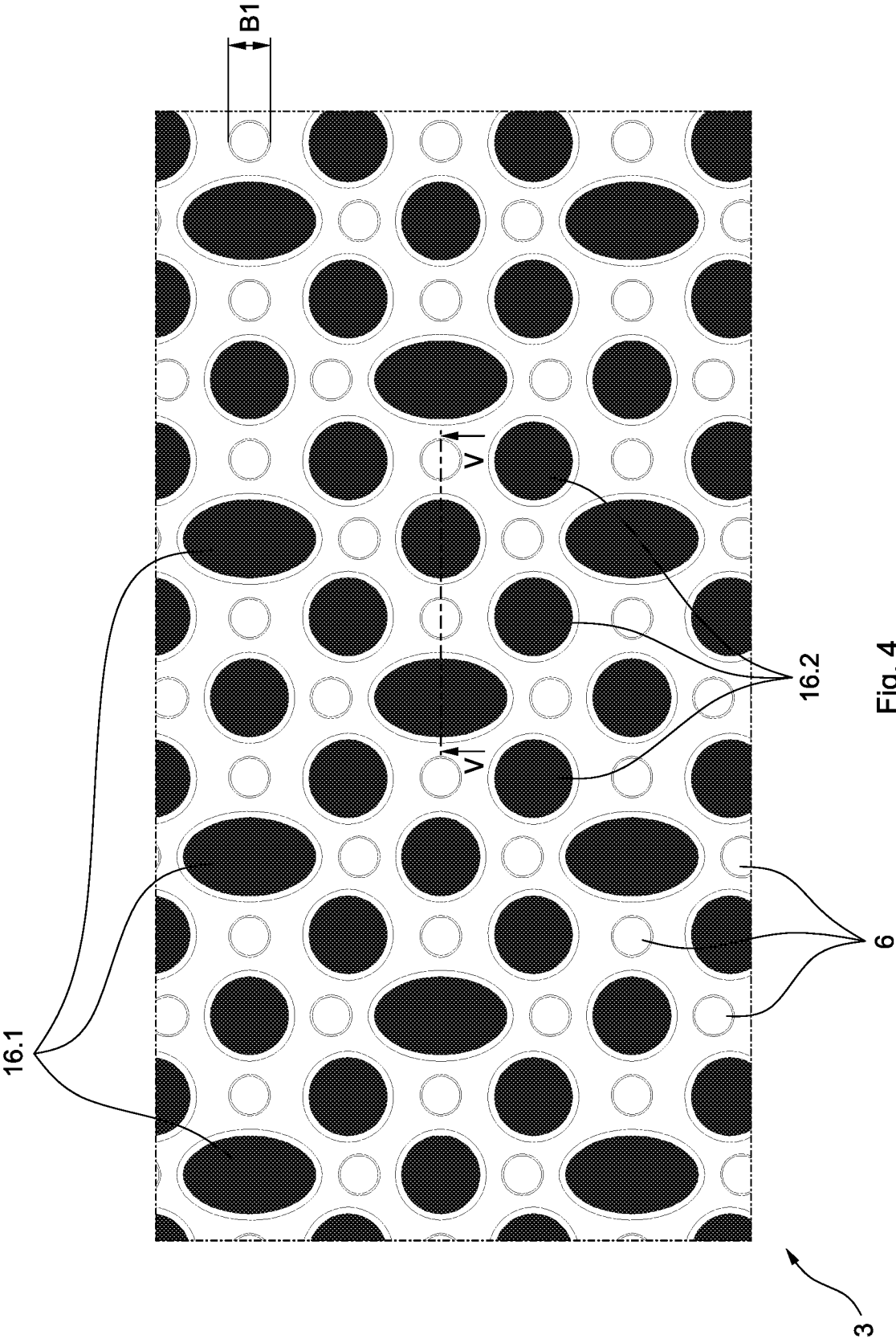


Fig. 3



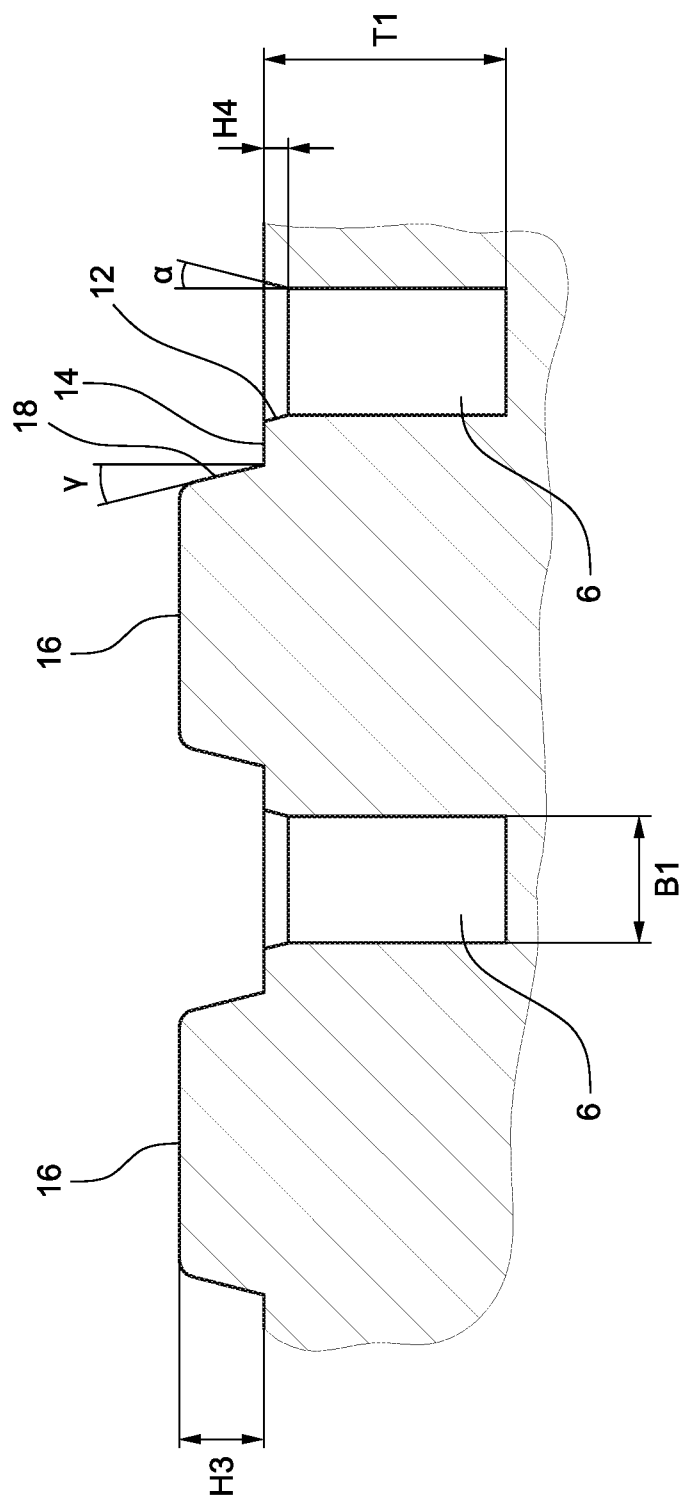


Fig. 5

