



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 29 811 T2 2005.08.04**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 047 364 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 29 811.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US97/23079**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 951 709.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/030658**

(86) PCT-Anmeldetag: **15.12.1997**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **24.06.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.11.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.07.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.08.2005**

(51) Int Cl.7: **A61F 13/15**  
**B26F 1/26**

(73) Patentinhaber:

**The Procter & Gamble Company, Cincinnati, Ohio,  
US**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Rau, Schneck & Hübner, 90402  
Nürnberg**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,  
LU, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**GRAY, Francis, Brian, Higashinada-ku, Kobe 658,  
JP**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR FOLIEN-PERFORATION**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer weichen und elastischen Bahn und eine weiche und elastische Bahn, die durch das Verfahren ausgebildet wird. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren, das ein lokales Erwärmungsverfahren verwendet, um eine weiche und elastische Bahn herzustellen, die ein im wesentlichen kontinuierliches Muster von Prägungen oder Öffnungen aufweist. Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf eine weiche und elastische Bahn, die ein im wesentlichen kontinuierliches Muster aus Prägungen oder Öffnungen zeigt.

## HINTERGRUND

**[0002]** In den im Stand der Technik beschriebenen Verfahren für das Herstellen einer Bahn, wie eines Vliesstoffes, wird eine durch Wärme erweichte Folie auf der gemusterten, perforierten äußeren Oberfläche (die hier als eine Formieroberfläche bezeichnet wird) einer Struktur, wie eines endlosen Bandes oder einer zylindrischen Trommeloberfläche vorgesehen. Ein Vakuum unterhalb der Formieroberfläche zieht die durch Wärme erweichte Folie in Konformität mit der Formieroberfläche. Alternativ kann ein positiver Druck verwendet werden, um die durch Wärme erweichte Folie gegen die Formieroberfläche zu drücken. Ob die Bahn der Folie einfach genarbt oder geprägt und perforiert ist, wird von der Größe der Öffnungen in der Formieroberfläche, der Weichheit und der Dicke der geformten Folie und der Fluiddruckdifferenz über der Folie abhängen.

**[0003]** Verfahren für das Herstellen einer geprägten thermoplastischen Folie sind im US-Patent Re 23,910, das an Smith & Smith am 12. Dezember 1954 erteilt wurde, in den US-Patenten 2,776,451 und 2,776,452, die beide an Chavannes am 8. Januar 1957 erteilt wurden, und im US-Patent 2,905,969, das an Gilbert & Prendergast am 29. September 1959 erteilt wurde, beschrieben. Verfahren für die Herstellung von Bahnen aus geprägten und perforierten thermoplastischen Folien sind im US-Patent 3,038,189, das an Shaar am 12. Juni 1962 erteilt wurde, im US-Patent 3,054,148, das an Zimmerli am 18. September 1962 erteilt wurde, im US-Patent 4,151,240, das an Lucas & Van Coney am 24. April 1979 erteilt wurde, im US-Patent 4,155,693, das an Raley am 22. Mai 1979 erteilt wurde, im US-Patent 4,226,828, das an Hall am 7. Oktober 1980 erteilt wurde, im US-Patent 4,259,286, das an Lewis, Sorensen & Ballard am 31. März 1981 erteilt wurde, im US-Patent 4,280,978, das an Dannheim & McNaboe am 28. Juli 1981 erteilt wurde, im US-Patent 4,317,792, das an Raley & Adams am 2. März 1982 erteilt wurde, im US-Patent 4,342,314, das an Radel

& Thompson am 3. August 1982 erteilt wurde, und im US-Patent 4,395,215, das an Bishop am 26. Juli 1983 erteilt wurde, beschrieben. Ein Verfahren für die Herstellung einer perforierten, nahtlosen röhrenförmigen Folie ist im US-Patent 4,303,609, das an Hureau, Hureau & Gailard am 1. Dezember 1981 erteilt wurde, beschrieben.

**[0004]** Die Verfahren, die in den oben angegebenen Veröffentlichungen beschrieben sind, erfordern, dass die thermoplastische Folie durch Wärme erweicht wird, um die gewünschte Narbung oder Prägung und Perforation der Folie zu erzielen. Dies kann, wie das in vielen der obigen Veröffentlichungen angegeben ist, durch das Erwärmen einer existierenden Bahn einer Folie auf eine Temperatur über ihrem Schmelztemperaturbereich, so dass sie sich in einem geschmolzenen Zustand befindet und leicht fließt und eine neue Konfiguration annimmt, erreicht werden. Alternativ kann die geschmolzene Folie durch das Führen einer Bahn der Folie direkt von einem Folienextruder auf die Formieroberfläche erzielt werden. Ein solches Verfahren ist im US-Patent 3,685,930, das an Davis & Elliot am 22. August 1972 erteilt wurde, beschrieben, wo eine Bahn einer thermoplastischen Folie direkt auf die äußere Oberfläche eines endlosen Bandes extrudiert wird, und ein Vakuum unter das Band gezogen wird, um zu bewirken, dass die geschmolzene Bahn der Folie die Konfiguration der äußeren Bandoberfläche annimmt. In ähnlicher Weise beschreibt das US-Patent 3,709,647, das an Barnhart am 9. Januar 1973 erteilt wurde, eine Bahn einer geschmolzenen thermoplastischen Folie, die direkt auf die äußere Zylinderoberfläche einer Vakuumformiertrommel extrudiert wird.

**[0005]** Es ist bekannt, geschmolzenes thermoplastisches Flächenmaterial durch die Verwendung eines Fluiddrucks, der die Fläche gegen eine Form drückt, zu formen; solche Verfahren sind im US-Patent 2,123,552, das an Helwig am 12. Juli 1938 erteilt wurde, und im US-Patent 3,084,389, das an Doyle am 9. April 1963 erteilt wurde, beschrieben.

**[0006]** Wenn Bahnen einer genarbt oder geprägten und perforierten thermoplastischen Folie auf einer strukturierten Oberfläche durch die obigen Verfahren des Stands der Technik erzeugt werden, ist es im allgemeinen notwendig, die Folie unterhalb ihren Schmelztemperaturbereich zu kühlen, um ihre dreidimensionale Struktur auszuhärten, bevor die Bahn der geformten Folie von der Formieroberfläche genommen wird. Dies macht die Bahn der geformten Folie sehr viel weniger empfindlich im Hinblick auf eine Störung seiner Volumenformung.

**[0007]** Um Bahnen einer geformten Folie durch diese Verfahren des Stands der Technik herzustellen, ist es notwendig, die Folie innerhalb oder über ihrem Schmelztemperaturbereich zu haben, um die Folie

herzustellen. Dies begrenzt den Bereich der gewünschten Eigenschaften, die in die geformte Folie eingebaut werden können, da jegliche frühere thermisch-mechanische Vorgeschichte der Folie gelöscht wird.

