

(10) **DE 11 2020 007 732 T5** 2023.08.17

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/085166**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2020 007 732.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2020/039775**
(86) PCT-Anmeldetag: **22.10.2020**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **28.04.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **17.08.2023**

(51) Int Cl.: **B29D 5/00** (2006.01)
B29C 45/14 (2006.01)
A44B 19/04 (2006.01)

(71) Anmelder:
YKK CORPORATION, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
**Leinweber & Zimmermann Patentanwalts-PartG
mbB, 80331 München, DE**

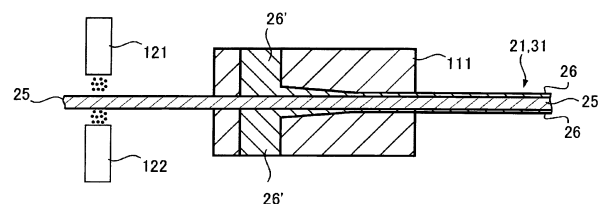
(72) Erfinder:
Sakagami, Yuki, Kurobe-shi, JP; Terada, Mineto,
Kurobe-shi, JP; Yamamoto, Niriahi, Kurobe-shi,
JP; Thomas, Steven, Runcorn, GB; Brady, Mark,
Runcorn, GB

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **WASSERDICHTES REISSVERSCHLUSS-LÄNGSTEIL UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

(57) Zusammenfassung: Es werden Durchgangslöcher (9) in einem konstanten Abstand entlang eines Seitenkantenabschnitts (23, 33) eines Tragbandes (21, 31) ausgebildet, bei dem ein Band-Grundgewebe (25) von einer wasserdichten Schicht (26) bedeckt ist, wobei die Durchgangslöcher (9) das Tragband (21, 31) durchdringen. Es wird eine Plasma-behandlung oder Koronabehandlung auf den Seitenkantenabschnitt (23, 33) des Tragbandes (21, 31) angewendet, um einen Aktivierungsbereich auf einer Oberfläche der wasserdichten Schicht (26) auf einer oder beiden Seiten des Tragbandes (21, 31) auszubilden. Es wird ein Spritzgießen von Kuppelgliedern (29, 39) durchgeführt, um die Kuppelglieder (29, 39) an dem Seitenkantenabschnitt (23, 33) des Tragbandes (21, 31) zu befestigen. Geschmolzenes Harz haftet an dem Aktivierungsbereich und füllt das Durchgangsloch (9), bevor es zu dem Kuppelglied (29, 39) erstarrt.



Beschreibung

[Technisches Gebiet]

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein wasserdichtes Reißverschluss-Längsteil und ein Verfahren zu dessen Herstellung.

[Stand der Technik]

[0002] Wasserdichte Reißverschlüsse sind seit langem im Einsatz. Traditionell hat man wasserdichte Reißverschlüsse auf dem Gebiet des Wassersports und bei Produkten wie z. B. Neoprenanzügen verwendet, und die Zahl der Öffnungs- und Schließvorgänge ist im Allgemeinen nicht groß. Außerdem würde das Bewegen eines Schiebers zum Öffnen und Schließen ein nicht geringes Maß an Kraft erfordern, da sein Schiebewiderstand groß ist.

[0003] Die Patentschrift 1 betrifft wasserdichte Reißverschlüsse und offenbart eine Kombination aus einer wasserdichten Schicht aus Polyurethan-Elastomer mit Kuppelgliedern aus einer Polymerlegierung, die aus Polyurethanharz und ABS-Harz besteht. Insbesondere wird das Polyurethan-Elastomer als die wasserdichte Schicht verwendet, um Hochfrequenzschweißen von wasserdichten Reißverschlüssen zu erleichtern, die an Gegenständen aus Material auf Basis von Polyurethan befestigt werden (Abs. 0010, 0016 und 0025 derselben Literatur). Diese Literatur weist auf Mängel in Fällen hin, in denen Polyurethanharz als Material für Kuppelglieder verwendet wird (Abs. 0017), und verwendet schließlich die Polymerlegierung, die aus Polyurethanharz und ABS-Harz besteht (Abs. 0018).

[0004] Die Patentschrift 2 offenbart, dass Plasma zum Entfernen von Überständen von Band-Fasern verwendet wird. Die Patentschriften 3 und 4 offenbaren, dass eine Plasmabehandlung oder eine Koronabehandlung zur Oberflächenmodifizierung eingesetzt wird.

[Literaturliste]

[Patentschriften]

[Patentschrift 1] Japanische Patentanmeldung Offenlegung-Nr. 2007-267935

[Patentschrift 2] Chinesische Patentanmeldung Offenlegung-Nr. 104026815

[Patentschrift 3] Internationale Veröffentlichung Nr. 2017/064759

[Patentschrift 4] Japanische Patentanmeldung Offenlegung-Nr. 2017-77916

[Kurzdarstellung]

[Technisches Problem]

[0005] Kuppelglieder werden in manchen Fällen in einer chemisch rauen Umgebung platziert, was das Auftreten von „Glied-Drehung“ begünstigt. Zum Beispiel kann es sein, dass für bessere Gleitbewegung des Schiebers ein Schmiermittel (z. B. Fett), das nicht zu den empfohlenen Schmiermitteln gehört, auf die Reihen der Kuppelglieder aufgetragen wird. Wenn der Vorgang des Öffnens und Schließens des Reißverschlusses unter solchen unvorhergesehenen Umständen mit genügender Kraft wiederholt wird, wurde beobachtet, dass die Glied-Drehung ungeachtet weniger Male des wiederholten Vorgangs des Öffnens und Schließens des Reißverschlusses auftritt. Man beachte, dass „Glied-Drehung“ eine Drehung eines Kuppelgliedes auf einer Oberfläche eines Tragbandes (d. h. auf einer Oberfläche einer wasserdichten Schicht) bezeichnet, wenn das Kuppelglied beim Öffnen und Schließen eines Reißverschlusses einer sich wiederholenden Kraft von einem Schieber ausgesetzt wird.

[0006] Je öfter der Reißverschluss zum Öffnen und Schließen betätigt wird, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit von Glied-Drehung. Daher wäre es günstig, die Glied-Drehung auch in Fällen zu unterbinden, in denen die Kuppelglieder nicht in einer chemisch rauen Umgebung platziert werden.

[0007] Basierend auf einem neuen technischen Problem einer höheren Wahrscheinlichkeit von Glied-Drehung, wenn die Kuppelglieder in einer chemisch rauen Umgebung platziert werden, werden die folgenden Erfindungen von den vorliegenden Erfindern erfunden.

[0008] Ein Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Reißverschluss-Längsteils gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst: Ausbilden von Durchgangslöchern in einem konstanten Abstand entlang eines Seitenkantenabschnitts eines Tragbandes, bei dem ein Band-Grundgewebe von einer wasserdichten Schicht bedeckt ist, wobei die Durchgangslöcher das Tragband durchdringen; Anwenden einer Plasmabehandlung oder Koronabehandlung auf den Seitenkantenabschnitt des Tragbandes, um einen Aktivierungsbereich auf einer Oberfläche der wasserdichten Schicht auf einer oder beiden Seiten des Tragbandes auszubilden; und Durchführen eines Spritzgießens von Kuppelgliedern, um die Kuppelglieder an dem Seitenkantenabschnitt des Tragbandes zu befestigen, wobei ein geschmolzenes Harz an dem Aktivierungsbereich haftet und das Durchgangsloch füllt, bevor es zu dem Kuppelglied erstarrt.

[0009] Plasmabehandlung oder Koronabehandlung ist als Methode zur Erhöhung der Benetzbarkeit einer Oberfläche bekannt. Wenn jedoch die Benetzbarkeit der Oberfläche des Tragbandes (insbesondere einer Oberfläche der wasserdichten Schicht) erhöht wird, kommt es während des Spritzgießens eines Kuppelgliedes wahrscheinlich zu unvollständiger Füllung oder Gratbildung. Dies liegt daran, dass die erhöhte Benetzbarkeit der Oberfläche der wasserdichten Schicht das Fließen des geschmolzenen Harzes in einem Formhohlraum beeinflusst. Unvollständige Füllung kann zu einer verringerten Adhäsionsenergie des Kuppelgliedes an der wasserdichten Schicht führen. Bildung von Graten bedeutet nicht nur Materialverschwendung, sondern erhöht auch den Prüfaufwand für das Aussehen von Reißverschluss-Erzeugnissen, was in manchen Fällen zu einer geringeren Ausbeute von Reißverschlüssen führen kann. Trotz der obigen Vermutungen wenden die Erfinder der vorliegenden Erfindung Plasmabehandlung oder Koronabehandlung auf die Oberfläche der wasserdichten Schicht an, an der die Kuppelglieder vor dem Spritzgießen anzubringen sind, um die Kuppelglieder an dem Tragband anzubringen. Als Folge davon wird die Adhäsionsenergie des Kuppelgliedes an der Oberfläche der wasserdichten Schicht deutlich erhöht und das Auftreten von Glied-Drehung deutlich reduziert.

[0010] Die Zahl der Öffnungs- und Schließvorgänge von wasserdichten Reißverschlüssen ist im Allgemeinen nicht groß, und es wird keine große Zahl von Öffnungs- und Schließvorgängen geschätzt. Das unterbundene Auftreten von Glied-Drehung bei dem wasserdichten Reißverschluss erlaubt eine erhöhte Zahl von maximalen Öffnungs- und Schließvorgängen des wasserdichten Reißverschlusses und seinen Einsatz bei Anwendungen, bei denen die Zahl der Öffnungs- und Schließvorgänge groß ist.

[0011] In manchen Fällen wird die Plasmabehandlung oder Koronabehandlung auf den Seitenkantenabschnitt des Tragbandes angewendet, nachdem die Durchgangslöcher in dem Seitenkantenabschnitt des Tragbandes ausgebildet worden sind. Fäden oder Fasern des Band-Grundgewebes im Durchgangsloch werden durch das Anwenden der Plasma- oder Koronabehandlung auf den Seitenkantenabschnitt des Tragbandes entfernt.

[0012] In manchen Fällen umfasst das Anwenden einer Plasmabehandlung oder Koronabehandlung auf den Seitenkantenabschnitt des Tragbandes, um einen Aktivierungsbereich auf einer Oberfläche der wasserdichten Schicht auf einer oder beiden Seiten des Tragbandes auszubilden: Ausbilden eines plasmabestrahlten Bereichs auf der Oberfläche der wasserdichten Schicht in dem Seitenkantenabschnitt des Tragbandes; und Befördern des Tragbandes von einer stromaufwärtigen Seite zu einer stromabwärtigen Seite, wobei der Aktivierungsbereich kontinuierlich entlang einer Längungsrichtung des Tragbandes ausgebildet wird.

[0013] In manchen Fällen ist ein Fleckdurchmesser des plasmabestrahlten Bereichs größer als ein Durchmesser des Durchgangslochs. Ein Fleckdurchmesser des plasmabestrahlten Bereichs kann kleiner als das 2-fache oder 1,5-fache einer Breite des Seitenkantenabschnitts sein.

[0014] In manchen Fällen wird das Anwenden einer Plasmabehandlung oder Koronabehandlung auf den Seitenkantenabschnitt des Tragbandes, um einen Aktivierungsbereich auf einer Oberfläche der wasserdichten Schicht auf einer oder beiden Seiten des Tragbandes auszubilden, so durchgeführt wird, dass ein Abschnitt übersprungen wird, in dem ein Begrenzungsteil in dem Seitenkantenabschnitt des Tragbandes auszubilden ist. Das Plasma kann intermittierend aus dem Plasma-Emitter emittiert werden, oder das Ausbilden des plasmabestrahlten Bereichs (des Plasmaflecks) auf dem Tragband kann intermittierend blockiert werden.

[0015] In manchen Fällen umfasst das Herstellungsverfahren ferner das Anwenden einer Plasmabehandlung oder Koronabehandlung auf das Band-Grundgewebe, bevor das Band-Grundgewebe mit der wasserdichten Schicht bedeckt wird. Dies kann umfassen, einen plasmabestrahlten Bereich auf einer Oberfläche des Band-Grundgewebes auszubilden, und das Band-Grundgewebe von einer stromaufwärtigen Seite zu einer stromabwärtigen Seite zu befördern.

[0016] Durch die Extrusion kann die wasserdichte Schicht sowohl auf der oberen als auch auf der unteren Oberfläche des Band-Grundgewebes ausgebildet werden. Das Tragband kann einen Bandhauptteil mit Prägemustern auf seinen beiden Oberflächen und einen Seitenkantenabschnitt mit glatten Oberflächen auf seinen beiden Oberflächen aufweisen. Die wasserdichte Schicht kann aus Polyurethan bestehen, und die Kuppelglieder können aus Polyamid bestehen.

[0017] In manchen Fällen umfasst das Kuppelglied: einen Füllabschnitt, der das Durchgangsloch füllt; einen oberen Abschnitt, der mit einem oberen Ende des Füllabschnitts verbunden ist; und einen unteren Abschnitt, der mit einem unteren Ende des Füllabschnitts verbunden ist. Jeder der oberen und unteren Abschnitte hat einen Kopf, einen Hals und einen Körper. Die Stirnseite des Seitenkantenabschnitts des Tragbandes ist in einer Nut zwischen dem Kopf des oberen Abschnitts und dem Kopf des unteren Abschnitts angeordnet.

[0018] In manchen Fällen sind weiterhin umfasst: das Entfernen entweder des oberen Abschnitts oder des unteren Abschnitts eines Kuppelgliedes, das in der Mitte zwischen den beiden Enden des wasserdichten Reißverschluss-Längsteils angeordnet ist; das Bewegen eines Rests des oberen Abschnitts und des unteren Abschnitts weg von einer Überlappung der beiden Enden des wasserdichten Reißverschluss-Längsteils und das Messen einer Last, die für eine Verschiebung des Rests erforderlich ist, um eine Lastkurve zu erzeugen; und das Berechnen einer Fläche der Lastkurve in einem Intervall, in dem sich ein gemessener Lastwert von einem anfänglichen Maximalwert auf Null ändert, wobei $S > 200$ erfüllt ist, wobei S die Fläche (Einheit: N-mm) der Lastkurve in dem Intervall bezeichnet.

[0019] Ein wasserdichtes Reißverschluss-Längsteil gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Offenbarung kann umfassen: ein Tragband, bei dem ein Band-Grundgewebe mit einer wasserdichten Schicht bedeckt ist; und aus Harz hergestellte Kuppelglieder, die an dem Tragband haften, wobei jedes der Kuppelglieder mindestens einen Füllabschnitt, der ein das Tragband durchdringendes Durchgangsloch füllt, einen oberen Abschnitt, der mit einem oberen Ende des mindestens einen Füllabschnitts verbunden ist, und einen unteren Abschnitt, der mit einem unteren Ende des mindestens einen Füllabschnitts verbunden ist, aufweist, wobei $S > 200$ erfüllt ist, wobei S eine Fläche (Einheit: N-mm) einer Lastkurve in einem Intervall bezeichnet, wobei die Lastkurve auf Basis einer Messung der Last erzeugt wird, die für eine Verschiebung eines Rests des oberen Abschnitts und des unteren Abschnitts weg von einer Überlappung der beiden Enden des wasserdichten Reißverschluss-Längsteils erforderlich ist, nachdem entweder der obere Abschnitt oder der untere Abschnitt eines Kuppelgliedes, das in der Mitte zwischen den beiden Enden des wasserdichten Reißverschluss-Längsteils angeordnet ist, entfernt worden ist, und wobei die Fläche der Lastkurve in dem Intervall berechnet wird, in dem sich ein gemessener Lastwert von einem anfänglichen Maximalwert auf Null ändert.