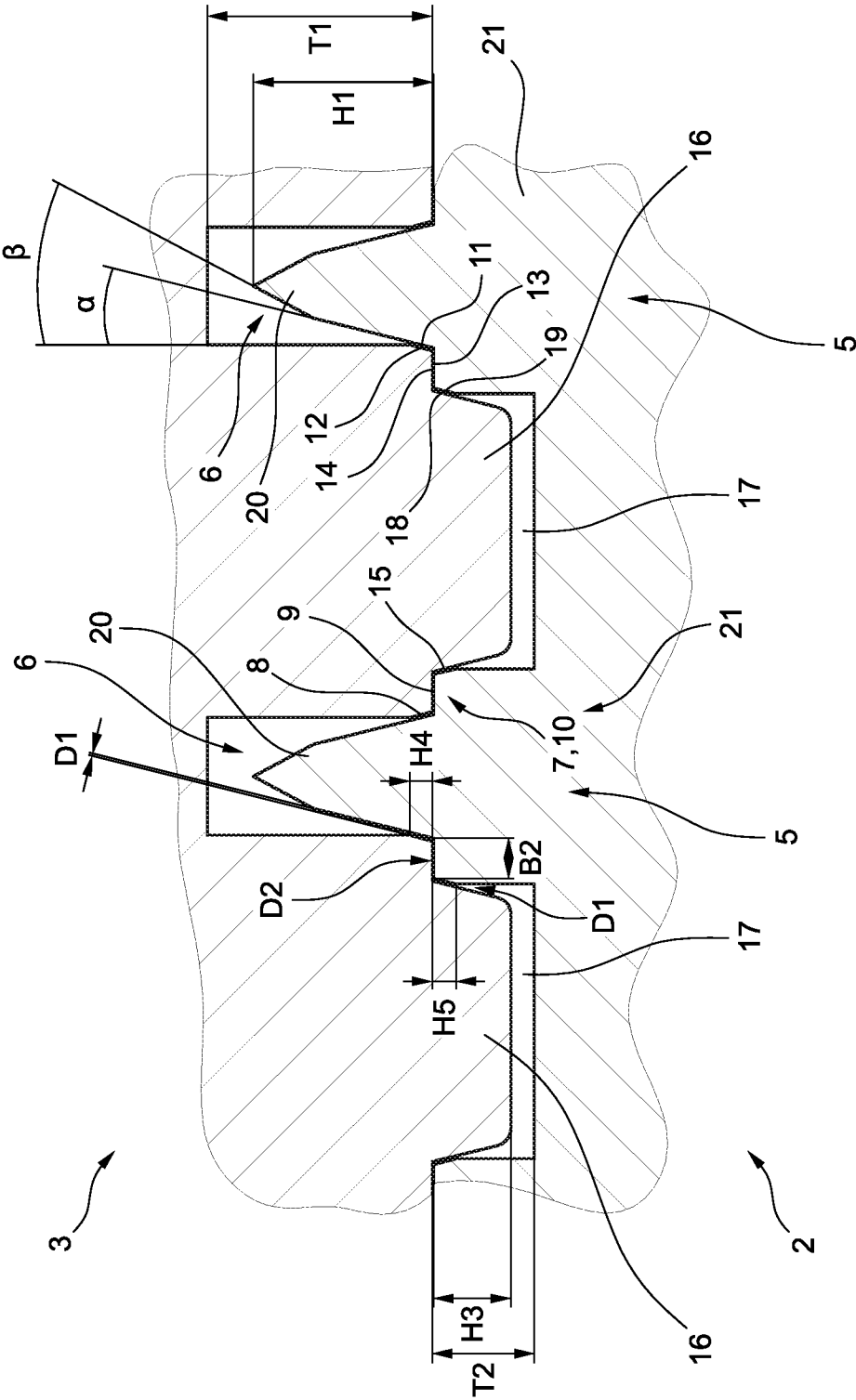


Fig. 6

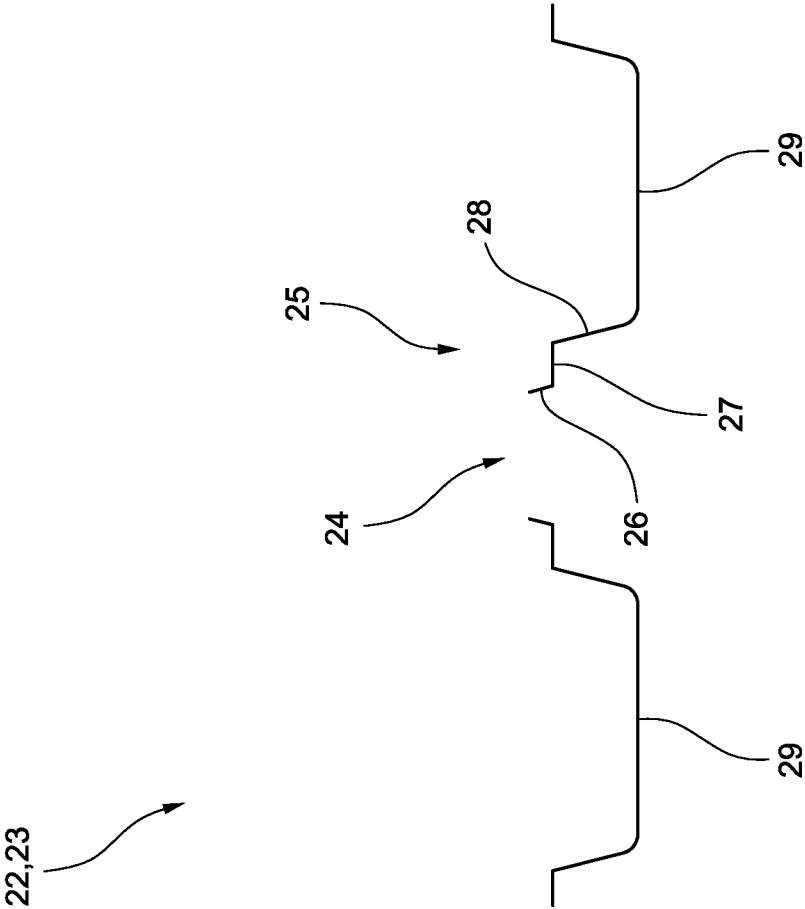


Fig. 7