**[0008]** Andere Versuche, eine Bahn, wie eine geformte Folie, zu produzieren, bestehen darin, einen Flüssigkeitsdruck auf die Bahn auf der Formieroberfläche anzuwenden. Der Flüssigkeitsdruck weist ausreichend Kraft und einen ausreichenden Massenfluss auf, um zu bewirken, dass die Bahn auf die Formieroberfläche hin verformt wird, so dass das Material eine im wesentlichen dreidimensionale Formung annimmt. Die Temperatur der Bahn des Materials wird so gesteuert, dass sie während des Verfahrens unter dem Transformationstemperaturbereich des Materials verbleibt. Ein solches Verfahren ist aus dem US-Patent 4,695,422, das an Curro et al. am 22. September 1987 erteilt wurde, bekannt und ist im Oberbegriff des angefügten Anspruchs 1 aufgenommen.

**[0009]** Im Verfahren, das in dieser Schrift angegeben ist, wird die Bahn dem Flüssigkeitsdruck ausgesetzt, wobei die Temperatur jedoch unterhalb dem Transformationstemperaturbereich des Materials liegt, was das Material nicht schmelzt. Wenn sich das Material durch den Flüssigkeitsdruck verformt, reißt das Material im wesentlichen und es erfolgt ein gewisses "Rückspringen" des Materials, nachdem es die Zone des Flüssigkeitsdrucks durchlaufen hat. Dieses "Rückspringen" des Materials bewirkt dimensionsmäßig nicht stabile, dreidimensionale Öffnungen auf der Bahn, was zu einer schlechten Elastizität der Bahn führt.

#### ZUSAMMENFASSUNG

**[0010]** Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, ein Verfahren für das Herstellen einer weichen und elastischen Bahn unter Verwendung eines lokalen Erwärmungsverfahrens, um ein im wesentlichen kontinuierliches Muster aus Prägungen oder Öffnungen auf der Bahn auszubilden, bereit zu stellen. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des angefügten Anspruchs 1 erreicht.

**[0011]** Gemäß dem Anspruch 12 besteht eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine weiche und elastische Bahn, die durch das Verfahren unter Verwendung eines lokalen Erwärmungsverfahrens, um ein im wesentlichen kontinuierliches Muster aus Prägungen oder Öffnungen auf der Bahn auszubilden, gebildet wird, bereit zu stellen. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0012]** Gemäß Anspruch 1 liefert die vorliegende Erfindung ein Verfahren für das Ausbilden einer wei-

chen und elastischen Bahn, die ein im wesentlichen kontinuierliches Muster aus Prägungen oder Öffnungen, die durch eine lokale Erwärmung an vorbestimmten Punkten entlang der Oberfläche der Bahn ausgebildet werden, umfasst. Das Verfahren umfasst: Das kontinuierliche Bringen der Bahn in eine Kontaktbeziehung mit einer Formierungsstruktur, die ein im wesentlichen kontinuierliches Muster aus Öffnungen zeigt, die den Prägungen oder Öffnungen der Bahn entsprechen, wobei sich das kontinuierliche Muster der Öffnungen von der äußersten zur innersten Oberfläche der Formierungsstruktur erstreckt; das lokale Erwärmen des Bereichs der Bahn an den vorbestimmten Punkten entlang der Oberfläche der Bahn durch eine Energiequelle, wobei die Energiequelle den Bereich der Bahn über ihren Schmelztemperaturbereich erwärmt; Anlegen einer im wesentlichen gleichförmigen Fluiddruckdifferenz an die lokal erwärmte Bahn in mindestens den Bereichen, die mit Prägungen oder Öffnungen versehen werden sollen, während sich die Bahn in Kontakt mit der Formierungsstruktur befindet, wodurch die Bahn mit Prägungen oder Öffnungen an den vorbestimmten Punkten versehen wird und im allgemeinen ihre Oberflächenstruktur zumindest in solchen Gebieten aufrecht hält, in welchen die Bahn nicht mit Prägungen oder Öffnungen versehen ist; und das Entfernen der mit Prägungen oder Öffnungen versehenen Bahn von der Formierungsstruktur.

**[0013]** Gemäß Anspruch 12 liefert die vorliegende Erfindung auch eine weiche und elastische Bahn, die ein im wesentlichen kontinuierliches, dreidimensionales Muster von Makroöffnungen aufweist. Die Bahn umfasst ein fluidundurchlässiges Kunststoffmaterial. Die Bahn weist eine erste Oberfläche, eine zweite Oberfläche, eine Vielzahl von Mikroöffnungen und eine Vielzahl von Makroöffnungen auf. Die Bahn weist eine Bodenfläche auf der ersten Oberfläche und eine Wand, die über die zweite Oberfläche der Bodenfläche vorsteht, auf. Die Bodenfläche umfasst ein Muster kleinmaßstäblicher, vulkanartiger Mikroöffnungen, die diskrete vulkanartige Oberflächen-Aberrationen und Mikroöffnungen umfassen. Die Aberrationen stehen von der Bodenfläche über die erste Oberfläche der Bodenfläche vor. Die Mikroöffnung befindet sich oben an jeder Aberration. Die Makroöffnungen werden durch die Wand, eine Öffnung auf der ersten Oberfläche, die durch die Wand umgeben wird, und eine Scheitelöffnung definiert. Die Wand weist auf sich die Mikroöffnungen auf. Die Größe der Mikroöffnungen auf der Wand ist im allgemeinen kleiner als die der Mikroöffnungen auf der Bodenfläche.

**[0014]** Die vorliegende Erfindung liefert weiter eine weiche und elastische Bahn, die ein im wesentlichen kontinuierliches dreidimensionales Muster aus Makroöffnungen aufweist. Die Bahn umfasst ein fluidundurchlässiges Kunststoffmaterial. Die Bahn weist eine erste Oberfläche, eine zweite Oberfläche, eine

Vielzahl von Mikroöffnungen und eine Vielzahl von Makroöffnungen auf. Die Bahn weist eine Bodenfläche auf der ersten Oberfläche und eine Wand, die über die zweite Oberfläche der Bodenfläche vorsteht, auf. Die Bodenfläche umfasst ein Muster aus kleinmaßstäblichen, vulkanartigen Mikroöffnungen, die diskrete vulkanartige Oberflächenaberrationen und Mikroöffnungen umfasst. Die Aberrationen stehen von der Bodenfläche über die erste Oberfläche der Bodenfläche vor. Die Mikroöffnungen befinden sich oben an der Aberration. Die Makroöffnungen werden durch die Wand, eine Öffnung auf der ersten Oberfläche, die durch die Wand umgeben wird, und eine Scheitelöffnung definiert. Die Wand weist auf sich Mikroöffnungen auf. Die Anzahl der Mikroöffnungen auf der Wand ist kleiner als die Anzahl der Mikroöffnungen auf der Bodenfläche pro Einheitsfläche.