[0020] In Verbindung mit dem oben beschriebenen Merkmal wird die Lastkurve auf Basis von Messungen der Last aufgezeichnet, die durch jede 0,1-mm-Verschiebung des Rests des oberen oder unteren Abschnitts auf den Rest des oberen oder unteren Abschnitts ausgeübt wird. Ferner wird die oben beschriebene Fläche durch Integration der Lastkurve auf folgende Weise bestimmt. Zunächst wird ein Lastwert, bei dem ein gemessener Lastwert maximal ist, als Startpunkt der Integration festgelegt, und ein Lastwert, bei dem der gemessene Lastwert Null ist, wird als Endpunkt der Integration festgelegt. Flächenstückberechnung auf Basis von zwei nacheinander gemessenen Lastwerten und Wiederholen dieser Berechnung vom Startpunkt der Integration bis zum Endpunkt der Integration. Das Flächenstück wird nach der Formel $= ((\text{erster Lastwert} + \text{zweiter Lastwert}) / 2) \cdot 0,1$ berechnet, wobei der erste und der zweite Lastwert aufeinanderfolgende Messwerte sind; 0,1 entspricht den 0,1 mm des Messintervalls. Durch Aufsummieren der so berechneten Flächenstücke wird die Fläche der Lastkurve ermittelt. Man beachte, dass zwecks Verschiebung des Rests des oberen oder unteren Abschnitts ein Greifer verwendet werden kann. In diesem Fall bewegen sich der Greifer und der Rest des oberen oder unteren Abschnitts gemeinsam, und daher wird die Lastkurve auf Basis von Messungen der auf den Greifer ausgeübten Last bei einer Verschiebung des Greifers um 0,1 mm aufgezeichnet.

[0021] In manchen Fällen ist der Maximalwert gleich oder größer als 50 N, oder der Maximalwert ist gleich oder größer als 58 N.

[0022] In manchen Fällen wird Glied-Drehung auch nicht bei einem 10.000-maligen Öffnungs-/Schließtest verursacht, bei dem ein Fett auf die Kuppelglieder aufgetragen wird, ein Bewegungsbereich des Schiebers auf 600 mm eingestellt wird und eine Bewegungsgeschwindigkeit des Schiebers auf 900 mm/s eingestellt wird. Außerdem werden kontinuierlich eine Kraft von 3 kp in einer Längungsrichtung und eine Kraft von 0,1 kp in einer Breitenrichtung des Reißverschlusses angewendet. Vorzugsweise wird die Glied-Drehung auch nicht bei 20.000-maligem Öffnungs-/Schließtest verursacht.

[0023] In Verbindung mit einem Reißverschluss-Längsteil, das im Lasttest oder im Öffnungs-/Schließtest zu prüfen ist, kann eine Fläche eines Kuppelgliedes, die an einer Oberfläche einer wasserdichten Schicht auf einer Seite des Reißverschluss-Längsteils haftet, $17,08 \text{ mm}^2 \pm 0,2 \text{ mm}^2$ betragen. Diese Fläche kann $17,08 \text{ mm}^2 \pm 0,1 \text{ mm}^2$ betragen, wenn eine Streuung der Fläche gering ist. In diesem Fall bedeutet $0,1 \text{ mm}^2$ eine Streuung, die $17,08 \times 0,05 = 0,854$ entspricht. Die Streuung kann eine Streuung der thermischen Schrumpfung des Materials usw. widerspiegeln. Man beachte, dass diese Haftfläche keine Fläche des Durchgangslochs umfasst (eine Fläche, die durch die Innenwand des Durchgangslochs definiert ist). Die Haftfläche kann bestimmt werden, indem eine Querschnittfläche ($2,27 \text{ mm}^2$) des Durchgangslochs in einer Ebene, die mit einer Bandoberfläche des Tragbandes koplanar ist, von einer Querschnittfläche ($19,35 \text{ mm}^2$) des Kuppelgliedes in der Ebene subtrahiert wird.

[Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung]

[0024] Ein Aspekt der vorliegenden Offenbarung stellt wasserdichte Reißverschlüsse bereit, bei denen das Auftreten von Glied-Drehung im Vergleich zu früheren Reißverschlüssen unterbunden wird.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine schematische Draufsicht auf einen Reißverschluss gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 2 ist eine schematische Teil-Draufsicht auf ein linkes Reißverschluss-Längsteil, wobei gestrichelte Kreise Durchgangslöcher bezeichnen, die in einem konstanten Abstand in einem Tragband ausgebildet sind.

Fig. 3 ist eine schematische Querschnittansicht entlang einer abwechselnd lang und kurz gestrichelten Linie III-III in **Fig. 2**.

Fig. 4 ist ein schematisches Blockdiagramm für eine Vorrichtung zur Herstellung von Reißverschlüssen gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 5 ist eine schematische Ansicht, die einen Extrusionsprozess veranschaulicht.

Fig. 6 ist eine schematische Ansicht, die einen Perforierprozess veranschaulicht.

Fig. 7 ist eine schematische Ansicht, die ein Verfahren zum Spritzgießen zeigt.

Fig. 8 ist eine schematische Ansicht eines Tragbandes, bei dem ein Band-Grundgewebe mit einer wasserdichten Schicht bedeckt ist.

Fig. 9 ist eine schematische Ansicht eines perforierten Tragbandes.

Fig. 10 ist eine schematische Ansicht eines Tragbandes, an dem Kuppelglieder haften.

Fig. 11 ist eine schematische Ansicht, die ein Reißverschluss-Längsteil veranschaulicht, bei dem ein unterer Teil eines Kuppelgliedes entfernt ist.

Fig. 12 ist eine schematische Ansicht, auf die zur Beschreibung eines Verfahrens zur Zugprüfung Bezug genommen wird.

Fig. 13 ist ein Diagramm der Lastkurve als Ergebnis des Zugversuchs von Arbeitsbeispiel 1.

Fig. 14 ist ein Diagramm der Lastkurve als Ergebnis des Zugversuchs von Vergleichsbeispiel 1.

Fig. 15 ist ein Diagramm der Lastkurve als Ergebnis des Zugversuchs von Arbeitsbeispiel 2.

Fig. 16 ist ein Foto eines Teils des Tragbandes vor der Plasmabehandlung.

Fig. 17 ist ein Foto eines Teils des Tragbandes nach der Plasmabehandlung.

[Beschreibung der Ausführungsformen]

[0025] Nachfolgend werden verschiedene Ausführungsformen und Merkmale unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Der Fachmann ist in der Lage, die jeweiligen Ausführungsformen und/oder Merkmale zu kombinieren, ohne dass übermäßige Beschreibungen erforderlich sind, und wird sich Synergieeffekten solcher Kombinationen bewusst sein. Überschneidende Beschreibungen zwischen den Ausführungsformen werden grundsätzlich weggelassen. Die Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird, dienen hauptsächlich der Beschreibung von Erfindungen und sind der Einfachheit halber vereinfacht dargestellt. Die jeweiligen Merkmale sind als universelle Merkmale zu verstehen, die nicht nur für die hier offenbarten wasserdichten Reißverschlüsse und Verfahren zu deren Herstellung gelten, sondern auch für andere verschiedene wasserdichte Reißverschlüsse und Verfahren zu deren Herstellung, die in der vorliegenden Beschreibung nicht offenbart sind.

[0026] Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist ein wasserdichter Reißverschluss 1 ein gürtelartiges Teil, das in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung langgestreckt ist und in der Links-Rechts-Richtung eine schmale Breite aufweist, und hat linke und rechte wasserdichte Reißverschluss-Längsteile 2 und 3, einen Schieber 4, um die linken und rechten wasserdichten Reißverschluss-Längsteile 2 und 3 in Eingriff und außer Eingriff zu bringen, ein vorderes Begrenzungsteil 5, um die linken und rechten wasserdichten Reißverschluss-Längsteile 2 und 3 zu verbinden, und ein hinteres Begrenzungsteil 6, um die linken und rechten wasserdichten Reißverschluss-Längsteile 2 und 3 zu verbinden. Jedes der Reißverschluss-Längsteile 2 und 3 hat ein wasserdichtes Tragband 21, 31, das in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung langgestreckt ist, und eine Vielzahl von Kuppelgliedern 29, 39, die auf einem Seitenkantenabschnitt 23, 33 des Tragbandes 21, 31 in einem konstanten Abstand entlang der Vorwärts-Rückwärts-Richtung angeordnet sind. Man beachte, dass der Rest des Tragbandes 21, 31 mit Ausnahme des Seitenkantenabschnitts 23, 33 als Bandhauptabschnitt 22, 32 bezeichnet wird. Der Bandhauptabschnitt 22, 32 ist in der Links-Rechts-Richtung breiter als der Seitenkantenabschnitt 23, 33.

[0027] In der vorliegenden Beschreibung entspricht die Vorwärts-Rückwärts-Richtung einer Richtung, in der sich der Schieber 4 zum Öffnen und Schließen des Reißverschluss 1 bewegt. Die Links-Rechts-Richtung ist senkrecht zur Vorwärts-Rückwärts-Richtung und parallel zu einer Bandoberfläche des Tragbandes 21, 31. Eine Auf-Ab-Richtung verläuft senkrecht zur Vorwärts-Rückwärts-Richtung und zur Bandoberfläche des Tragbandes 21, 31. Die Bandoberfläche des Tragbandes 21, 31 ist eine Oberfläche zum Definieren einer Dicke des Tragbandes 21, 31.

[0028] Unter Bezugnahme auf **Fig. 2** und **Fig. 3** wird eine Gestaltung des linken Reißverschluss-Längsteils 2 beschrieben. Man beachte, dass die Gestaltung des rechten Reißverschluss-Längsteils 3 jener des linken Reißverschluss-Längsteils 2 entspricht, so dass dessen Beschreibung weggelassen wird. Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, sind Durchgangslöcher 9 in einem konstanten Abstand entlang der Vorwärts-Rückwärts-Richtung in dem Seitenkantenabschnitt 23 des Tragbandes 21 ausgebildet. Das Kuppelglied 29 enthält einen Füllabschnitt 71, der das Durchgangsloch 9 füllt, einen oberen Abschnitt 72, der mit einem oberen Ende des Füllabschnitts 71 verbunden ist, und einen unteren Abschnitt 73, der mit einem unteren Ende des Füllabschnitts 71 verbunden ist. Jeder der oberen und unteren Abschnitte 72 und 73 hat einen Kopf 76, einen Hals 77 und einen Körper 78. Optional hat jeder der oberen und unteren Abschnitte 72 und 73 Schultern 74 und Stege 75, die beide dünner sind als der Kopf 76, der Hals 77 und der Körper 78. Die Stege 75 erstrecken sich von dem Körper 78 in Richtung auf den Bandhauptteil 22. Die Schultern 74 erstrecken sich auf beiden Seiten des Halses 77 von dem Körper 78 in Richtung auf den Kopf 76.

[0029] Der Seitenkantenabschnitt 23 des Tragbandes 21 steht nach rechts in die Nut 79 zwischen dem Kopf 76 des oberen Abschnitts 72 und dem Kopf 76 des unteren Abschnitts 73 vor, und seine rechte Stirnseite 23c liegt in der Nut 79 frei. In dem rechten Reißverschluss-Längsteil 3 steht der Seitenkantenabschnitt 33 des Tragbandes 31 nach links in die Nut 79 zwischen dem Kopf 76 des oberen Abschnitts 72 und dem Kopf 76 des unteren Abschnitts 73 vor, und seine linke Stirnseite liegt in der Nut 79 frei. Die rechte Stirnseite 23c des Tragbandes 21 und die linke Stirnseite des Tragbandes 31 liegen einander gegenüber und können in direkten Kontakt miteinander gebracht werden. Da die linken und rechten Kuppelglieder 29 und 39 entsprechend der Vorwärtsbewegung des Schiebers 4 in Eingriff gebracht werden, werden die rechte Stirnseite 23c des Tragbandes 21 und die linke Stirnseite des Tragbandes 31 in direkten Kontakt (vorzugsweise Druckkontakt) gebracht, wodurch der Flüssigkeitsfluss in der Auf-Ab-Richtung verhindert wird.

[0030] Das Tragband 21 hat ein Band-Grundgewebe 25 aus gewebtem oder gewirktem Gewebe oder einer Mischung aus beiden, sowie eine wasserdichte Schicht 26, die die Seiten (d. h. die Ober- und Unterseiten und die linke und rechte Stirnseite) des Band-Grundgewebes 25 bedeckt. Das Band-Grundgewebe 25 ist

aus Kunstharzfäden gewebt und/oder gewirkt und weist eine Vielzahl von Poren auf, durch die eine Flüssigkeit fließen kann. Wenn das Band-Grundgewebe 25 zum Beispiel aus mehreren Kettfäden und einem Schussfaden gewebt wird, werden Öffnungen zwischen den Kettfäden ausgebildet, und ähnliche Öffnungen werden zwischen seitlich verlaufenden benachbarten Abschnitten des Schussfadens ausgebildet. Es besteht die Möglichkeit, dass ein Fluid durch solche Öffnungen zwischen den oberen und unteren Oberflächen des Band-Grundgewebes 25 fließt. Die wasserdichte Schicht 26 wird auf dem Band-Grundgewebe 25 ausgebildet, um die oben beschriebenen Öffnungen des Band-Grundgewebes 25 abzudichten.

[0031] Man beachte, dass in den oberen und unteren Oberflächen der wasserdichten Schicht 26 im Bereich des Bandhauptteils 22, 32 Prägemuster ausgebildet sein können (siehe **Fig. 2**). Im Gegensatz dazu sind in den oberen und unteren Oberflächen des Seitenkantenabschnitts 23, 33 keine Prägemuster ausgebildet, d. h., diese Oberflächen sind glatte Oberflächen.

[0032] Es gibt keine Beschränkung hinsichtlich des Materials, das für die wasserdichte Schicht 26 und das Kuppelglied 29, 39 verwendet wird. Die wasserdichte Schicht 26 kann zum Beispiel aus einem thermoplastischen Elastomer auf Polyurethan-, Polyester-, Polyamid- oder Vinylchlorid-Basis bestehen (ein Beispiel für ein thermoplastisches Elastomer auf Polyesterbasis ist im Handel von DU PONT-TORAY CO., LTD., erhältlich; ein Produktname lautet „Hytrel“ (registrierte Marke in Japan). Die Kuppelglieder 29, 39 bestehen aus einem oder mehreren thermoplastischen Harzen, ausgewählt aus den Harzen Polyacetal, Polyamid, Polypropylen, Polybutylenterephthalat und Polycarbonat. Alternativ können die Kuppelglieder 29, 39 auch aus einer Polymerlegierung aus Polyurethanharz und ABS-Harz bestehen. Eine geeignete Kombination ist, dass die wasserdichte Schicht 26 aus Polyurethan und die Kuppelglieder 29, 39 aus Polyamid bestehen.