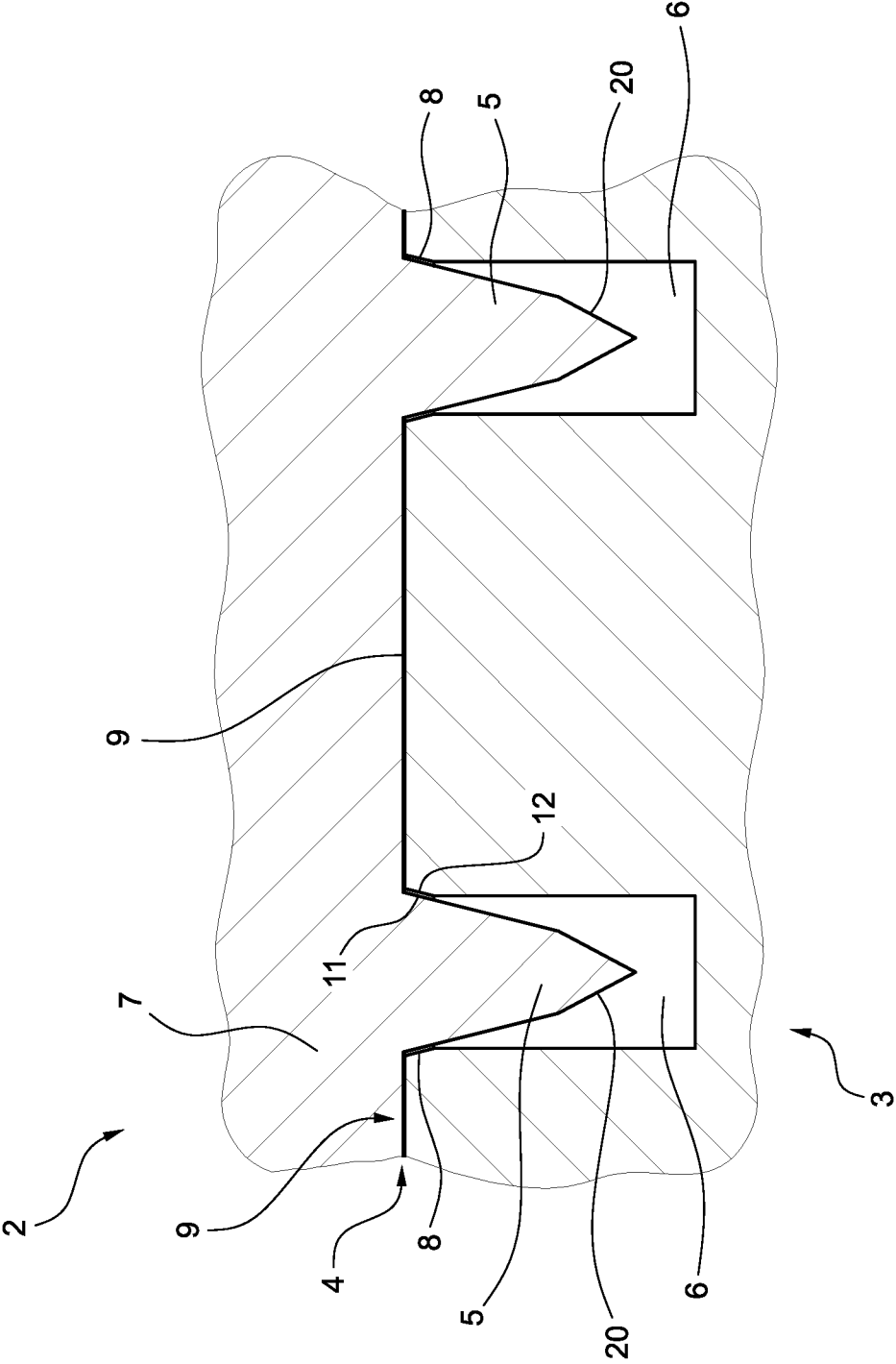


Fig. 8

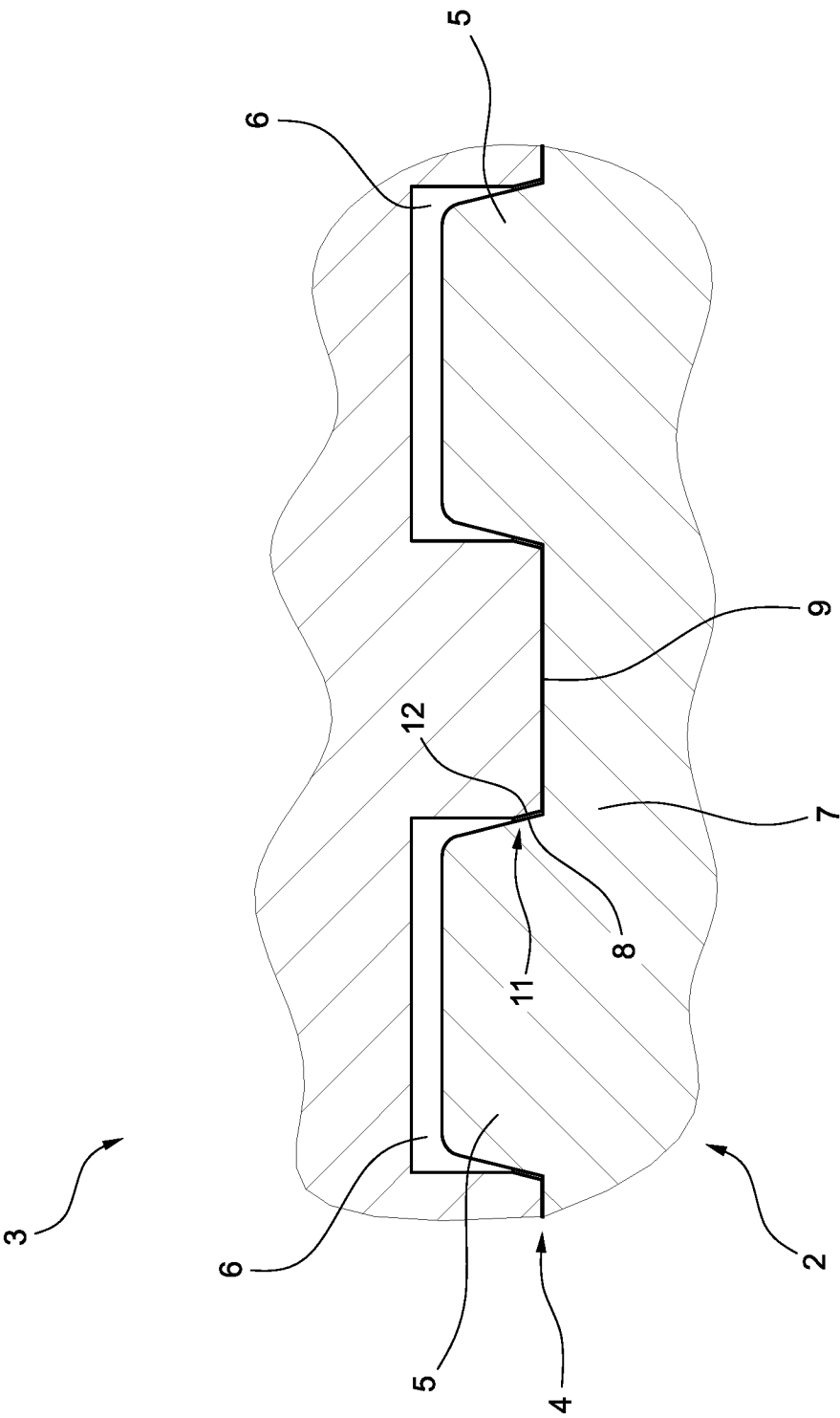


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2022/100942**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B31F 1/07**(2006.01)i; **A61F 13/511**(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)