**[0015]** Die vorliegende Erfindung liefert weiter eine weiche und elastische Bahn, die ein im wesentlichen kontinuierliches, dreidimensionales Muster von Öffnungen zeigt, auf. Die Bahn umfasst eine Faser-Aggregation. Die Bahn weist eine erste Oberfläche, eine zweite Oberfläche und eine Vielzahl von Öffnungen auf. Die Bahn weist eine Bodenfläche auf der ersten Oberfläche und eine Wand, die über die zweite Oberfläche der Bodenfläche vorsteht, auf. Die Öffnungen werden durch die Wand, eine Öffnung auf der ersten Oberfläche, die von der Wand umgeben wird, und eine Scheitelöffnung gebildet. Die Bodenfläche auf der ersten Oberfläche umfasst die Faser-Aggregation. Mindestens ein Abschnitt der Wand umfasst die Faser-Aggregation, und mindestens ein Abschnitt der Faser-Aggregation wird miteinander zumindest neben der Scheitelöffnung der Öffnungen verschmolzen.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0016]** Während die Beschreibung mit den Zeichnungen schließt, die die vorliegende Erfindung speziell angeben und genau beanspruchen, wird angenommen, dass die vorliegende Erfindung aus der folgenden Beschreibung in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen, in denen gleiche Bezugszahlen gleiche Elemente bezeichnen, besser verständlich wird.

**[0017]** [Fig. 1](#) ist eine vereinfachte schematische Ansicht eines Bahnherstellungsverfahrens der vorliegenden Erfindung, das zwei Phasenverfahren einschließt;

**[0018]** [Fig. 2](#) ist eine vergrößerte fragmentarische perspektivische Ansicht der ersten Formierungsstruktur, die verwendet wird, um die Bahn abzustützen, wenn die Bahn einer ersten Phase, die in [Fig. 1](#) gezeigt ist, unterworfen wird;

**[0019]** [Fig. 3](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht der

Bahn, die auf der Oberfläche der ersten Formierungsstruktur der ersten in [Fig. 1](#) gezeigten Phase abgestützt wird, wenn die Bahn einer Fluidruckdifferenz und einer lokalen Erwärmungsenergie unterworfen wird;

**[0020]** [Fig. 4](#) ist ein vergrößerter Einsatz der Bahn, nachdem sie von der ersten Formierungsstruktur der ersten in [Fig. 1](#) gezeigten Phase entfernt wurde;

**[0021]** [Fig. 5](#) ist eine vergrößerte, fragmentarische perspektivische Ansicht der zweiten Formierungsstruktur, die verwendet wird, um die Bahn abzustützen, wenn die Bahn einer zweiten in [Fig. 1](#) gezeigten Phase unterworfen wird;

**[0022]** [Fig. 6](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht der Bahn, die auf der Oberfläche der zweiten Formierungsstruktur der zweiten in [Fig. 1](#) gezeigten Phase abgestützt wird, wenn die Bahn einer Fluidruckdifferenz und einer lokalen Erwärmungsenergie ausgesetzt wird;

**[0023]** [Fig. 7](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht der alternativen Ausführungsform der Formierungsstruktur;

**[0024]** [Fig. 8](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht der alternativen Ausführungsform der Formierungsstruktur;

**[0025]** [Fig. 9](#) ist eine vereinfachte schematische Ansicht der alternativen Ausführungsform, die für einen Teil des in [Fig. 1](#) gezeigten Zweiphasen-Verfahrens verwendet werden kann;

**[0026]** [Fig. 10](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht der Bahn, die auf der Oberfläche der Formierungsstruktur der alternativen in [Fig. 9](#) gezeigten Ausführungsform abgestützt wird, wenn die Bahn einer Fluidruckdifferenz und einer lokalen Erwärmungsenergie unterworfen wird;

**[0027]** [Fig. 11](#) ist eine vergrößerte, fragmentarische, perspektivische Ansicht einer Kunststoffolie nach der Beendigung des Bahnformierungsverfahrens;

**[0028]** [Fig. 12](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht der Kunststoffolie nach der Beendigung des Bahnformierungsverfahrens;

**[0029]** [Fig. 13](#) ist eine stark vergrößerte, fragmentarische, perspektivische Ansicht der Kunststoffolie nach der Beendigung des Bahnformierungsverfahrens;

**[0030]** [Fig. 14](#) ist eine vergrößerte, fragmentarische, perspektivische Ansicht einer Bahn, die eine Faser-Aggregation umfasst, nach der Beendigung

des Bahnformierungsverfahrens;

**[0031]** [Fig. 15](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht der Bahn, die eine Faser-Aggregation umfasst, nach der Beendigung des Bahnformierungsverfahrens; und

**[0032]** [Fig. 16](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht einer Bahn, die eine Faser-Aggregation umfasst, nach der Beendigung des Bahnformierungsverfahrens.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0033]** Während die vorliegende Erfindung in Bezug auf das Vorsehen von dreidimensionalen, mit Öffnungen versehenen Bahnen, die insbesondere für eine Verwendung als eine, einen Träger berührende Oberfläche absorbierender Bandagen, wie Einwegwindeln, Damenbinden, Wundverbände und dergleichen, geeignet ist, beschrieben wird, so ist die vorliegende Erfindung in keiner Weise auf solche Anwendungen beschränkt. Die geschaffenen Muster können jede gewünschte Form aufweisen, sie können regelmäßig oder zufällig sein, vernetzt oder nicht vernetzt, kontinuierlich oder unterbrochen oder in jeder gewünschten Kombination. Die detaillierte Beschreibung der hier beschriebenen Strukturen und ihre vorgeschlagene Verwendung als Oberschichten und/oder Unterschichten im Zusammenhang mit einer absorbierenden Einwegbandage wird es einem Fachmann gestatten, die Erfindung leicht anzupassen, um Bahnen, die für andere Anwendungen gut geeignet sind, herzustellen.

**[0034]** Ein speziell bevorzugtes, mehrphasiges, kontinuierliches Herstellungsverfahren der vorliegenden Erfindung ist schematisch in [Fig. 1](#) gezeigt. In der in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsform wird eine im wesentlichen ebene Bahn **10**, die beispielsweise aus einer thermoplastischen Folie, einer Faser-Aggregation oder einer Kombination aus einer Faser-Aggregation und einer thermoplastischen Folie besteht, von einer Vorratsrolle **1** auf die Oberfläche einer ersten Formierungstrommel **18**, um die sich eine Formierungsstruktur **15** kontinuierlich mit im wesentlichen derselben Geschwindigkeit wie die ankommende Bahn dreht, geführt. Die Formierungstrommel **18** umfasst vorzugsweise eine intern angeordnete Vakuumkammer **20** und eine Energiequelle **21**, wie eine Strahlungsenergiequelle, die vorzugsweise relativ zur sich bewegendes Formierungsstruktur **15** stationär ist. Die Formierungstrommel **18** kann weiter einen Reflektor **23** einschließen. Eine Luftstrahlvorrichtung **22** ist ebenfalls neben der äußeren Oberfläche der Formierungsstruktur **15** gegenüber der Vakuumkammer **20** angeordnet.