[0033] Der Schieber 4 hat einen oberen Flügel, einen unteren Flügel und eine Verbindungssäule, die den oberen und den unteren Flügel miteinander verbindet. In dem Schieber 4 ist ein Y-förmiger Glieddurchgang ausgebildet. Insbesondere ist die Verbindungssäule am vorderen Ende des Schiebers 4 angeordnet, und an dem linken und rechten Seiten der Verbindungssäule sind vordere Öffnungen ausgebildet. Eine hintere Öffnung befindet sich am hinteren Ende des Schiebers 4. Die außer Eingriff befindlichen linken und rechten Kuppelglieder 29 und 39 treten über die linken und rechten vorderen Öffnungen in das Innere des Schiebers 4 ein, werden dann an einer hinteren Position der Verbindungssäule innerhalb des Schiebers 4 in Eingriff gebracht und treten dann durch die hintere Öffnung aus. Die in Eingriff befindlichen linken und rechten Kuppelglieder 29 und 39 treten über die hintere Öffnung in das Innere des Schiebers 4 ein und werden dann von der Verbindungssäule im Inneren des Schiebers 4 außer Eingriff gebracht. Anschließend treten die außer Eingriff gebrachten Kuppelglieder 29 und 39 durch die jeweilige vordere Öffnung aus.

[0034] Optional ist der obere Flügel mit nach unten vorstehenden linken und rechten Flanschen an seinen linken und rechten Seitenkanten versehen. Zusätzlich oder alternativ ist der untere Flügel mit nach oben vorstehenden linken und rechten Flanschen an seinen linken und rechten Seitenkanten versehen. Die Anordnung der Flansche ermöglicht eine reibungslose Bewegung der Kuppelglieder 29, 39 in dem Y-förmigen Glieddurchgang.

[0035] Das vordere Begrenzungsteil 5 und das hintere Begrenzungsteil 6 werden durch Spritzgießen an den linken und rechten Tragbändern 21 und 31 angebracht. Das vordere Begrenzungsteil 5 definiert eine vordere Stoppstellung für den Schieber 4. Das hintere Begrenzungsteil 6 definiert eine hintere Stoppstellung für den Schieber 4. Begrenzungsteile wie z. B. das vordere und das hintere Begrenzungsteil 5 und 6 werden ebenso wie die Kuppelglieder durch Spritzgießen geformt und haften an den Tragbändern. Man beachte, dass das Begrenzungsteil im Gegensatz zu den Kuppelgliedern sowohl an den linken als auch an den rechten Tragbändern haftet und größer ist als die Kuppelglieder. Insbesondere sind im Vergleich zu einem Kuppelglied eine größere Zahl von Durchgangslöchern darin ausgebildet.

[0036] Ein Verfahren zur Herstellung eines Reißverschluss-Längsteils wird unter Bezugnahme auf **Fig. 4-10** erörtert. Wie in **Fig. 4** gezeigt, werden Extrusion (S101), Perforierung (S102), Plasmabehandlung (S103) und schließlich Spritzgießen (S104) durchgeführt. Zwei so hergestellte Reißverschluss-Längsteile werden durch einen Schieber zu einer Reißverschlusskette verbunden, gefolgt von Spritzgießen des vorderen Begrenzungsteils 5 und des hinteren Begrenzungsteils 6.

[0037] Die Extrusion (S101) kann zum Beispiel mittels eines in **Fig. 5** gezeigten Extruders durchgeführt werden. Insbesondere werden ein Band-Grundgewebe 25 und ein geschmolzenes oder erweichtes Material 26', das sich zu der wasserdichten Schicht 26 verfestigt, einer Extruderform 111 zugeführt, und die Seiten des

Band-Grundgewebes 25 werden mit dem geschmolzenen oder erweichten Material 26' beschichtet, das sich wiederum zu der wasserdichten Schicht 26 an den Seiten des Band-Grundgewebes 25 verfestigt.

[0038] Die Extruderform 111 hat einen Förderkanal für das von der stromaufwärtigen Seite zur stromabwärtigen Seite geförderte Band-Grundgewebe 25 sowie einen Zufuhrkanal zum Zuführen des geschmolzenen oder erweichten Materials 26' zu den beiden oberen und unteren Oberflächen des Band-Grundgewebes 25, während es durch den Förderkanal gefördert wird. Das Band-Grundgewebe 25 wird in den Förderkanal der Extruderform 111 eingeführt und bewegt sich von der stromaufwärtigen Seite zur stromabwärtigen Seite durch den Förderkanal. Der Zufuhrkanal der Extruderform 111 wird mit dem geschmolzenen oder erweichten Material 26' gefüllt, das mit hoher Temperatur und hohem Druck von einer Zufuhrvorrichtung, z. B. einer Schnecke, zugeführt wird. Auf diese Weise wird das geschmolzene oder erweichte Material 26' als Schicht auf die oberen und unteren Oberflächen des Band-Grundgewebes 25 aufgebracht. Die Viskosität und der Zufuhrdruck des geschmolzenen oder erweichten Materials 26' würden so eingestellt, dass eine Schicht mit einer Soll-Dicke ausgebildet wird. Das geschmolzene oder erweichte Material 26' wird abgekühlt (z. B. an der Luft oder in einer Flüssigkeit) und verfestigt und haftet dann als die wasserdichte Schicht 26 auf dem Band-Grundgewebe 25. Man beachte, dass ein Fördersystem für das Band-Grundgewebe 25, wie z. B. Greifer, Rollen usw., verwendet werden kann, das jedoch in **Fig. 5** nicht gezeigt ist.

[0039] Vor der Extrusion wird eine Plasmabehandlung oder Koronabehandlung auf eine oder beide der oberen und unteren Oberflächen des Band-Grundgewebes 25 angewendet. Dies ermöglicht eine Modifizierung der Oberfläche des Seitenkantenabschnitts des Band-Grundgewebes 25, welche die Haftung des geschmolzenen oder erweichten Materials 26' an der Oberfläche des Band-Grundgewebes 25 erleichtert. Vorzugsweise wird ein Bereich zwischen der linken und der rechten Seitenkante (z. B. ein Bereich, der um einen vorbestimmten Abstand (z. B. 5 mm bis 15 mm) von einer Seitenkante entfernt ist), der sich entlang der Längungsrichtung des Band-Grundgewebes 25 erstreckt, der Plasmabehandlung oder der Koronabehandlung unterzogen. Man beachte, dass es sich sowohl bei der Plasma- als auch bei der Koronabehandlung um eine Oberflächenbehandlung auf Basis von Entladungssphänomenen handelt. Bei der Plasmabehandlung wird mit einem Plasma (Plasmastrahl) bestrahlt, bei dem negativ geladene Elektronen und positiv geladene Kationen im Raum umherfliegen. Bei der Koronabehandlung wird mit von einer Elektrode emittierten Elektronen und zugehörigen negativen Ionen bestrahlt.

[0040] In **Fig. 5** sind Plasma-Emitter 121 und 122 sowohl an der Ober- als auch an der Unterseite des Band-Grundgewebes 25 in der stromaufwärtigen Position der Extruderform 111 angeordnet. Die Plasma-Emitter 121, 122 emittieren ein Plasma, das von einer oder mehreren nicht gezeigten (gemeinsamen oder separaten) Plasmaquellen erzeugt wird, auf die Oberfläche des Seitenkantenabschnitts des Band-Grundgewebes 25. Typischerweise hat die Plasmaquelle einen Gaskanal und eine Elektrode zur Anregung eines Plasmas aus einem Gas, das durch den Gaskanal strömt. Als das Plasmaanregungsgas kann zum Beispiel Luft verwendet werden. Nach der Plasmabestrahlung bilden sich auf den Oberflächen der Fäden des Band-Grundgewebes 25 hydrophile funktionelle Gruppen, die dessen Benetzbarkeit erhöhen. Außerdem werden die Oberflächen der Fäden des Band-Grundgewebes 25 leicht geraut. Eine solche Modifizierung der Oberflächen der Fäden des Band-Grundgewebes 25 ermöglicht eine erhöhte Haftung des geschmolzenen oder erweichten Materials 26' (und damit der wasserdichten Schicht 26) an den Fäden des Band-Grundgewebes 25.

[0041] Ähnlich wird bei der nachstehend beschriebenen Plasmabehandlung (S103) ein plasmabestrahlter Bereich (ein Plasmafleck) in einem Abschnitt ausgebildet, der dem Seitenkantenabschnitt des Band-Grundgewebes 25 entspricht oder darauf begrenzt ist. Der Fleckdurchmesser des plasmabestrahlten Bereichs kann vorzugsweise kleiner als das 2-fache oder kleiner als das 1,5-fache der Breite des Seitenkantenabschnitts des Band-Grundgewebes 25 in der Links-Rechts-Richtung sein. Es versteht sich von selbst, dass das Band-Grundgewebe 25 unabhängig und getrennt von der Extrusion einer Plasma- oder Koronabehandlung unterzogen werden kann. Man beachte, dass die hydrophilen funktionellen Gruppen mit fortschreitender Zeit verschwinden, so dass die Extrusion vorzugsweise ohne Verzögerung nach der Plasmabestrahlung durchgeführt wird.

[0042] Bei der Perforierung (S102) werden Durchgangslöcher 9, die das Tragband 21, 31 durchdringen, in einem konstanten Abstand entlang des Seitenkantenabschnitts des Tragbandes 21, 31 ausgebildet. Zum Beispiel kann die in **Fig. 6** gezeigte Perforiervorrichtung verwendet werden. Die Perforiervorrichtung hat einen oder mehrere (im gezeigten Fall drei) vertikal bewegliche Stempel 131, eine unterhalb der Stempel 131 angeordneten Stützbühne 132 und Rollen 134-137 zum Befördern des Tragbandes 21, 31. Das Tragband 21, 31 wird von der stromaufwärtigen Seite zur stromabwärtigen Seite befördert, intermittierend gehalten und von den Stempeln 131 perforiert. Die Stempel 131 werden nach unten bewegt, um die Durch-

gangslöcher 9 auszubilden, die das Tragband 21, 31 durchdringen, und werden so bewegt, dass sie in die Löcher 132h in der Stützbühne 132 eintreten. Die durch das Durchstoßen des Band-Grundgewebes 25 mit den Stempeln verursachten Schnipsel fallen herunter und werden in einem Sammelbehälter 133 gesammelt.

[0043] Man beachte, dass die untere Spitze des Stempels 131 nicht auf eine einschneidige Form wie z. B. die abgebildete zu beschränken ist, sondern auch zweischneidig oder mit anderen scharfen Formen gestaltet sein kann. Die Zahl der Stempel 131 ist willkürlich und kann je nach Fall ein, zwei oder drei oder mehr sein. Durch die Perforierung geht das Tragband 21, 31 von einem in **Fig. 8** gezeigten Zustand in einen in **Fig. 9** gezeigten Zustand über.

[0044] Bei der Plasmabehandlung (S103) wird die Plasmabehandlung auf den Seitenkantenabschnitt des Tragbandes 21, 31 auf einer oder beiden Oberflächen des Tragbandes 21, 31 angewendet, um Aktivierungsbereich(e) auf einer oder beiden Oberflächen der wasserdichten Schicht 26 auszubilden. Man beachte, dass anstelle der Plasmabehandlung alternativ die Koronabehandlung durchgeführt werden kann. Der Aktivierungsbereich ist ein Bereich, in dem hydrophile funktionelle Gruppen auf der Oberfläche der wasserdichten Schicht 26 ausgebildet werden, und/oder ein Bereich, in dem die Oberfläche der wasserdichten Schicht 26 geraut wird. Die hydrophilen funktionellen Gruppen werden mit fortschreitender Zeit ab dem Zeitpunkt der Plasmabestrahlung weniger. Daher wäre es vorteilhaft, zwischen der Plasmabehandlung (S103) und dem Spritzgießen (S104) kein Verzögerungsfenster vorzusehen. In manchen Fällen wird das Spritzgießen (S104) innerhalb einer Woche oder 48 Stunden nach Abschluss der Plasmabehandlung (S103) durchgeführt.

[0045] Wie in **Fig. 6** gezeigt, sind die Plasma-Emitter 138 und 139 sowohl an der Ober- als auch an der Unterseite des Tragbandes 21, 31 an der stromabwärtigen Seite der Perforiervorrichtung (Stanzen 131) angeordnet. Die Plasma-Emitter 138, 139 emittieren ein von einer Plasmaquelle erzeugtes Plasma auf die Oberfläche des Tragbandes 21, 31. Durch die Bestrahlung mit Plasma werden auf der Oberfläche der wasserdichten Schicht 26 hydrophile funktionelle Gruppen erzeugt, die deren Benetzbarkeit erhöhen. Außerdem wird die Oberfläche der wasserdichten Schicht 26 leicht geraut. Eine solche Modifizierung der Oberfläche der wasserdichten Schicht ermöglicht eine bessere Haftung von geschmolzenem Harz (und damit der Kuppelglieder 29, 39) an der wasserdichten Schicht 26.

[0046] Wie in **Fig. 9** gezeigt, wird ein plasmabestrahlter Bereich (Plasmafleck) SP auf der Oberfläche der wasserdichten Schicht in dem Seitenkantenabschnitt des Tragbandes ausgebildet. In diesem Aufbau wird das Tragband von der stromaufwärtigen Seite zur stromabwärtigen Seite befördert, und entlang der Längsrichtung des Tragbandes wird kontinuierlich ein Aktivierungsbereich ausgebildet. Der plasmabestrahlte Bereich SP wird entsprechend oder begrenzt auf den Seitenkantenabschnitt 23, 33 ausgebildet, wodurch der für die Plasmaerzeugung erforderliche Stromverbrauch niedrig gehalten wird. Der Fleckdurchmesser des plasmabestrahlten Bereichs SP kann vorzugsweise größer sein als der Durchmesser des Durchgangslochs 9. Der Fleckdurchmesser des plasmabestrahlten Bereichs SP kann vorzugsweise kleiner als das 2-fache oder kleiner als das 1,5-fache der Breite des Seitenkantenabschnitts 23, 33 in der Links-Rechts-Richtung sein.

[0047] In dem Seitenkantenabschnitt 23, 33 wird der plasmabestrahlte Bereich SP über einen Bereich (im Folgenden als Haftbereich bezeichnet), an dem das Kuppelglied 29, 39 haften wird, und einen Bereich (im Folgenden als Nichthaftbereich bezeichnet), an dem das Kuppelglied 29, 39 nicht haften wird, ausgebildet. Das Gleiche gilt für den Aktivierungsbereich. Man beachte, dass der Nichthaftbereich ein Bereich ist, der zwischen den Haftbereichen liegt. Die Plasmabehandlung ist möglicherweise besser geeignet sein als die Koronabehandlung, um die erhöhte Rauigkeit des Antihftbereichs gering zu halten. Die Bedingungen für die Plasmabestrahlung können vorzugsweise so eingestellt werden, dass der Grad der Oberflächenrauigkeit der wasserdichten Schicht 26 verringert wird. Vorzugsweise beträgt die Durchflussrate des Plasmabestrahlungsgases 1400 L/h bis 1800 L/h; die Gasart ist Luft; die Fördergeschwindigkeit des Tragbandes beträgt 5 m/Min. bis 15 m/Min.; die Entfernung zwischen dem Plasma-Emitter und dem Tragband direkt unter dem Emitter beträgt 5 mm bis 50 mm; und die Ausgangsleistung des Plasmas reicht von 300 W bis 500 W.