B31F; A61F

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 2018228666 A1 (TRINKAUS JAN MICHAEL [DE] ET AL) 16 August 2018 (2018-08-16) cited in the application paragraph [0106] - paragraph [0108]; figures 4.26-29 paragraph [0072] paragraph [0127]	1-9,13-18,21-29,31,32
X	US 6080276 A (BURGESS WILLIAM H [US]) 27 June 2000 (2000-06-27) column 3, line 43 - column 4, line 30; figure 3	1-6,10-20,22-26,30,31
X	JP 2004113489 A (ASAHI KASEI FIBERS CORP) 15 April 2004 (2004-04-15) paragraph [0026] - paragraph [0028]; figure 2	22-27,29-32



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

26 April 2023

Date of mailing of the international search report

08 May 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

Johne, Olaf

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2022/100942

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2018228666	A1	16 August 2018	CN	110248629	A	17 September 2019
				CN	110248630	A	17 September 2019
				CN	110267632	A	20 September 2019
				EP	3579799	A1	18 December 2019
				EP	3579800	A1	18 December 2019
				EP	3579801	A1	18 December 2019
				JP	6900494	B2	07 July 2021
				JP	2020506773	A	05 March 2020
				JP	2020507390	A	12 March 2020
				JP	2021142369	A	24 September 2021
				US	2018228656	A1	16 August 2018
				US	2018228666	A1	16 August 2018
				US	2018228667	A1	16 August 2018
				US	2018228668	A1	16 August 2018
				US	2018228669	A1	16 August 2018
				US	2020179186	A1	11 June 2020
				US	2021330517	A1	28 October 2021
				WO	2018148624	A1	16 August 2018
				WO	2018148625	A1	16 August 2018
				WO	2018148640	A1	16 August 2018
US	6080276	A	27 June 2000	CA	2254328	A1	30 June 1999
				US	6080276	A	27 June 2000
				US	6302998	B1	16 October 2001
JP	2004113489	A	15 April 2004	JP	4716638	B2	06 July 2011
				JP	2004113489	A	15 April 2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B31F1/07 A61F13/511 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B31F A61F		
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 2018/228666 A1 (TRINKAUS JAN MICHAEL [DE] ET AL) 16. August 2018 (2018-08-16) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0106] - Absatz [0108]; Abbildungen 4,26-29 Absatz [0072] Absatz [0127] -----	1-9, 13-18, 21-29, 31,32
X	US 6 080 276 A (BURGESS WILLIAM H [US]) 27. Juni 2000 (2000-06-27) Spalte 3, Zeile 43 - Spalte 4, Zeile 30; Abbildung 3 -----	1-6, 10-20, 22-26, 30,31
X	JP 2004 113489 A (ASAHI KASEI FIBERS CORP) 15. April 2004 (2004-04-15) Absatz [0026] - Absatz [0028]; Abbildung 2 -----	22-27, 29-32
☐ 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		Absdeditatum des internationalen Recherchenberichts
26. April 2023		08/05/2023
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 Johne, Olaf

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2022/100942

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2018228666 A1	16-08-2018	CN 110248629 A	17-09-2019
		CN 110248630 A	17-09-2019
		CN 110267632 A	20-09-2019
		EP 3579799 A1	18-12-2019
		EP 3579800 A1	18-12-2019
		EP 3579801 A1	18-12-2019
		JP 6900494 B2	07-07-2021
		JP 2020506773 A	05-03-2020
		JP 2020507390 A	12-03-2020
		JP 2021142369 A	24-09-2021
		US 2018228656 A1	16-08-2018
		US 2018228666 A1	16-08-2018
		US 2018228667 A1	16-08-2018
		US 2018228668 A1	16-08-2018
		US 2018228669 A1	16-08-2018
		US 2020179186 A1	11-06-2020
		US 2021330517 A1	28-10-2021
		WO 2018148624 A1	16-08-2018
		WO 2018148625 A1	16-08-2018
		WO 2018148640 A1	16-08-2018
US 6080276 A	27-06-2000	CA 2254328 A1	30-06-1999
		US 6080276 A	27-06-2000
		US 6302998 B1	16-10-2001
JP 2004113489 A	15-04-2004	JP 4716638 B2	06-07-2011
		JP 2004113489 A	15-04-2004