**[0035]** Die Formierungsstruktur **15**, von der ein stark vergrößertes, fragmentarisches Segment in [Fig. 2](#)

dargestellt ist, umfasst eine Vielzahl relativ kleiner Öffnungen **16** über der gesamten Oberfläche oder einem gewünschten Abschnitt ihrer Oberfläche. Für Anwendungen als Oberschicht eines absorbierenden Einwegartikels bewegen sich diese Öffnungen typischerweise im Größenbereich mit einem Durchmesser zwischen ungefähr 0,05 mm und 0,5 mm. Ihr Abstand in der sich ergebenden Kunststoffolie kann in einem regelmäßigen Muster vorliegen oder er kann, je nach Wunsch, zufällig sein. Verfahren zur Konstruktion geeigneter dreidimensionaler, röhrenförmiger Formierungselemente dieses allgemeinen Typs sind im allgemein übertragenen US-Patent 4,503,256, das an Radel et al. am 2. April 1985 erteilt wurde, und im allgemein übertragenen US-Patent 4,509,908, das an Mullane Jr. am 9. April 1985 erteilt wurde, beschrieben.

**[0036]** Die Öffnungen **16** in der Formierungsstruktur **15** können jede gewünschte Form oder jeden gewünschten Querschnitt aufweisen, wenn die Formierungsstruktur unter Verwendung der laminaren Konstruktionstechniken, die allgemein in den vorher erwähnten allgemein übertragenen Patenten beschrieben ist, hergestellt wird. Alternativ kann die röhrenförmige Formierungsstruktur **15** aus einer nicht laminaren Konstruktion bestehen, und die gewünschten Muster der Öffnungen **16** können mittels eines Laserbohrers oder dergleichen geschaffen werden. Es ist auch möglich, Bänder oder dergleichen, die aus einem biegsamen Material bestehen und kontinuierlich um ein Paar Walzen laufen, zu verwenden. In letzterem Fall ist es im allgemeinen wünschenswert, eine geeignete Abstützung unterhalb des biegsamen Bandes zu liefern, wenn es der Fluidruckdifferenz unterworfen wird, um eine Zerstörung zu vermeiden.

**[0037]** Es ist vorteilhaft, dass die physikalischen Eigenschaften der ankommenden Bahn im wesentlichen in den Bereichen der Bahn, die über der Fläche der Formierungsstruktur, die nicht mit den Öffnungen **16** ausgerichtet ist, liegen, beibehalten werden. Dies wird zumindest zum Teil dadurch erreicht, dass die äußere Oberfläche der Formierungsstruktur **15** nicht auf eine Temperatur oberhalb der Schmelztemperatur der ankommenden Bahn erwärmt wird. Dies kann durch ein Beschichten der inneren Oberfläche **15A** der Formierungsstruktur **15** mit einem reflektierenden Material **19**, um die Strahlungsenergie **21A**, die durch die Energiequelle **21** erzeugt wird, zu reflektieren, erzielt werden, wie das in [Fig. 3](#) gezeigt ist. Die Öffnungswände **16A** können auch mit diesem reflektierenden Material beschichtet sein. Das reflektierende Material kann beispielsweise eine Nickelbeschichtung oder irgend eine andere Beschichtung, die wirksam an der inneren Oberfläche **15A** haftet, während sie im wesentlichen den Typ der Energie, der als eine Quelle verwendet wird, reflektiert, sein. Alternativ kann die innere Oberfläche **15A** und/oder die Wand **16A** unter Verwendung eines reflektierenden Materi-

als laminiert werden. Es ist vorteilhaft, passende, reflektierende Beschichtungen auf der Basis ihrer Absorptionsfähigkeit für das Frequenzspektrum der Energiequelle auszuwählen. Um die Wärmeleitungsübertragung von der inneren Oberfläche **15A** zur äußeren Oberfläche **15B** zu minimieren, können die Schichten der Formierungsstruktur **15** aus Materialien mit einer niedrigen Wärmeleitfähigkeit, wie Keramiken oder Hochtemperaturkunststoffen, konstruiert sein. Eine halb kontinuierliche Schicht innerhalb der Formierungsstruktur **15** kann verwendet werden, um innere Hohlräume zu schaffen, die weiter die Wärmeleitung zur äußeren Oberfläche **15B** reduzieren. Andere Lösungen, um die Wärmeleitung zur Bahn zu reduzieren, umfassen das Texturieren der äußeren Oberfläche der Formierungsstruktur **15B**, um den physikalischen Kontakt mit der Bahn zu minimieren. Zusätzlich kann die Formierungsstruktur **15** vorgekühlt werden, wenn sie sich dreht, um die Spitzentemperatur, die die äußere Oberfläche **15B** während des Formierverfahrens erreicht, weiter zu reduzieren. Dies kann in Form eines Luftstrahl mit Kühlluft, der auf die Formierungsstruktur **15** direkt stromaufwärts des Ortes, wo die Kunststoffolie **10** eingeführt wird, gerichtet wird, erfolgen. Alternativ kann ein zusätzlicher Vakuumraum innerhalb der Formierungsstruktur **15** an einem ähnlichen Ort wie im obigen Beispiel hinzugefügt werden, um Luft durch die Formierungsstruktur zu ziehen, um sie so vor dem Einführen der Kunststoffolie **10** zu kühlen.

**[0038]** Die Energiequelle **21** erzeugt die Strahlungsenergie **21A**, und die Strahlungsenergiequelle **21A** schmilzt mindestens einen Teil der Kunststoffbahn **10**. Die Strahlungsenergie **21A** erreicht den Teil der Kunststoffolie **10**, der auf der Oberfläche der Formierungsstruktur **15** abgestützt wird, durch die Öffnungen **16** der Formierungsstruktur **15**. Die Strahlungsenergie **21A** erwärmt einen Teil der Kunststoffolie **10** auf eine Temperatur oberhalb ihres Schmelztemperaturbereichs, so dass sich ein Teil der Kunststoffolie **10** in einem geschmolzenen und/oder fließfähigen Zustand befindet. Die Energiequelle **21** kann die Form eines im wesentlichen gezielten Flusses elektromagnetischer Strahlung annehmen, wie sie beispielsweise durch eine Infrarotstrahlungs-Heizvorrichtung geliefert wird. Dieser Typ einer Heizvorrichtung kann verwendet werden, um einen elektromagnetischen Energiefluss auf ein Zielgebiet auf der inneren Oberfläche **15A** der Formierungsstruktur **15** zu richten. Strahlungsheizvorrichtungen dieses Typs sind kommerziell erhältlich und strahlen eine Infrarotstrahlung in einer vorbestimmten oder bevorzugten Wellenlänge aus. Weiterhin können diese Heizvorrichtungen mit unterschiedlich geformten Parabolreflektoren ausgerüstet werden. Die Parabolreflektoren dienen dazu, einen konzentrierten parallelen Fluss der Strahlungsenergie in einem begrenzten Strahl zu liefern, oder sie könnten alternativ den Energiefluss auf einen vorbestimmten Brennpunkt richten, um so-

mit den Energiefluss über diesen Bereich weiter zu intensivieren. Der Energiefluss, der auf die Kunststoffolie **10** an den Punkten, die mit den Öffnungen **16** zusammen fallen, auftrifft, muss ausreichen, die Kunststoffolie **10** zu schmelzen, so dass sie veranlasst werden kann, sich durch die Fluiddruckdifferenz im wesentlichen den Öffnungen **16** anzupassen. Obwohl obige Energiequelle eine bevorzugte Ausführungsform darstellt, kann die Quelle viele alternative Formen annehmen. Diese können Laser oder andere Frequenzen elektromagnetischer Strahlung einschließen.