[0048] Die Plasmabehandlung oder Koronabehandlung kann in einem Bereich, an dem ein Begrenzungsteil, wie z. B. vordere und hintere Begrenzungsteile, haftet, durchgeführt werden oder nicht. Zum Beispiel wird das Plasma intermittierend emittiert, oder es wird eine Abschirmung verwendet, um das emittierte Plasma zu unterbrechen. In diesem Fall wird das Plasma in den Haftbereich und den Nicht-Haftbereich der Kuppelglieder emittiert, und das Plasma wird nicht in den Bereich gestrahlt, an dem das Begrenzungsteil haftet.

[0049] Nach der Perforierung (S102) kann es vorkommen, dass Fäden oder Fasern im Durchgangsloch 9 zurückbleiben. Bei den Fäden oder Fasern im Durchgangsloch 9 kann es sich um einen Teil eines Fadens des Band-Grundgewebes 25 handeln, der in das Durchgangsloch 9 übersteht, um einen Fadenabfall, der von einem Faden des Band-Grundgewebes 25 abgeschnitten und im Durchgangsloch 9 zurückgelassen wurde, oder um einen Faserabfall, der im Zeitpunkt der Perforierung des Band-Grundgewebes 25 verursacht wurde. In manchen Fällen wird die Plasmabehandlung (S103) nicht vor der Perforierung (S102), sondern nach der Perforierung (S102) durchgeführt. Dies ermöglicht es, die Fäden oder Fasern im Durchgangsloch 9 zu entfernen. Die Fäden oder Fasern im Durchgangsloch 9 werden daran gehindert, in der Zeitspanne des Spritzgießens zu den Oberflächen der Kuppelglieder 29, 39 zu fließen, und werden daran gehindert, in sichtbarer Weise auf den Oberflächen der Kuppelglieder 29, 39 zu erscheinen. Man beachte, dass dieses Problem besonders evident wird, wenn die Farbe des Kuppelgliedes 29 und die Farbe der Fäden des Band-Grundgewebes 25 verschieden sind, aber nicht auf einen solchen Fall zu beschränken ist. Wir gehen davon aus, dass die Fäden oder Fasern verschwinden oder abfallen oder abgeschnitten werden, wenn sie Energie aus dem Plasma empfangen.

[0050] Es kann eine separate Plasmabehandlungsvorrichtung verwendet werden, die unabhängig von der Perforiervorrichtung vorgesehen ist. In diesem Fall würde die Plasmabehandlungsvorrichtung das Plasma auf den seitlichen Randbereich des Tragbandes auf einer oder beiden Seiten des Tragbandes emittieren, um den Aktivierungsbereich auf der Oberfläche der wasserdichten Schicht auszubilden. Das von der Perforiervorrichtung zugeführte Tragband wird zum Beispiel auf eine Spule aufgewickelt. Die Plasmabehandlungsvorrichtung spult das Tragband von der Spule ab und führt die Plasmabehandlung durch.

[0051] Beim Spritzgießen (S104) werden die Kuppelglieder spritzgegossen, und die Kuppelglieder werden an dem Seitenkantenabschnitt des Tragbandes angebracht. Bevor das geschmolzene Harz zu dem Kuppelglied erstarrt, haftet das geschmolzene Harz an dem Aktivierungsbereich der wasserdichten Schicht 26 und füllt das Durchgangsloch 9 in dem Seitenkantenabschnitt 23, 33. Durch die Plasmabestrahlung wird das Kuppelglied an dem auf der Oberfläche der wasserdichten Schicht 26 ausgebildeten Aktivierungsbereich befestigt, wodurch die Adhäsionsfestigkeit des Kuppelgliedes an der wasserdichten Schicht 26 erhöht wird.

[0052] Das Spritzgießen (S104) wird mittels einer Spritzgießvorrichtung durchgeführt, bei der eine obere Form 141 und eine untere Form 142 an einer Formklemmvorrichtung befestigt sind. Wie in **Fig. 7** gezeigt, wird das Tragband 21, 31 zugeführt und zwischen die untere Form 142 und die obere Form 141 eingeschoben. Die untere Form 142 und die obere Form 141 definieren einen Formhohlraum 146, und das Durchgangsloch 9 im Seitenkantenabschnitt 23, 33 ist in diesem Formhohlraum 146 angeordnet. Geschmolzenes Harz wird durch einen Kanal (Anguss, Angusskanal und Anschnitt) in der Form in den Formhohlraum 146 eingeleitet, und der Formhohlraum 146 wird mit dem geschmolzenen Harz gefüllt. Das geschmolzene Harz haftet an dem Aktivierungsbereich der Oberfläche der wasserdichten Schicht 26 und fließt in das in dem Seitenkantenabschnitt ausgebildete Durchgangsloch 9. Beim Abkühlen der oberen und unteren Form 141 und 142 verfestigt sich das geschmolzene Harz, und das Kuppelglied wird an dem Seitenkantenabschnitt 23, 33 befestigt. Das geschmolzene Harz, das in den Formhohlraum 146 geflossen ist, wird so verfestigt, dass es den Füllabschnitt 71 (entsprechend dem Durchgangsloch 9), den oberen Abschnitt 72 (entsprechend dem oberen Raum des Hohlraums) und den unteren Abschnitt 73 (entsprechend dem unteren Raum des Hohlraums) einschließt. Man beachte, dass Detailbeschreibungen der Spritzgießvorrichtung, z. B. Extruder, Formklemmvorrichtung oder ähnliches, weggelassen werden.

[0053] Je einem Durchgangsloch 9 ist je ein Kuppelglied 29, 39 zugeordnet. Der Durchmesser des Durchgangslochs 9 wird so gewählt, dass das geschmolzene Harz in das Durchgangsloch 9 fließen kann und/oder über das Durchgangsloch 9 zwischen dem oberen Raum und dem unteren Raum fließen kann. Ist der Durchmesser des Durchgangslochs 9 zu klein, können sich möglicherweise ungefüllte Räume bilden. Ist der Durchmesser des Durchgangslochs 9 zu groß, wäre die Kontaktfläche zwischen dem Kuppelglied 29, 39 und dem Tragband 21, 31 kleiner. Man beachte, dass unter dem Gesichtspunkt einer vergrößerten Kontaktfläche oder unter anderen Gesichtspunkten der obere Abschnitt 72 und der untere Abschnitt 73 vorzugsweise zusätzlich zu dem Kopf 76, dem Hals 77 und dem Körper 78 die Schultern 74 und/oder Stege 75 aufweisen können.

[0054] In der vorliegenden Ausführungsform wird die Plasmabehandlung oder die Koronabehandlung auf die Oberfläche der wasserdichten Schicht, an der die Kuppelglieder haften werden, angewendet, bevor die Kuppelglieder spritzgegossen werden, um an dem Tragband zu haften. Dadurch wird die Adhäsionsenergie des Kuppelgliedes an der Oberfläche der wasserdichten Schicht 26 deutlich erhöht, wodurch das Auftreten von Glied-Drehung erheblich reduziert wird. Ferner können mittels Durchführung der Plasma- oder Koronabehandlung nach der Perforierung die Fäden oder Fasern im Durchgangsloch 9 entfernt werden, da sie durch

das Plasma bestrahlt werden, wodurch das Auftreten von Fäden oder Fasern auf den Oberflächen der Kuppelglieder vermieden oder unterbunden wird.

[0055] Man kann sich vorstellen, dass einem Kuppelglied zwei Durchgangslöcher zugeordnet sind, so dass die Glied-Drehung unterbunden wird. In diesem Fall wird jedoch möglicherweise die Kontaktfläche zwischen dem Kuppelglied und der wasserdichten Schicht mit zunehmender Zahl der Durchgangslöcher verringert. Außerdem muss der Durchmesser des Durchgangslochs möglicherweise kleiner sein, was zu unvollständiger Füllung führen kann.

[0056] Die Schieber 4 der wasserdichten Reißverschlüsse 1 haben einen höheren Schiebewiderstand. Es kann der Fall eintreten, dass ein anders Schmiermittel (z. B. Fett) als empfohlene Schmiermittel auf die linken und rechten Reihen der Kuppelglieder 29, 39 aufgetragen wird, um den Schieber 4 leichtgängig zu bewegen. Wenn der Vorgang des Öffnens und Schließens des Reißverschlusses mit ausreichender Kraft unter solchen ungewöhnlichen Umständen wiederholt wird, besteht die Möglichkeit, dass sich das Kuppelglied leichter von der wasserdichten Schicht löst, wenn das Fett zwischen das Kuppelglied und die wasserdichte Schicht gelangt. In der vorliegenden Ausführungsform würde die Glied-Drehung selbst dann wirksam verhindert, wenn die Kuppelglieder in einer chemisch rauen Umgebung platziert würden, wie oben erwähnt, was durch das unten beschriebene Beispiel demonstriert wird.

[0057] Man beachte, dass in einem Fall, in dem der Seitenkantenabschnitt 23, 33 des Tragbandes 21, 31 eine glatte Oberfläche ist, eine höhere Wahrscheinlichkeit besteht, dass das geschmolzene Harz in einen Freiraum zwischen dem Tragband 21, 31 und der unteren oder oberen Form eintritt. Auch hier kann die Plasmabehandlung durch die Koronabehandlung ersetzt werden, doch ist eine ähnliche Wirkung noch vorstellbar.

Arbeitsbeispiel 1

[0058] Der Seitenkantenabschnitt des aus Polyesterfäden gewebten Band-Grundgewebes wurde auf seinen beiden Oberflächen mit Plasma bestrahlt (was im Folgenden auch als erste Plasmabestrahlung bezeichnet wird). Anschließend wurde durch Extrusion eine wasserdichte Schicht aus Polyurethan auf die beiden Oberflächen des Band-Grundgewebes aufgebracht. Die Dicke der wasserdichten Schicht auf der einen Seite betrug ungefähr 0,2 mm. Als nächstes wurden die Durchgangslöcher in einem Abstand von 5 mm in dem Seitenkantenabschnitt entlang der Längungsrichtung des Tragbandes ausgebildet. Das Durchgangsloch durchdringt das Band-Grundgewebe des Tragbandes und durchdringt die wasserdichte Schicht, die auf den oberen und unteren Oberflächen des Band-Grundgewebes ausgebildet ist. Anschließend wurde der Seitenkantenabschnitt des Tragbandes auf seinen beiden Oberflächen mit Plasma bestrahlt (was im Folgenden auch als zweite Plasmabestrahlung bezeichnet wird). Anschließend wurden die Kuppelglieder aus Polyamid durch Spritzgießen hergestellt und an den Seitenkanten des Tragbandes befestigt. Nach diesen Verfahren wurden zwei Tragbänder hergestellt, die durch einen Schieber lösbar miteinander verbunden wurden. Man beachte, dass die Extrusion innerhalb von 48 Stunden nach der ersten Plasmabestrahlung durchgeführt wurde. In ähnlicher Weise wurde das Spritzgießen innerhalb von 48 Stunden nach der zweiten Plasmabestrahlung durchgeführt.

[0059] Als nächstes wurde ein Test durchgeführt, um die Adhäsionsfestigkeit des Kuppelgliedes an der wasserdichten Schicht zu bewerten. Zur weiteren Beschreibung wird nun auf **Fig. 11** und **Fig. 12** Bezug genommen. Zunächst wurde einer der oberen und unteren Abschnitte eines Kuppelgliedes S29 entfernt, welches ein zu messendes Objekt ist und sich in einer mittleren (im Wesentlichen mittleren) Position zwischen den beiden Enden des Tragbands befindet. Wir haben eine Klinge eines Schneidewerkzeugs wie z. B. einer Zwickzange oder ähnlichem zwischen das Tragband und den oberen Abschnitt 72 oder den unteren Abschnitt 73 eingeführt, um den Füllabschnitt 71 zu schneiden. Man beachte, dass in **Fig. 11** der untere Teil 73 des Kuppelgliedes S29 entfernt wurde, doch könnte auch der obere Teil 72 entfernt werden.

[0060] Als nächstes wurde eine Lastkurve erzeugt, indem eine Last (Einheit: Newton (N)) gemessen wurde, die für Verschiebung des Rests des oberen Abschnitts 72 oder des unteren Abschnitts 73 des Kuppelgliedes S29 erforderlich ist, während der Rest des oberen Abschnitts 72 oder des unteren Abschnitts 73 des Kuppelgliedes S29 von einer Überlappung der Enden des wasserdichten Reißverschluss-Längsteils weg bewegt wird. Wie in **Fig. 12** gezeigt, ergriffen die oberen Greifer 120 den Rest des oberen Abschnitts 72 oder des unteren Abschnitts 73 des Kuppelgliedes S29. Auch die unteren Greifer 130 ergriffen die Überlappung der beiden Enden des Reißverschluss-Längsteils. Während sich die oberen Greifer 120 nach oben bewegten, wurde das Kuppelglied S29 nach oben bewegt und schließlich vom Tragband (der wasserdichten Schicht) entfernt. Die Lastkurve wurde erzeugt, indem die nach oben gerichtete Last (Einheit: Newton (N)) gemessen

wurde, die für die Aufwärtsbewegung (Einheit: Millimeter (mm)) der oberen Greifer 120 auf die oberen Greifer 120 ausgeübt wird. Man beachte, dass die Darstellung der Kuppelglieder zwischen den Greifern 120 und 130 in **Fig. 12** weggelassen wurde.

[0061] **Fig. 13** zeigt eine Lastkurve des Arbeitsbeispiels 1. In der in **Fig. 13** gezeigten Lastkurve kann ein Intervall zwischen einer Startlinie und einer Endlinie festgelegt werden, indem die Startlinie senkrecht zur Verschiebungsachse und an einer Position festgelegt wird, die einem anfänglichen Maximalwert (ungefähr 61,5 N) des gemessenen Lastwerts entspricht, und indem die Endlinie senkrecht zur Verschiebungsachse und an einer Position festgelegt wird, die einem „gemessenen Lastwert = Null“ entspricht. In einem Zeitfenster zwischen dem Anfangswert und dem Maximalwert wird die wasserdichte Schicht vom Band-Grundgewebe weg gezogen, und beim Maximalwert ist die wasserdichte Schicht lokal vom Band-Grundgewebe getrennt. Nach Passieren des Maximalwerts wird das Kuppelglied (der Rest des oberen und unteren Abschnitts) von der wasserdichten Schicht weg gezogen. Die Fläche der Lastkurve (Einheit: N · mm) in dem oben genannten Intervall spiegelt die Adhäsionsenergie des Kuppelgliedes an der wasserdichten Schicht wider. Die Adhäsionsenergie (N · mm) ist proportional zur Fläche der Lastkurve nach dem Passieren des anfänglichen Maximalwerts des gemessenen Lastwerts und spiegelt die Adhäsionsenergie des Kuppelgliedes an der wasserdichten Schicht wider.