**[0039]** Es ist wünschenswert, dass die Temperatur der äußeren Oberfläche **15B** unterhalb der Schmelztemperatur der Kunststoffolie **10** gehalten werden kann, um somit die physikalische Struktur der ankommenden Bahn in den Gebieten, die nicht über den Öffnungen **16** angeordnet sind, aufrecht zu halten. Es ist deswegen vorteilhaft, wenn der Energiefluss auf einen begrenzten Bogen oder einen Bereich der inneren Oberfläche **15A** gerichtet wird. Dies minimiert die Wahrscheinlichkeit für eine wesentliche Wärmeleitung zur äußeren Oberfläche **15B**, die zu einer unerwünschten Erhöhung der Temperatur bei dieser Oberfläche führen würde. Der Energiefluss sollte eine ausreichende Intensität aufweisen, um so die Kunststoffolie **10** durch die Öffnungen **16** zu schmelzen, während er erlaubt, die Dauer der Energie, die auf die innere Oberfläche **15A** fällt, zu minimieren. Es ist bekannt, dass der Absorptionskoeffizient von Polymeren als eine Funktion der Frequenz der einfallenden Strahlung der elektromagnetischen Energiequelle variiert. Somit sollte die Frequenz der Energiequelle typischerweise ausgewählt werden, um die Energie, die durch die Kunststoffolie **10** absorbiert wird, zu maximieren. Zur selben Zeit sollte die reflektierende Beschichtung **15A** auf der inneren Oberfläche der Formierungsstruktur **15** so ausgewählt werden, dass die maximale Menge der Energie, die auf diese Oberfläche **15A** fällt, reflektiert wird. Eine passende Auswahl und ein Abwägen dieser beiden Gestaltungsparameter trägt zu einem stabilen Verfahren bei.

**[0040]** Ein Reflektor **23** richtet einen Teil der Strahlungsenergie **21A** auf einen gewünschten Bereich auf der inneren Oberfläche **15A** der Formierungsstruktur **15**. Der Reflektor **23** weist vorzugsweise eine Parabelform mit einer Öffnung **24**, die zur inneren Oberfläche **15A** der Formierungsstruktur **15** weist, auf und erstreckt sich entlang der Länge der Energiequelle **21**. Der Reflektor **23** kann die Strahlungsenergie **21A** auf einen sehr schmalen Bereich der inneren Oberfläche **15A** der Formierungsstruktur **15** in einer Umfangsrichtung fokussieren. Er kann die Strahlungsenergie **21A** in ein vorbestimmtes Gebiet auf der inneren Oberfläche **15A** der Formierungsstruktur **15** fokussieren. Der Reflektor **23** kann jedes bevorzugte Querschnittprofil, wie eine Parabel, aufweisen. Der Reflektor **23** ist vorzugsweise aus einem Metall,

das mit einem hoch emittierenden Material, wie Nickel, beschichtet ist, um die Strahlungsenergie **21A** sehr effektiv zu reflektieren. Der Reflektor **23** kann beispielsweise durch das Elektroplattieren einer vorgeformten dünnen Metallplatte hergestellt werden. Solche Reflektoren sind kommerziell von Händlern, wie OGDEN Mfg Co. (USA) erhältlich und bilden oft eine integrale Komponente eines Strahlungsheizgeräts.

**[0041]** Eine Druckdifferenz wird über der Kunststoffolie **10** zwischen den Luftstrahlvorrichtungen **22** und der inneren Kammer **20** und im Bereich entlang des Umfangs der Formierungsstruktur **15**, wo die Kunststoffolie **10** lokal geschmolzen wird, aufgebracht. Die Luftstrahlvorrichtung **22** fällt ungefähr mit dem Beginn und dem Ende der inneren Kammer **20** zusammen und ist neben der äußeren Oberfläche **15B** der Formierungsstruktur **15** angeordnet. In diesem Bereich wird eine im wesentliche gleichförmige Fluiddruckdifferenz auf die Kunststoffolie **10** angewandt. Dies kann mittels eines positiven Drucks (Hochdrucks) innerhalb der Luftstrahlvorrichtung **22**, eines Unterdrucks (Niederdrucks) innerhalb der Kammer **20** oder durch eine Kombination dieser zwei Zustände erfolgen. Somit wird eine wesentliche Druckdifferenz auf die im wesentlichen ebene Bahn der Polymerbahn **10** aufgebracht, wenn diese über die Saugkammer läuft. Die Hochdruckluft **22A**, die durch die Luftstrahlvorrichtung **22** erzeugt wird, kann auf eine Temperatur unterhalb der Erweichungstemperatur der Kunststoffolie **10** vorgeheizt werden, um bei der Ausbildung von in den Abmessungen stabileren Mikroöffnungen **50** zu helfen. Alternativ kann die Hochdruckluft **22A** vorgekühlt werden, um weiter bei der Aufrechthaltung der thermisch-mechanische Vorgeschiechte, die der Kunststoffolie **10** gegeben wurde, die sich nicht auf den Öffnungen **16** der Formierungsstruktur **15** befindet, zu helfen. Die Hochdruckluft **22A** kann auf eine Temperatur unterhalb der Kunststoffolientemperatur vorgekühlt werden, bevor die Kunststoffolie **10** auf die Formierungsstruktur **15** geliefert wird.

**[0042]** Wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, dreht sich die Formierungsstruktur **15** in der Richtung D mit der Kunststoffolie **10**. [Fig. 3](#) zeigt vier sequentielle Öffnungen **16B**, **16C**, **16D** und **16E** der Formierungsstruktur **15**, wie sie sich in der Abwärtsstromrichtung D dreht. An der Öffnung **16B** am stromaufwärtigen Ende gibt die Energiequelle **21** die Strahlungsenergie **21A** zur Kunststoffolie **10** von der Innenseite der Formierungsstruktur **15** durch die Öffnung **16B**, um die Kunststoffolie **10** zu erweichen. Da in diesem Bereich eine nach innen gerichtete Druckdifferenz **22A** ausgeübt wird, wird die erweichte Kunststoffolie **10** leicht nach innen verformt. Während sich die Formierungsstruktur **15** auf die Position der in [Fig. 3](#) gezeigten Öffnung **16C** dreht, empfängt die Kunststoffolie **10** mehr Strahlungsenergie **21A**, und die erweichte

Kunststoffolie **10** verformt sich weiter in die Öffnung **16**. Wenn sich die Formierungsstruktur **15** weiter dreht, schmilzt die erweichte Kunststoffolie **10** örtlich, reißt und wird an der Position der Öffnung **16D** eingedrückt, um die Öffnung **50** in der Kunststoffolie **10** auszubilden. Während sich die Formierungsstruktur **15** weiter von der Position der Öffnung **16D** nach **16E** weiter dreht, empfängt die Kunststoffolie **10** mehr Strahlungsenergie **21A**, und es fließt Hochdruckluft **22A** durch die neu ausgebildete Öffnung **50** in der Folie. Dies bewirkt, dass sich die Kunststoffolie **10** weiter der Form der Öffnung **16** der Formierungsstruktur **15** anpasst, und die Öffnung **50** stabiler wird, um eine kleinmaßstäbliche, dreidimensionale, vulkanartige Mikroöffnung **50** auszubilden. Während des Verfahrens werden Bereiche der Polymerfolie **10**, die nicht über den Öffnungen **16** der Formierungsstruktur **15** angeordnet sind, nicht über den Schmelzbereich des Harzes hinaus erwärmt. Somit wird in diesen Bereichen die thermisch-mechanische Vorgeschiechte, die in der Folie existiert, aufrecht gehalten.

**[0043]** Nachdem die Kunststoffolie **10** mit Öffnungen versehen wurde, wird die mit feinen Öffnungen versehene Kunststoffolie **10** von der Oberfläche der ersten kleinmaßstäblichen Formierungsstruktur **15** um eine Bandrolle **39** in dem Zustand, der in stark vergrößerter Form im Einschub der [Fig. 4](#) gezeigt ist, entfernt. Da die Kunststoffolie **10** nur in einem Abschnitt über den Öffnungen **16** der Formierungsstruktur **15** während des Formierungsverfahrens geschmolzen wird, kann sie leichter von der Formierungsstruktur **15** entfernt werden, wobei nur eine kürzere Zeitdauer für das Kühlen der Kunststoffolie **10** notwendig ist.

**[0044]** Dies hat den weiteren Vorteil, dass erhöhte Verarbeitungsgeschwindigkeiten und/oder ein breiterer Bereich von Kunststoffbahnen, bei denen sonst die Stabilität in alternativen Verfahren fehlen würde, ermöglicht werden. Dies erhöht weiter die Flexibilität des Erhaltens fertiger Bahnen, die eine größere Akzeptanz beim Träger finden, indem beispielsweise einlaufende Bahnen mit einem geringeren Basisgewicht oder mit Harzen geringerer Dichte verwendet werden, um die Flexibilität und somit die Weichheit der Mikroöffnungen zu erhöhen.

**[0045]** Durch das Vorhandensein der kleinmaßstäblichen, dreidimensionalen, vulkanartigen Mikroöffnungen **50** und der feinen Spitzen **53** zeigt die erste Oberfläche **57**, die die Formierungsstruktur **15** berührt hat, einen viel weicheren taktilen Eindruck als die zweite Oberfläche **54**, die mit der Hochdruckluft **22A** in Kontakt gekommen ist. Somit wird die erste Oberfläche **57** der Kunststoffolie **10** allgemein gegenüber der zweiten Oberfläche **54** als die den Träger berührende Oberfläche bevorzugt.

**[0046]** Wie Fachleute erkennen werden, so wird der

Grad der Anpassung der Kunststoffolie **10** an die Oberfläche der Formierungsstruktur **15** und die Größe der darin geschaffenen Öffnungen durch Faktoren, wie der Temperatur der Folie **10** zu der Zeit, zu der sie der Hochdruckluft **22A** unterworfen wird, dem Druck, mit dem der Luftstrahl **22** auf die Oberfläche der Folie aufgebracht wird, der Temperatur der Luft, dem Massenfluss der Luft etc. beeinflusst. Noch wichtiger ist es, dass der Grad der Anpassung und die Größe der Öffnungen vom Typ der Strahlungsenergie, der Intensität der Strahlungsenergie, dem Fluss der Strahlungsenergie etc. beeinflusst werden können. Im allgemeinen wird, wenn die Fluidruckdifferenz auf die Bahn ausgeübt wird, je geringer die Viskosität der Kunststoffolie **10**, die lokal erwärmt wird, ist, desto größer der Grad der Anpassung und der Öffnungsbildung sein. Zusätzlich wird, je weniger die Temperatur der Kunststoffolie **10** in den Bereichen, die nicht über den Öffnungen **16** angeordnet sind, gegenüber ihrem ursprünglichen Zustand geändert wird, desto weniger die thermisch-mechanische Vorgeschichte geändert.

**[0047]** Nach der Beendigung der ersten Phase des in [Fig. 1](#) beschriebenen Bahnherstellungsverfahrens kann die mit feinen Öffnungen versehene Kunststoffolie **10** der zweiten Phase des Herstellungsverfahrens für eine makroskopische Expansion oder einer Aufwickelstation für die vorübergehende Lagerung zugeführt werden. In letzterem Fall kann die Anwendung der zweiten Phase des Verfahrens auf ein späteres Datum, möglicherweise an einem anderen Ort, aufgeschoben werden. Alternativ kann die mit feinen Öffnungen versehene Kunststoffolie **10** ohne eine weitere Bearbeitung in einem Endprodukt verwendet werden, bei dem die Fluiddurchlässigkeit und der weiche taktile Eindruck speziell gewünscht werden, aber ein makroskopisch gedehnter, dreidimensionaler Querschnitt nicht wesentlich ist.

**[0048]** Durch den wünschenswerten taktilen Eindruck, der der ersten Oberfläche **57** der Kunststoffolie **10** in der in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsform vermittelt wurde, wird die Kunststoffolie **10**, die der makroskopisch, dreidimensionalen Dehnung unterworfen werden soll, vorzugsweise auf eine zweite Formierungsstruktur **35** gebracht, die um eine Formierungstrommel **38** arbeitet, so dass ihre entgegengesetzte zweite Oberfläche **54** in Kontakt mit der zweiten Formierungsstruktur **35** gebracht wird. Die Formierungstrommel **38**, die im allgemeinen ähnlich der Formierungstrommel **18** sein kann, umfasst eine stationäre Vakuumkammer **40**, die neben dem Inneren der Formierungsstruktur **35** angeordnet ist, und eine Energiequelle **41**, wobei beide im allgemeinen ähnlich der Struktur der Kammer **20** beziehungsweise der Energiequelle **21** sein können. Die Formierungstrommel **38** kann weiter einen Reflektor **43** einschließen, der im allgemeinen auch ähnlich dem Reflektor **23** sein kann. Eine Luftstrahlvorrichtung **42** wird auch

neben der äußeren Oberfläche der Formierungsstruktur **35** gegenüber der Vakuumkammer **40** vorgesehen. Da der makroskopische Querschnitt der Formierungsstruktur **35** sich beträchtlich von dem der Formierungsstruktur **15** unterscheidet, werden der Druck und die Massenflussraten der Luftstrahlvorrichtung **42** vorzugsweise unabhängig vom Druck und den Massenflussraten, die für die Luftstrahlvorrichtung **22** verwendet wurden, eingestellt. Die Strahlungsenergie, die durch die Energiequelle **41** erzeugt wird, wird ebenfalls vorzugsweise unabhängig von der Strahlungsenergie der Strahlungsenergiequelle **21** eingestellt.