[0062] Die Adhäsionsenergie kann durch Integrieren der Lastkurve in dem oben beschriebenen Intervall berechnet werden. Im Einzelnen wird die Lastkurve auf Basis von Messungen der auf die oberen Greifer 120 ausgeübten Last bei jeder 0,1-mm-Verschiebung der oberen Greifer 120 aufgetragen. Der Startpunkt für die Integration wird auf einen Lastwert gesetzt, bei dem der gemessene Lastwert maximal ist. Der Endpunkt für die Integration wird auf einen Lastwert gesetzt, bei dem der gemessene Lastwert Null ist. Auf Basis der kontinuierlich gemessenen Lastwerte werden Flächenstücke berechnet, und diese Berechnung wird vom Startpunkt der Integration zum Endpunkt der Integration wiederholt fortgesetzt. Das Flächenstück kann nach der Formel $= ((\text{Erster Lastwert} + \text{Zweiter Lastwert}) / 2) \cdot 0,1$ berechnet werden. Durch Summierung der so berechneten Flächenstücke kann die Fläche der Lastkurve bestimmt werden. Man beachte, dass für diese Berechnung eine von INSTRON erhältliche Software verwendet werden kann, die jedoch nicht unbedingt darauf beschränkt ist.

[0063] Wir haben die Streuung der Maximalwerte zwischen den Proben bestätigt. Tabelle 1 zeigt Maximalwerte für Proben, die jeweils auf Basis des Arbeitsbeispiels 1 hergestellt wurden. Der Durchschnittswert der Maximalwerte betrug 58,24 N. Wie aus der Tabelle 1 ersichtlich, ist $S > 200$ erfüllt, wenn die Adhäsionsenergie (N · mm) mit S bezeichnet wird, und vorzugsweise ist $S > 300$ oder $S > 400$ erfüllt. Dies ist ein Ergebnis des oben beschriebenen Merkmals, d. h. der Bestrahlung der Oberfläche der wasserdichten Schicht, an der das Kuppelglied haften wird, mit Plasma vor dem Spritzgießen, wodurch die Kuppelglieder an dem Tragband befestigt werden.

[Tabelle 1]

Probe Nummer	Maximalwert (N)	Adhäsionsenergie (N · mm)
1	61,1	412,5
2	58,2	470,2
3	57,5	441,3
4	56,9	483,2
5	58,6	437,2
6	56,9	445,5
7	58,7	473,5
8	59,1	456,4
9	57,6	519,4
10	57,8	432,6

Vergleichsbeispiel 1

[0064] Es wurden Reißverschluss-Längsteile unter den gleichen Bedingungen wie im Arbeitsbeispiel 1 hergestellt und bewertet, außer dass die erste und zweite Plasmabestrahlung weggelassen wurden. **Fig. 14** zeigt die Lastkurve des Vergleichsbeispiels 1. In diesem Vergleichsbeispiel ist $S < 200$ erfüllt, wenn die Adhäsionsenergie mit S bezeichnet wird. Daher wurde keine ausreichende Adhäsionsenergie im Vergleich zu der des Arbeitsbeispiels 1 erreicht.

[0065] Man beachte, dass wir auch im Vergleichsbeispiel eine Streuung der Maximalwerte zwischen den Proben bestätigt haben. Tabelle 2 zeigt Maximalwerte für Proben, die jeweils auf Basis des Vergleichsbeispiels 1 hergestellt wurden. Der Mittelwert des Maximalwerts beträgt 37,3 N. Die in Tabelle 2 gezeigte Adhäsionsenergie ($N \cdot mm$) entspricht der Fläche der Lastkurve in dem Intervall, das jenen des Arbeitsbeispiels 1 äquivalent ist, und spiegelt die Adhäsionsenergie des Kuppelgliedes an der wasserdichten Schicht wider.

[Tabelle 2]

Nummer der Probe	Maximalwert (N)	Adhäsionsenergie (N-mm)
1	41,2	101,9
2	42,7	92,1
3	42,8	83,4
4	38,7	83,7
5	35,1	75,2
6	31,7	41,1
7	35,6	80,1
8	30,6	54,3

Arbeitsbeispiel 2

[0066] Es wurden Reißverschluss-Längsteile unter den gleichen Bedingungen wie im Arbeitsbeispiel 1 hergestellt und bewertet, außer dass die erste Plasmabestrahlung weggelassen wurde. **Fig. 15** zeigt die Lastkurve des Arbeitsbeispiels 2. In diesem Arbeitsbeispiel 2 war $S > 200$ erfüllt, ähnlich wie im Arbeitsbeispiel 1. Der Maximalwert lag bei ungefähr 54 N.

[0067] Ferner wurde für das Arbeitsbeispiel 1 und das Vergleichsbeispiel 1 ein Öffnungs- und Schließtest durchgeführt. Bei dem Öffnungs- und Schließtest wird der Schieber in der Vorwärts-Rückwärtsrichtung im Reißverschluss hin- und herbewegt, und es wird festgestellt, ob die Zahl der Hin- und Herbewegungen des Schiebers eine Sollzahl erreicht, ohne dass sich das Glied dreht. Wenn die Glied-Drehung vor Erreichen der Sollzahl für die Hin- und Herbewegung auftrat, wurde der Öffnungs- und Schließtest beendet. Bei diesem Öffnungs- und Schließtest wurde ein Fett auf die Kuppelglieder aufgetragen, um die Glied-Drehung zu erleichtern. Ferner wurden der Bewegungsweg des Schiebers auf 600 mm und seine Bewegungsgeschwindigkeit auf 900 mm/s eingestellt. Außerdem wurde der Test unter einer Bedingung durchgeführt, dass konstant eine Kraft von 3 kp auf den Reißverschluss in seiner Längungsrichtung und konstant eine Kraft von 0,1 kp in seiner Breitenrichtung ausgeübt wird (d. h. der Test wurde durchgeführt, während der Reißverschluss nach vorne, hinten, links und rechts gedehnt wurde). Wie aus dem Ergebnis des Öffnungs- und Schließtests in Tabelle 3 ersichtlich, wurde im Arbeitsbeispiel 1 im Vergleich zum Vergleichsbeispiel 1 ein bemerkenswert günstiges Ergebnis erzielt.

[Tabelle 3]

	Arbeitsbeispiel 1	Vergleichsbeispiel 1
Ergebnis	Keine Glied-Drehung selbst bei 20.000 Malen	Glied-Drehung trat bei 650 Malen auf

[0068] **Fig. 16** und **Fig. 17** zeigen Bedingungen, unter denen ein Faden oder eine Faser im Inneren des Durchgangslochs durch die zweite Plasmabestrahlung im Arbeitsbeispiel 1 entfernt wird.

[0069] Man beachte, dass beim Lasttest und beim Öffnungs-/Schließtest Reißverschlüsse gleicher oder gleichwertiger Größe verwendet wurden. Bei dem oben beschriebenen Lasttest und Öffnungs-/Schließtest beträgt die Fläche der Oberfläche der wasserdichten Schicht, an der ein Kuppelglied an einer Seite des Reißverschluss-Längsteils haftet, $17,08 \text{ mm}^2 \pm 0,2 \text{ mm}^2$ (genauer $17,08 \text{ mm}^2 \pm 0,1 \text{ mm}^2$ in den oben beschriebenen Arbeits- und Vergleichsbeispielen). Man beachte, dass die Fläche des Durchgangslochs (die durch die innere Wandfläche des Durchgangslochs definierte Fläche) nicht in dieser Fläche enthalten ist.

[0070] Der Fachmann kann auf Basis der obigen Lehren verschiedene Modifizierungen an den jeweiligen Ausführungsformen vornehmen. Die Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nur zum Zweck der Bezugnahme hinzugefügt und sind nicht zu einer engen Auslegung des Schutzzumfangs der Ansprüche heranzuziehen.

[0071] Das Tragband ist nicht darauf beschränkt, durch Extrusion hergestellt zu werden, sondern kann durch Aufbringen der wasserdichten Schicht auf das Band-Grundgewebe mittels Druck hergestellt werden.

Bezugszeichenliste

1	Reißverschluss
2	Reißverschluss-Längsteil
3	Reißverschluss-Längsteil
21	Tragband
23	Seitenkantenabschnitt
25	Band-Grundgewebe
26	Wasserdichte Schicht
29	Kuppelglied
31	Tragband
33	Seitenkantenabschnitt
39	Kuppelglied

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2007267935 [0004]
- CN 104026815 [0004]
- WO 2017/064759 [0004]
- JP 201777916 [0004]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Reißverschluss-Längsteils, wobei das Verfahren umfasst:

Ausbilden von Durchgangslöchern (9) in einem konstanten Abstand entlang eines Seitenkantenabschnitts (23, 33) eines Tragbandes (21, 31), bei dem ein Band-Grundgewebe (25) von einer wasserdichten Schicht (26) bedeckt ist, wobei die Durchgangslöcher (9) das Tragband (21, 31) durchdringen;

Anwenden einer Plasmabehandlung oder Koronabehandlung auf den Seitenkantenabschnitt (23, 33) des Tragbandes (21, 31), um einen Aktivierungsbereich auf einer Oberfläche der wasserdichten Schicht (26) auf einer oder beiden Seiten des Tragbandes (21, 31) auszubilden; und

Durchführen eines Spritzgießens von Kuppelgliedern (29, 39), um die Kuppelglieder (29, 39) an dem Seitenkantenabschnitt (23, 33) des Tragbandes (21, 31) zu befestigen, wobei ein geschmolzenes Harz an dem Aktivierungsbereich haftet und das Durchgangsloch (9) füllt, bevor es zu dem Kuppelglied (29, 39) erstarrt.

2. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Reißverschluss-Längsteils nach Anspruch 1, wobei die Plasmabehandlung oder Koronabehandlung auf den Seitenkantenabschnitt (23, 33) des Tragbandes (21, 31) angewendet wird, nachdem die Durchgangslöcher (9) in dem Seitenkantenabschnitt (23, 33) des Tragbandes (21, 31) ausgebildet worden sind.

3. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Reißverschluss-Längsteils nach Anspruch 2, wobei die Plasmabehandlung oder Koronabehandlung auf den Seitenkantenabschnitt (23, 33) des Tragbandes (21, 31) angewendet wird, um einen Faden oder eine Faser des Band-Grundgewebes (25) in dem Durchgangsloch (9) zu entfernen.

4. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Reißverschluss-Längsteils nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Anwenden einer Plasmabehandlung oder Koronabehandlung auf den Seitenkantenabschnitt (23, 33) des Tragbandes (21, 31), um einen Aktivierungsbereich auf einer Oberfläche der wasserdichten Schicht (26) auf einer oder beiden Seiten des Tragbandes (21, 31) auszubilden, umfasst:

Ausbilden eines plasmabestrahlten Bereichs auf der Oberfläche der wasserdichten Schicht (26) in dem Seitenkantenabschnitt (23, 33) des Tragbandes (21, 31); und

Befördern des Tragbandes (21, 31) von einer stromaufwärtigen Seite zu einer stromabwärtigen Seite, wobei der Aktivierungsbereich kontinuierlich entlang einer Längungsrichtung des Tragbandes (21, 31) ausgebildet wird.

5. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Reißverschluss-Längsteils nach Anspruch 4, wobei ein Fleckdurchmesser des plasmabestrahlten Bereichs größer ist als ein Durchmesser des Durchgangslochs (9).

6. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Reißverschluss-Längsteils nach Anspruch 4 oder 5, wobei ein Fleckdurchmesser des plasmabestrahlten Bereichs kleiner als das 2-fache oder 1,5-fache der Breite des Seitenkantenabschnitts (23, 33) ist.

7. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Reißverschluss-Längsteils nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Anwenden einer Plasmabehandlung oder Koronabehandlung auf den Seitenkantenabschnitt (23, 33) des Tragbandes (21, 31), um einen Aktivierungsbereich auf einer Oberfläche der wasserdichten Schicht (26) auf einer oder beiden Seiten des Tragbandes (21, 31) auszubilden, so durchgeführt wird, dass ein Abschnitt übersprungen wird, in dem ein Begrenzungsteil in dem Seitenkantenabschnitt (23, 33) des Tragbandes (21, 31) auszubilden ist.

8. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Reißverschluss-Längsteils nach einem der Ansprüche 1 bis 7, das ferner umfasst: Anwenden einer Plasmabehandlung oder Koronabehandlung auf das Band-Grundgewebe (25), bevor das Band-Grundgewebe (25) mit der wasserdichten Schicht (26) bedeckt wird.

9. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Reißverschluss-Längsteils nach Anspruch 8, wobei das Anwenden einer Plasmabehandlung oder Koronabehandlung auf das Band-Grundgewebe (25), bevor das Band-Grundgewebe (25) mit der wasserdichten Schicht (26) bedeckt wird, folgendes umfasst:

Ausbilden eines plasmabestrahlten Bereichs auf einer Oberfläche des Band-Grundgewebes (25); und

Befördern des Band-Grundgewebes (25) von einer stromaufwärtigen Seite zu einer stromabwärtigen Seite.

10. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Reißverschluss-Längsteils nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die wasserdichte Schicht (26) sowohl auf der oberen als auch auf der unteren Oberfläche des Band-Grundgewebes (25) durch das Spritzgießen ausgebildet wird.

11. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Reißverschluss-Längsteils nach einem der Ansprüche 1-10, wobei die wasserdichte Schicht (26) aus Polyurethan besteht und das Kuppelglied (29, 39) aus Polyamid besteht.

12. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Reißverschluss-Längsteils nach einem der Ansprüche 1-11, wobei das Kuppelglied (29, 39) umfasst: einen Füllabschnitt (71), der das Durchgangsloch (9) füllt; einen oberen Abschnitt (72), der mit einem oberen Ende des Füllabschnitts (71) verbunden ist; und einen unteren Abschnitt (73), der mit einem unteren Ende des Füllabschnitts (71) verbunden ist, jeder der oberen und unteren Abschnitte (72, 73) einen Kopf (76), einen Hals (77) und einen Körper (78) aufweist, und eine Stirnseite des Seitenkantenabschnitts (23, 33) des Tragbandes (21, 31) in einer Nut zwischen dem Kopf (76) des oberen Abschnitts (72) und dem Kopf (76) des unteren Abschnitts (73) angeordnet ist.

13. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Reißverschluss-Längsteils nach Anspruch 12, das ferner umfasst:

Entfernen entweder des oberen Abschnitts (72) oder des unteren Abschnitts (73) eines Kuppelgliedes (29, 39), das in der Mitte zwischen den beiden Enden des wasserdichten Reißverschluss-Längsteils (2, 3) angeordnet ist;

Bewegen eines Rests des oberen Abschnitts (72) und des unteren Abschnitts (73) weg von einer Überlappung der beiden Enden des wasserdichten Reißverschluss-Längsteils (2, 3) und Messen einer Last, die für eine Verschiebung des Rests erforderlich ist, um eine Lastkurve zu erzeugen; und

Berechnen einer Fläche der Lastkurve in einem Intervall, in dem sich ein gemessener Lastwert von einem anfänglichen Maximalwert auf Null ändert, wobei

$S > 200$ erfüllt ist, wobei S die Fläche (Einheit: N · mm) der Lastkurve in dem Intervall bezeichnet.