**[0049]** Der makroskopische Querschnitt der Formierungsstruktur **35** ist in der stark vergrößerten fragmentarischen Perspektive der [Fig. 5](#) sichtbar. Die Formierungsstruktur **35** zeigt ein im wesentlichen kontinuierliches, dreidimensionales Muster, das eine Vielzahl von Öffnungen **36** umfasst. Obwohl man nicht auf diese Abmessungen beschränkt ist, liegen diese Makroöffnungen für Anwendungen bei Oberschichten bei absorbierenden Einwegartikeln typischerweise im Bereich in der Größe von 0,3 bis 3,0 mm und sind typischerweise mindestens vier mal größer als die kleinmaßstäblichen kleinen Öffnungen **16** der Formierungsstruktur **15**. Die Formierungsstruktur **35** weist die äußere Oberfläche **35B** und die innere Oberfläche **35A** auf. Die Formierungsstruktur **35** kann eine Vielzahl von Schichten umfassen. In der in [Fig. 5](#) gezeigten Ausführungsform umfasst die Formierungsstruktur **35** drei Schichten L1, L2 und L3. Jede dieser Schichten kann eine unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit von Schicht zu Schicht aufweisen, um die Wärmeübertragung auf die Kunststoffolie **10**, die auf den äußeren Oberflächen **35B** getragen wird, zu minimieren. Das dient dazu, dass die äußere Oberfläche der Formierungsstruktur **35B** nicht über den Schmelztemperaturbereich der Kunststoffolie **10** hinaus erwärmt wird. Alternativ kann die innere Oberfläche **35A** der Formierungsstruktur **35** mit einem reflektierenden Material beschichtet sein, um die Strahlungsenergie, die von der Energiequelle **41** erzeugt wird, zu reflektieren. Die Wand der Öffnungen **36A** kann auch mit dem reflektierenden Material beschichtet oder mit dem reflektierenden Material laminiert sein. Wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, kann sich die Wand der Öffnungen **36A** im allgemeinen in einem rechten Winkel zu der äußeren Oberfläche **35B** und der inneren Oberfläche **35A** erstrecken. Alternativ kann die Wand **36A** der Öffnungen **36** in einem Winkel relativ zur inneren Oberfläche angeordnet sein, so dass die Größe der Öffnungen **36** von der äußeren Oberfläche **35B** zur inneren Oberfläche **35A** kleiner wird, wie das in [Fig. 7](#) gezeigt ist. Alternativ kann die Wand **36A** der Öffnungen **36** in einem Winkel zur inneren Oberfläche angeordnet sein, so dass die Größe der Öffnungen **36** von der äußeren Oberfläche **35B** zur inneren Oberfläche **35A** größer wird, wie das in [Fig. 8](#) gezeigt ist.



**[0050]** Wie aus dem Einsatz der [Fig. 6](#) leichter deutlich wird, wird die Kunststoffolie **10**, die die feinmaßstäblichen, vulkanartigen Mikroöffnungen **50** enthält, auf die äußere Oberfläche **35B** der Formierungsstruktur **35** geführt, so dass ihre zweite Oberfläche **54** die Formierungsstruktur **35** berührt, während ihre erste Oberfläche **57** in Richtung auf die Luftstrahlvorrichtung **42** gerichtet ist. Somit sind die kleinen Spitzen **53** der Mikroöffnungen **50** zur Luftstrahlvorrichtung **42** ausgerichtet.

**[0051]** Die Bereiche der Kunststoffolie **10** mit den kleinmaßstäblichen, vulkanartigen Mikroöffnungen **50**, die über den Öffnungen **36** der Formierungsstruktur **35** angeordnet sind, empfangen die Strahlungsenergie **41A**, die von der Energiequelle **41** erzeugt wird. Somit werden die Bereiche der Kunststoffolie **10**, die die Strahlungsenergie **41A** empfangen, lokal über die Folienerweichungstemperatur erwärmt. Der Bereich der Kunststoffolie **10**, der lokal erwärmt wird, wird auch der Hochdruckluft **42A** ausgesetzt und verformt sich zur Innenseite der Formierungsstruktur **35**. Wenn sich die Formierungsstruktur **35** dreht, empfängt der Bereich der Kunststoffolie **10** mehr Strahlungsenergie **41A** und Hochdruckluft **42A**. Der Bereich der Kunststoffolie **10** verformt sich weiter in die Öffnung **36** und reißt schließlich, um die Makroöffnungen **60**, die von einer Wand **61** umgeben sind, auf der Kunststoffolie **10** auszubilden. Wenn sich die Formierungsstruktur **35** weiter dreht, schmilzt der Bereich der Kunststoffolie **10** weiter, und die Kunststoffolie **10** passt sich im wesentlichen der Form der Öffnungen **36** an. Da die Kunststoffolie **10** geschmolzen wird und sich der Form der Öffnungen **36** anpasst, wird die Form der Makroöffnungen **60**, die den Öffnungen **36** entsprechen, im wesentlichen regelmäßig, und somit wird die Kunststoffolie **10** mit den dreidimensional stabilen Makroöffnungen **60** im wesentlichen dimensionsstabil und elastisch. Durch dieses Verfahren neigen, da ein Bereich der Wand **61** der Kunststoffolie **10** schmilzt, die kleinmaßstäblichen, vulkanartigen Mikroöffnungen **50** auf der Wand **61** dazu, zu verschwinden, so dass die Wand **61** der Kunststoffolie **10** sich den Öffnungen **36** der Formierungsstruktur **35** anpasst und im wesentlichen ohne Mikroöffnungen ist. Andererseits empfängt der Bereich der Kunststoffolie **10**, der die äußere Oberfläche **35B** der Formierungsstruktur **35** berührt, nicht die Strahlungsenergie **41A**, wobei die Formierungsstruktur **35** auch so konstruiert ist, dass sie die Wärmeübertragung zu diesen Abschnitten der Kunststoffolie **10** minimiert.

**[0052]** Die Hochdruckluft **42A** ändert die Oberflächenstruktur der Kunststoffolie **10** ebenfalls nicht. Somit verschwinden die kleinmaßstäblichen, vulkanartigen Mikroöffnungen **50**, die in Richtung auf die Luftstrahlvorrichtung **42** ausgerichtet sind, nicht, und sie verbleiben auf der Oberfläche der Kunststoffolie **10**.

**[0053]** Nach der Beendigung der zweiten Phase wird die makroskopisch gedehnte, dreidimensionale mit Öffnungen versehene Kunststoffolie **10** von der Formierungsstruktur **35** entfernt und um Trägerwalzen **110** und **120** gewickelt, von wo sie entweder zu einer Aufwickelstation für die vorübergehende Lagerung oder direkt zu Umwandlungslinien, wo sie verwendet werden kann, um Strukturen fertiger Produkte, wie absorbierender Einwegartikel auszubilden, geführt wird.

**[0054]** Im obigen mehrphasigen Herstellungsverfahren kann die erste Phase jedes konventionelle Verfahren, das Öffnungen in eine einlaufende Bahn ausbildet, wie ein Verfahren, das eine Flüssigkeitsdruckdifferenz über der Bahn verwendet, oder ein Verfahren, das eine Luftdruckdifferenz über der Bahn verwendet, während sich die gesamte Bahn im geschmolzenen Zustand befindet, umfassen. Die erste Phase kann direkt mit der zweiten Phase verbunden werden, um ein integrales Mehrphasenverfahren auszubilden, oder sie kann getrennt durchgeführt werden, und es kann eine Rolle des Materials in die zweite Phase abgewickelt werden, wie das oben für die endgültige Ausformung beschrieben wurde.