14. Wasserdichtes Reißverschluss-Längsteil (2, 3), umfassend:

ein Tragband (21, 31), bei dem ein Band-Grundgewebe (25) mit einer wasserdichten Schicht (26) bedeckt ist; und

aus Harz hergestellte Kuppelglieder (29, 39), die an dem Tragband (21, 31) haften, wobei jedes der Kuppelglieder (29, 39) mindestens einen Füllabschnitt (71), der ein das Tragband (21, 31) durchdringendes Durchgangsloch (9) füllt, einen oberen Abschnitt (72), der mit einem oberen Ende des mindestens einen Füllabschnitts (71) verbunden ist, und einen unteren Abschnitt (73), der mit einem unteren Ende des mindestens einen Füllabschnitts (71) verbunden ist, aufweist, wobei

$S > 200$ erfüllt ist, wobei S eine Fläche (Einheit: N · mm) einer Lastkurve in einem Intervall bezeichnet, wobei die Lastkurve auf Basis der Messung der Last erzeugt wird, die für eine Verschiebung eines Rests des oberen Abschnitts (72) und des unteren Abschnitts (73) weg von einer Überlappung der beiden Enden des wasserdichten Reißverschluss-Längsteils (2, 3) erforderlich ist, nachdem entweder der obere Abschnitt (72) oder der untere Abschnitt (73) eines Kuppelgliedes (29, 39), das in der Mitte zwischen den beiden Enden des wasserdichten Reißverschluss-Längsteils (2, 3) angeordnet ist, entfernt worden ist, und die Fläche der Lastkurve in dem Intervall berechnet wird, in dem sich ein gemessener Lastwert von einem anfänglichen Maximalwert auf Null ändert.

15. Wasserdichtes Reißverschluss-Längsteil nach Anspruch 14, wobei der Maximalwert gleich oder größer als 50 N ist oder der Maximalwert gleich oder größer als 58 N ist.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

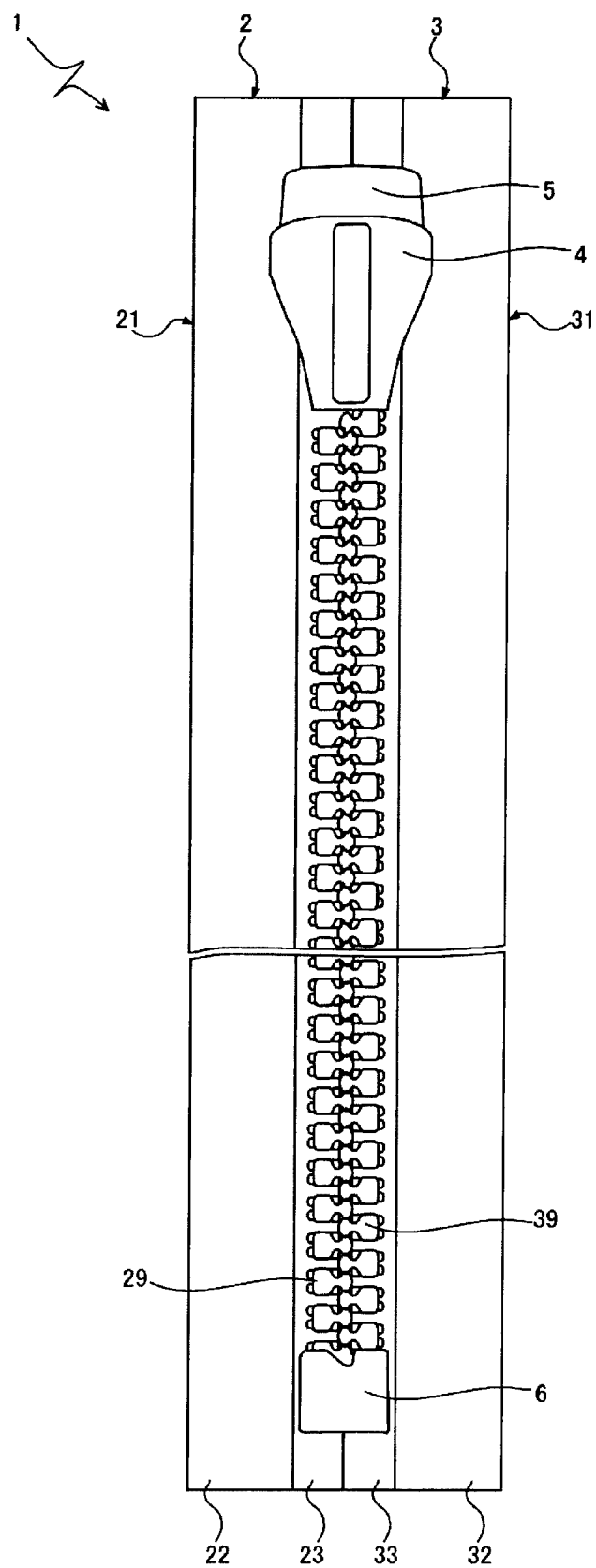


Fig. 2

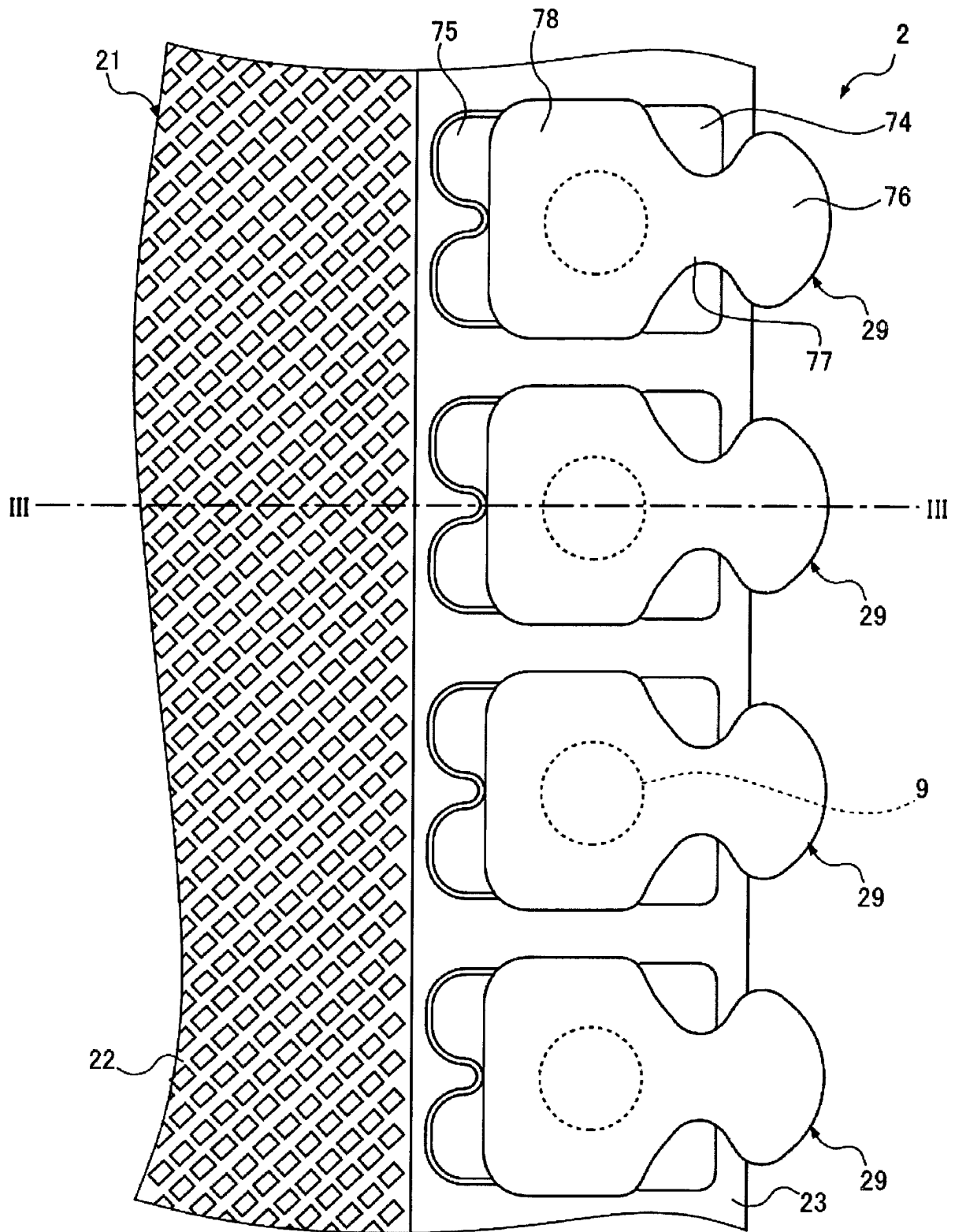


Fig. 3

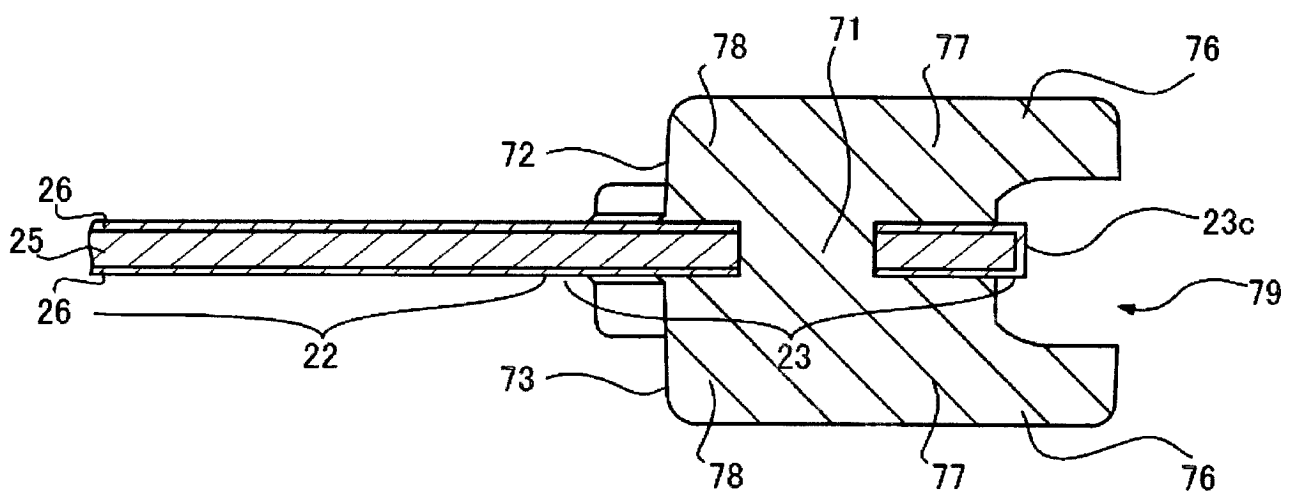


Fig. 4

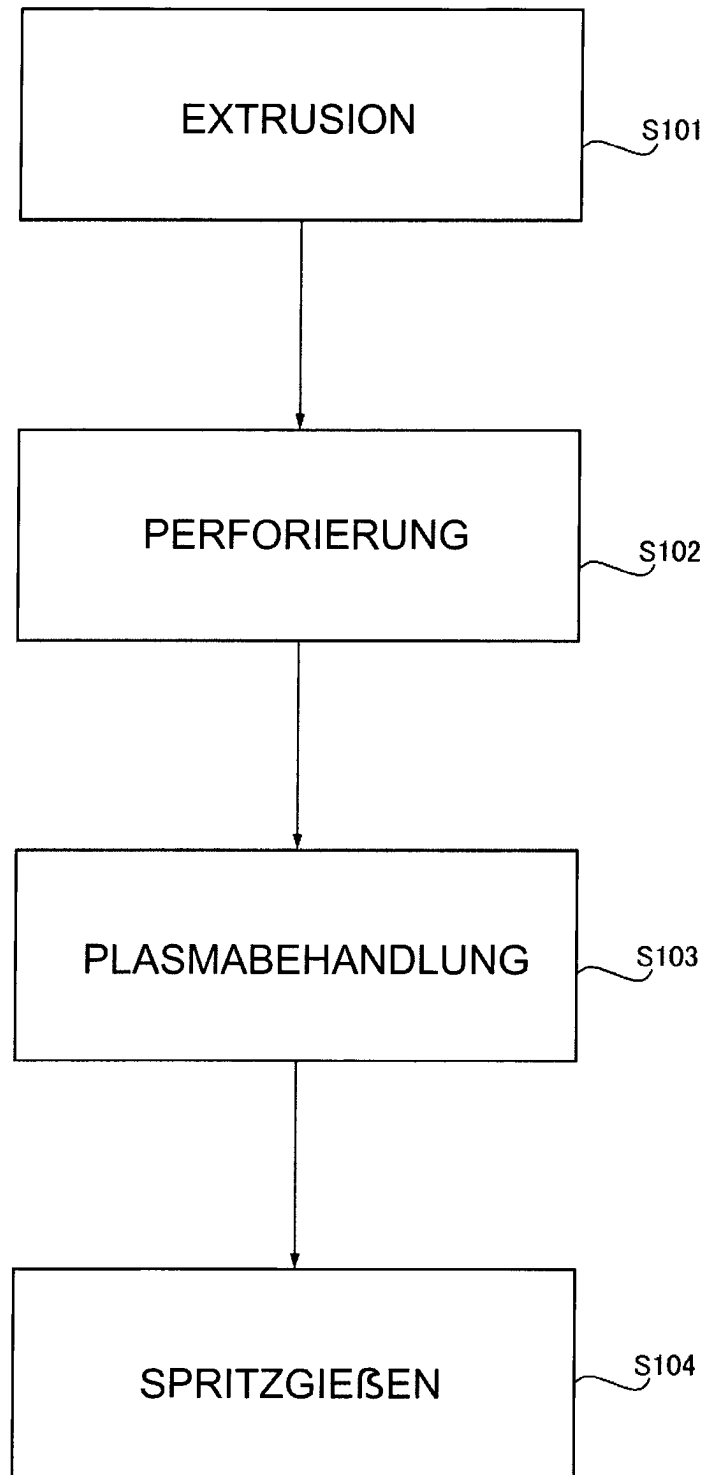


Fig. 5

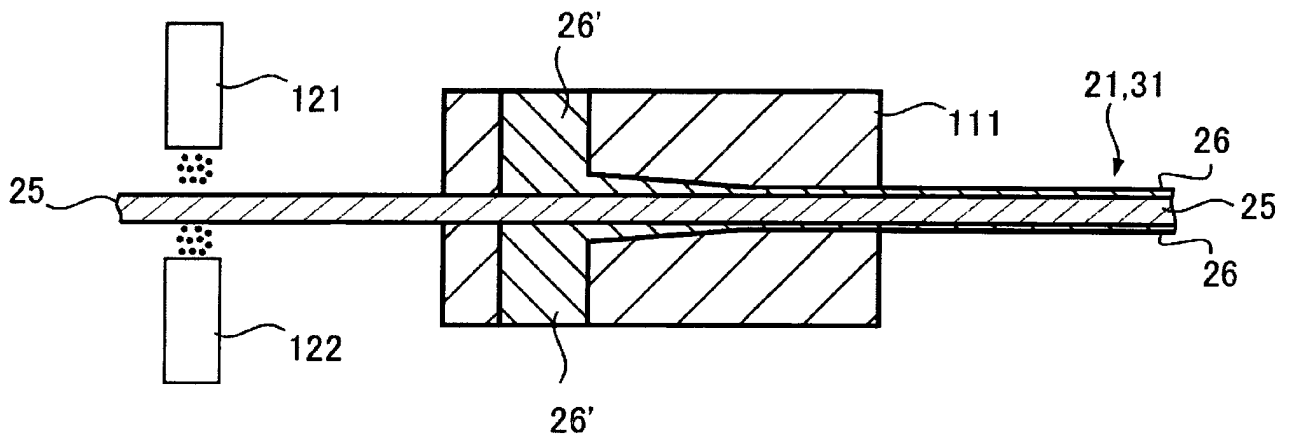


Fig. 6

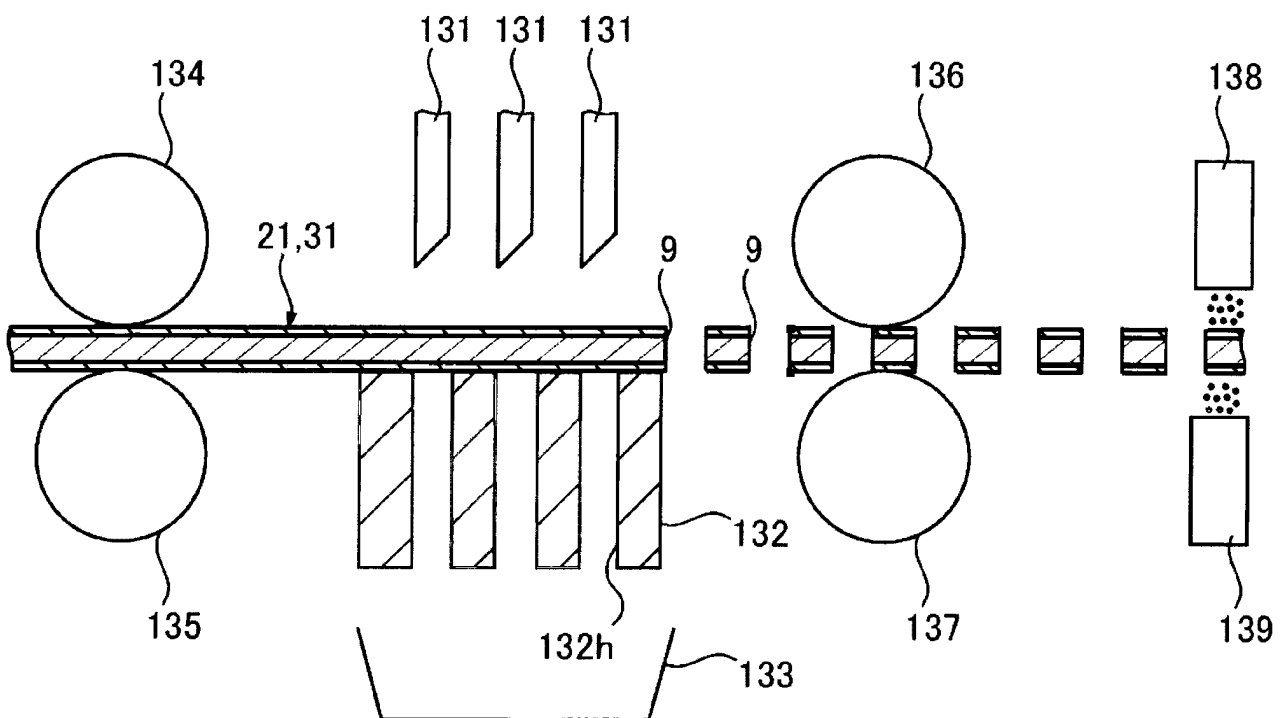


Fig. 7

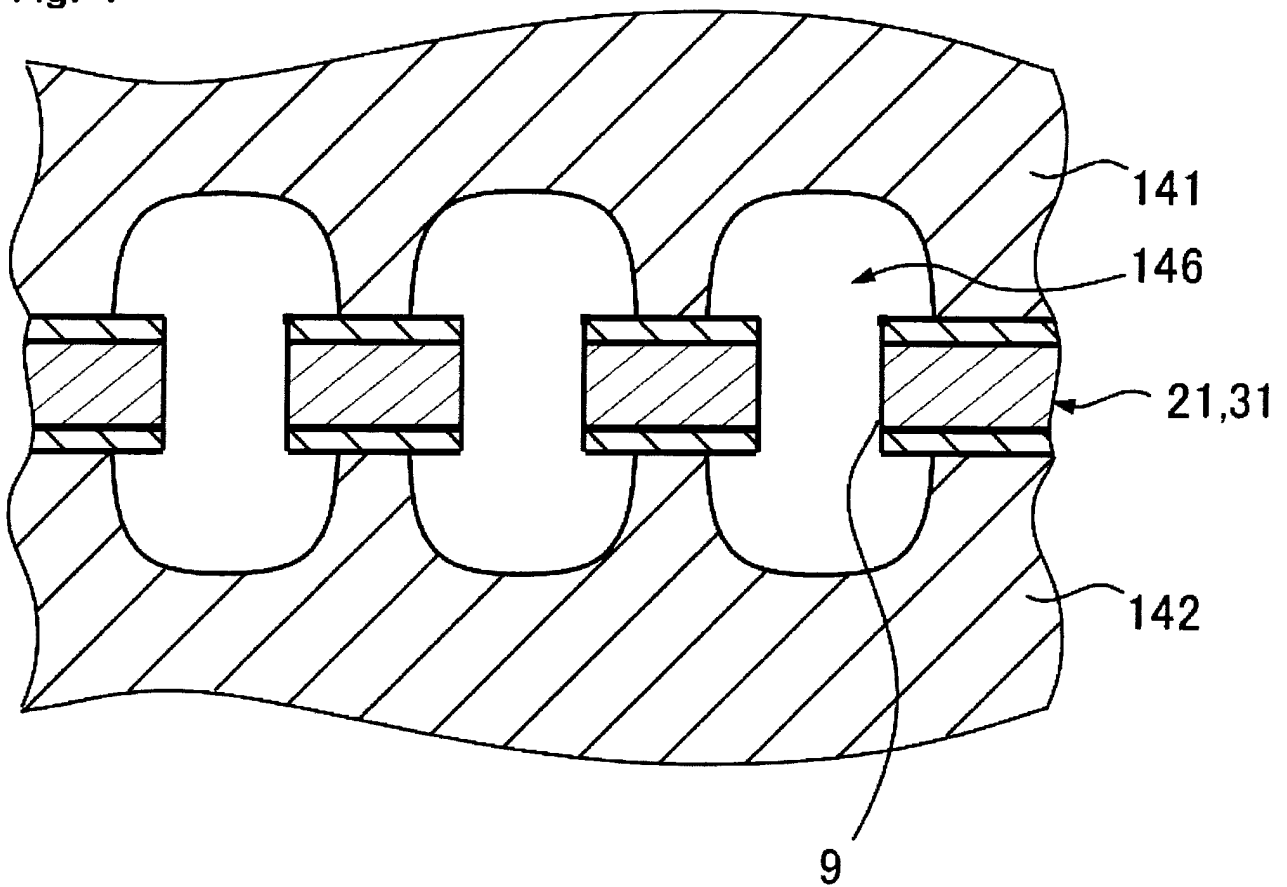


Fig. 8

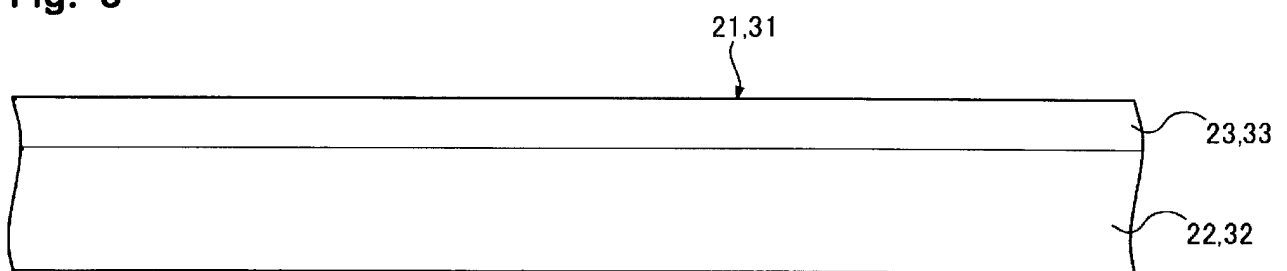


Fig. 9

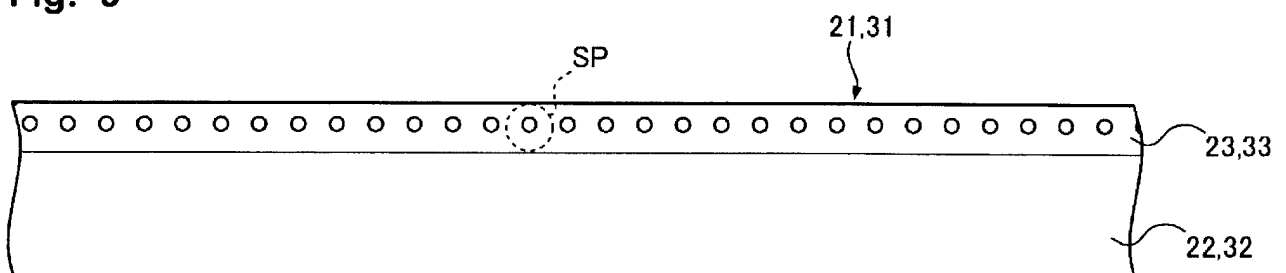


Fig. 10

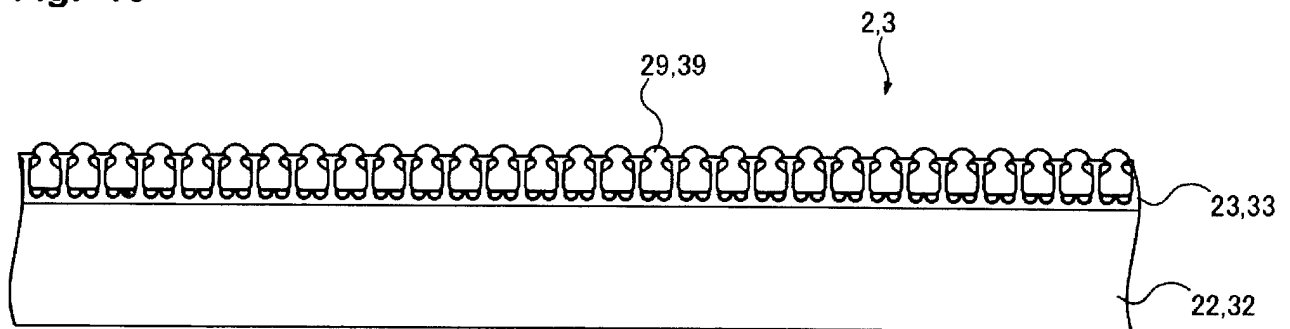


Fig. 11

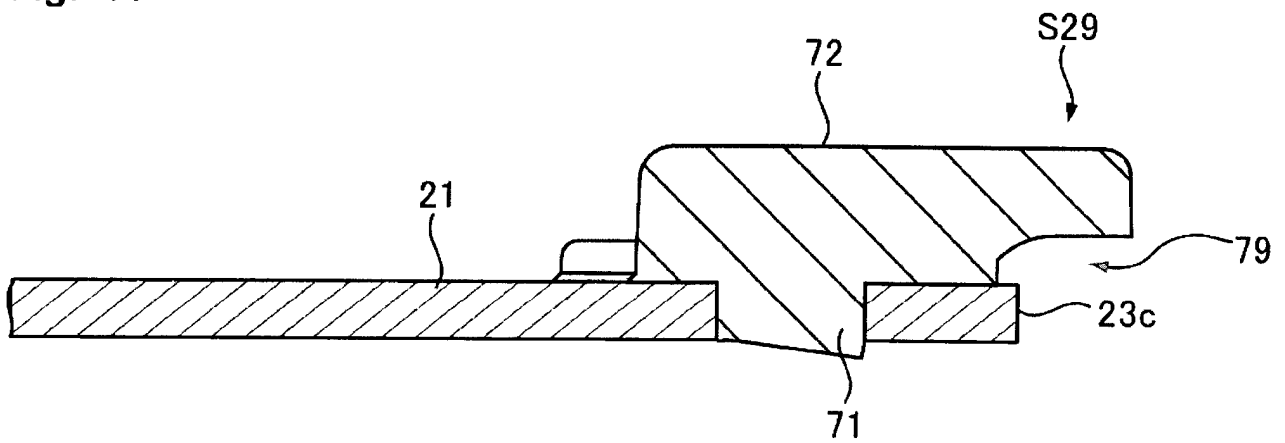


Fig. 12

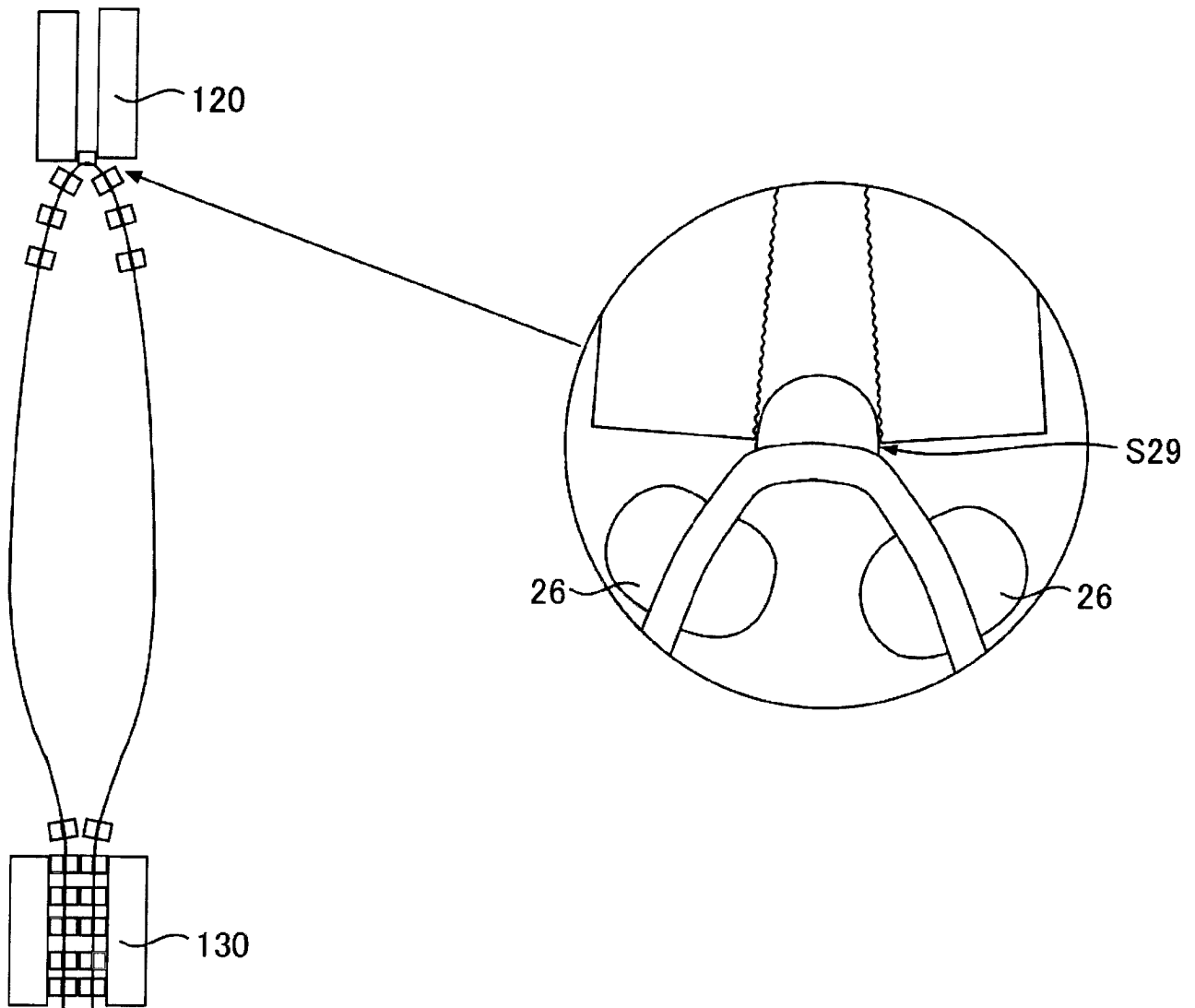


Fig. 13

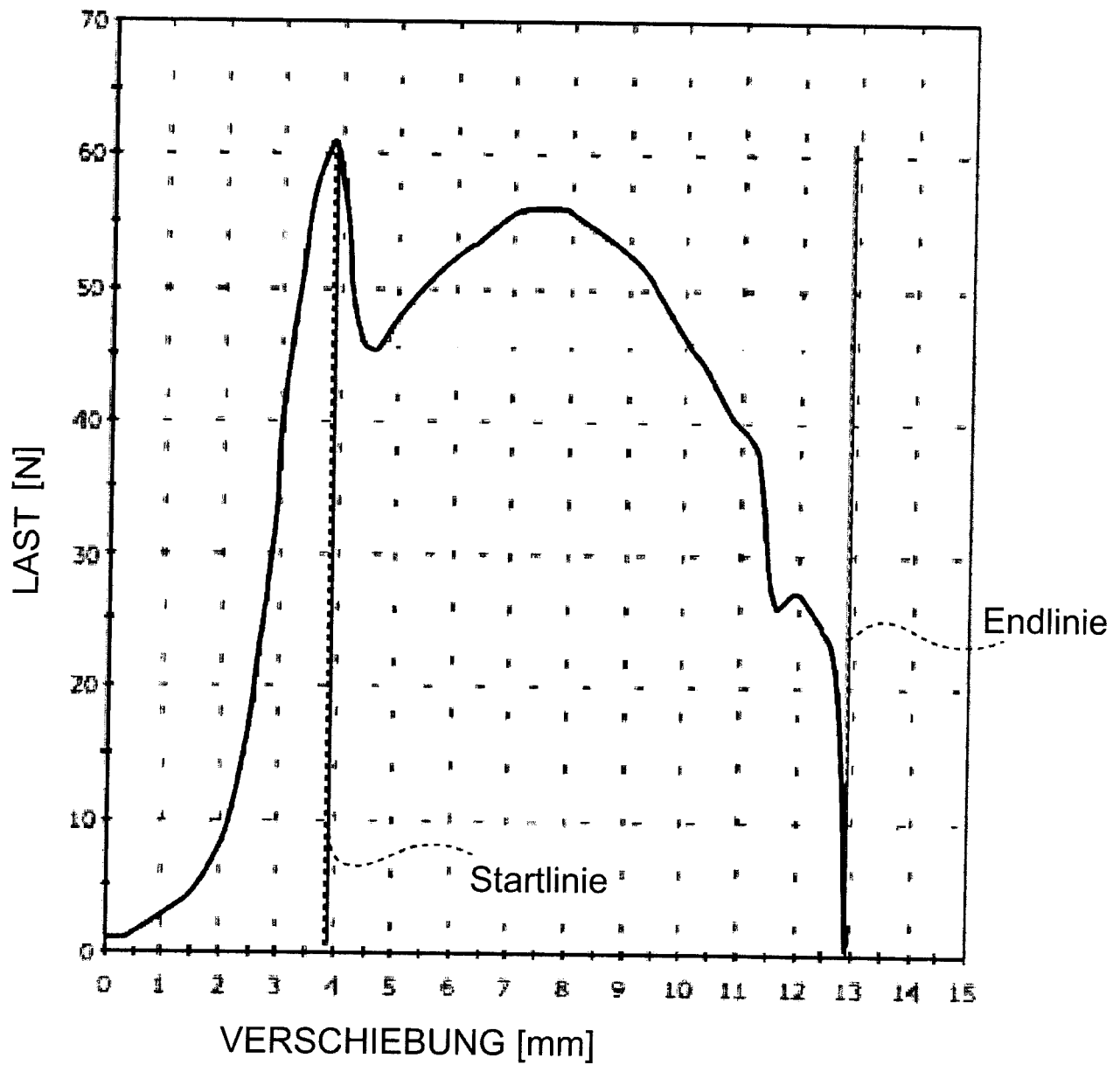


Fig. 14

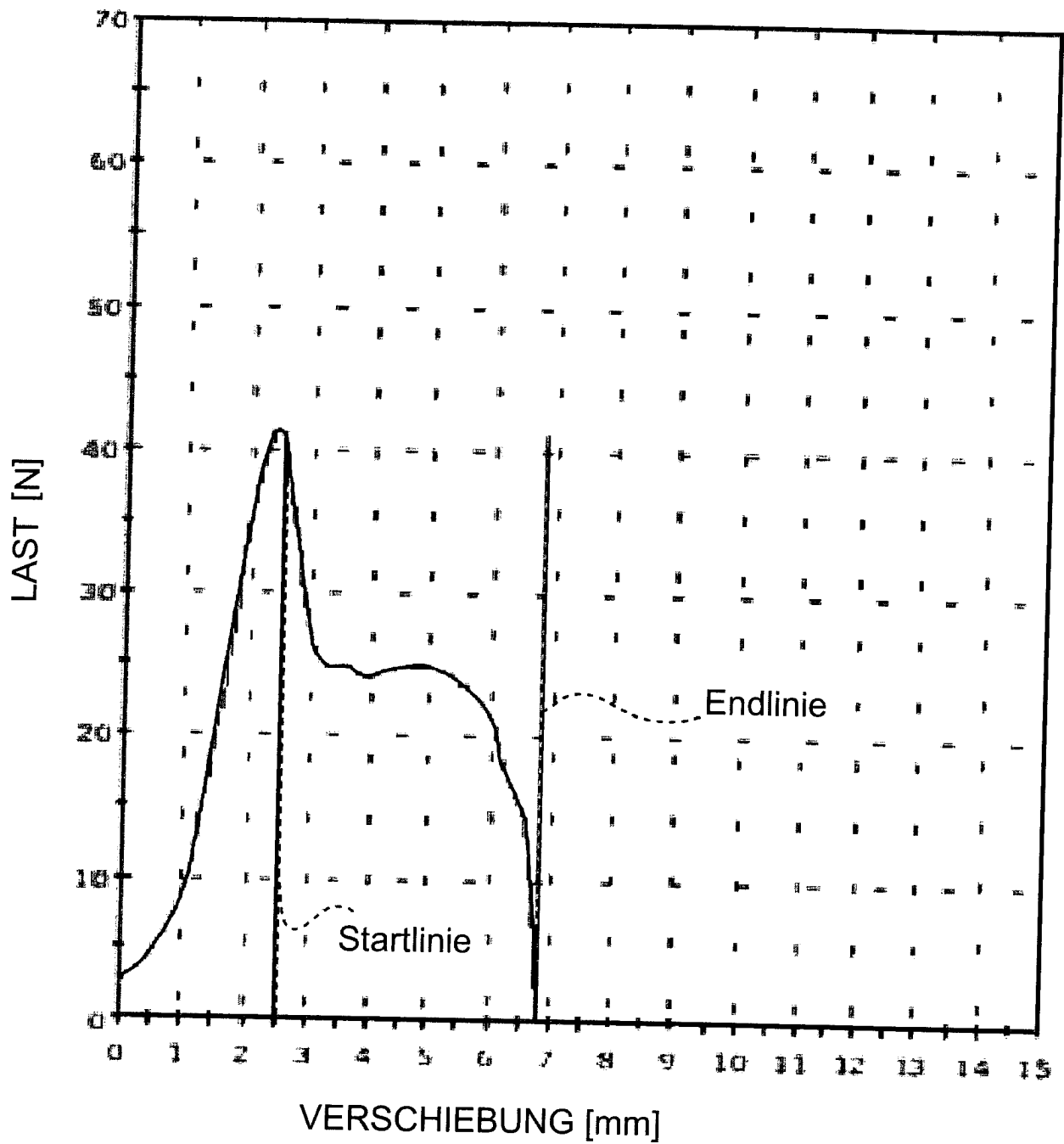


Fig. 15

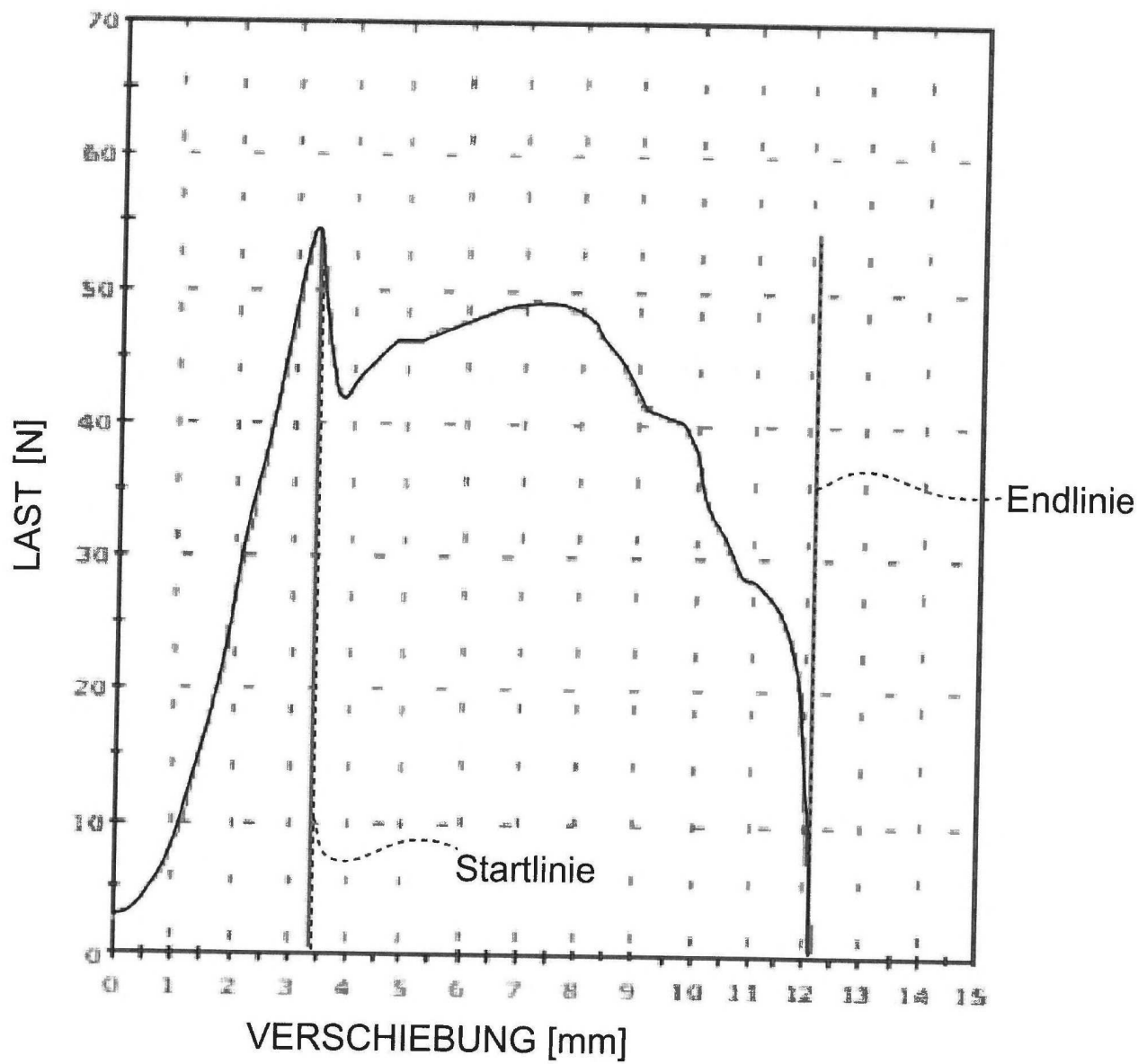


Fig. 16

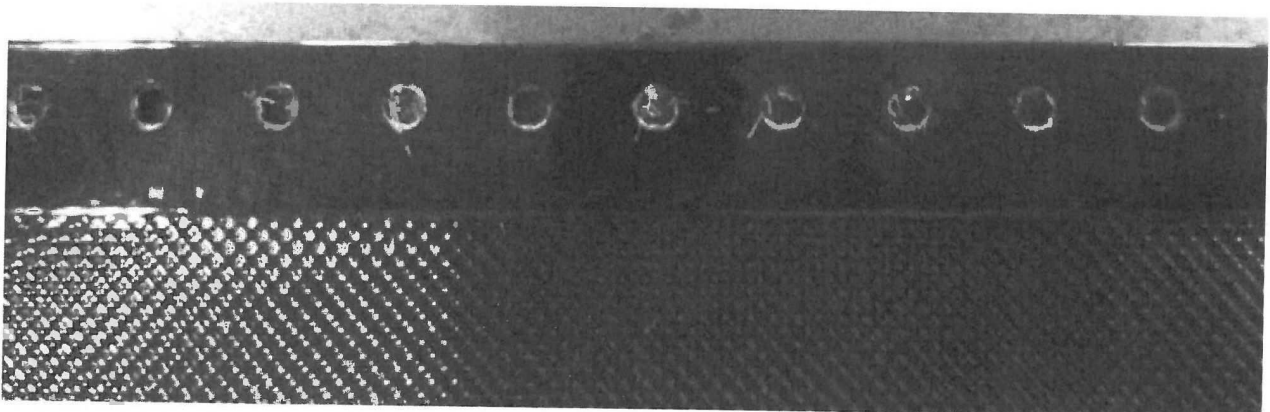


Fig. 17