**[0055]** Die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) zeigen eine alternative Ausführungsform des Herstellungsverfahrens der vorliegenden Erfindung, die entweder für eine oder beide der ersten oder zweiten Phasen im obigen zweiphasigen Herstellungsverfahren verwendet werden kann. Die Alternative, die in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigt ist, ist insbesondere für das zweite Verfahren geeignet. In der in [Fig. 9](#) gezeigten Ausführungsform kann der Kunststoffilm **10** auf die Oberfläche einer Formiertrommel **100**, um die sich eine Formierungsstruktur **101** kontinuierlich im wesentlichen mit derselben Geschwindigkeit wie die ankommende Bahn **10** dreht, geliefert werden. Die Formiertrommel **100**, die im allgemeinen ähnlich der Formiertrommel **38** ist, kann eine stationäre Vakuumkammer **102**, die eine im allgemeinen ähnliche Struktur wie die Kammer **40** aufweisen kann, die neben dem Inneren der Formierungsstruktur **101** angeordnet ist, einschließen. Eine Energiequelle **103** mit einem Reflektor **104** kann außerhalb der Formierungsstruktur **101** angeordnet sein. Die Energiequelle **103** kann durch ein Abschirmelement **105** mit einem Muster von Öffnungen bedeckt sein, und eine Luftstrahlvorrichtung **106** kann neben der äußeren Oberfläche der Formierungsstruktur **101** vorgesehen sein.

**[0056]** Die Formierungsstruktur **101** weist ein Muster von Öffnungen **110** auf, die im allgemeinen ähnlich dem Muster der Öffnungen **36** auf der Formierungsstruktur **35** sein können. Das Abschirmelement **105**, das eine zylindrische Form aufweist, rotiert mit im wesentlichen der gleichen Geschwindigkeit wie die Formierungsstruktur **101**. Das Abschirmelement **105** kann ein Muster von Öffnungen **111** auf der

Oberfläche aufweisen, das im wesentlichen identisch zum Muster der Öffnungen **110** auf der Formierungsstruktur **101** ist. Wenn sich das Abschirmelement **105** mit der Formierungsstruktur **101** dreht, so entsprechen jede der Öffnungen **111** auf der Abschirmstruktur **105** und jede der Öffnungen **110** auf der Formierungsstruktur **101** einander, wie das in [Fig. 10](#) gezeigt ist. Das Abschirmelement **105** umfasst ein Material, das mindestens einen Teil der Strahlungsenergie **103A**, die durch die Energiequelle **103** erzeugt wird, reflektiert. Alternativ kann zumindest die Innenseite **105A** des Abschirmelements **105** mit dem reflektierenden Material beschichtet oder mit dem reflektierenden Material laminiert sein. Die Energiequelle **103** liefert eine Strahlungsenergie **103A** zum Bereich der Kunststoffolie **10** durch die Öffnung **111** von der Innenseite des Abschirmelements **105**, so dass der Bereich der Kunststoffolie **10** lokal erwärmt wird. Da der Bereich der Kunststoffolie **10** mehr Strahlungsenergie **103A** empfängt, wird der Bereich der Kunststoffolie **10** weich und schmilzt. Die Luftstrahlvorrichtung **106** gibt eine Hochdruckluft **106A** auf den Kunststoffilm **10** und/oder die Vakuumkammer **102** zieht Luft an, um den weich gemachten Bereich der Kunststoffolie **10** zu ziehen. Somit wird eine Fluiddruckdifferenz über der Kunststoffolie **10** durch einen Druckgradienten von der Luftstrahlvorrichtung **106** zur Vakuumkammer **102** hin geliefert. Während die Energiequelle **103** den Bereich der Kunststoffolie **10**, der den Öffnungen **111** des Abschirmelements **105** entspricht, lokal erwärmt, verhindert das Abschirmelement **105**, dass der Bereich der Kunststoffolie **10**, der gegenüber der Strahlungsenergie **103A** abgeschirmt ist, wesentlich erwärmt wird, um somit seine ursprüngliche Form aufrecht zu halten. Nach dem Beenden des Verfahrens wird die Kunststoffolie **10** von der Formierungsstruktur **101** entfernt und kann stromabwärts geliefert werden. Die Hochdruckluft **106** kann vorerwärmt oder vorgekühlt werden, um weiter das Verfahren zu stabilisieren, wie das vorher beschrieben wurde.

**[0057]** Die [Fig. 11](#) bis [Fig. 13](#) zeigen die vollständig bearbeitete Kunststoffolie **10**. Die Kunststoffolie **10**, die in den [Fig. 11](#) bis [Fig. 13](#) gezeigt ist, kann für ein zum Körper weisendes Material für einen absorbierenden Artikel verwendet werden. Wie aus der vergrößerten, fragmentarischen perspektivischen Ansicht der Kunststoffolie **10**, die in [Fig. 11](#) gezeigt ist, deutlich wird, zeigt die vollständig bearbeitete Kunststoffolie **10** in der Dimension stabile, dreidimensionale Makroöffnungen **60** und feinmaßstäbliche, vulkanartige Mikroöffnungen **50**.

**[0058]** Die Kunststoffolie **10** weist eine erste Oberfläche **57** und eine zweite Oberfläche **54** auf. Die Kunststoffolie **10** weist eine Bodenfläche **56**, die zum Körper des Trägers zeigt, wenn die Kunststoffolie **10** als eine Oberschicht eines absorbierenden Artikels verwendet wird, auf. Die Kunststoffolie **10** weist auch

vulkanartige Aberrationen **58** auf.

**[0059]** Die Bodenfläche **56** weist ein Muster aus kleinmaßstäblichen, vulkanartigen Oberflächen-Mikroöffnungen **50** auf. Die kleinmaßstäblichen, vulkanartigen Mikroöffnungen **50** umfassen die vulkanartigen Aberrationen **58** und die Mikroöffnung **62** an der Spitze der Aberrationen **58**. Die Größe der Mikroöffnungen **50** auf der Bodenfläche **56** kann entweder durch die mittlere Höhe der Aberrationen **58** oder die mittlere Fläche der Mikroöffnungen **62** oder durch beides definiert werden. Die Mikroöffnungen **62** auf der Bodenfläche **56** weisen eine mittlere Öffnungsfläche auf, die typischerweise im Bereich von 0,002 mm<sup>2</sup> bis 0,2 mm<sup>2</sup> liegt. Die Aberrationen **58** auf der Bodenfläche **56** stehen von der Bodenfläche **56** über die erste Oberfläche **57** der Bodenfläche **56** vor. Die Aberrationen **58** weisen eine mittlere Höhe auf, die typischerweise im Bereich von 0,05 mm und 0,5 mm liegt. Jede der kleinmaßstäblichen, vulkanartigen Mikroöffnungen **50** bildet tatsächlich ein kleines Kapillarnetzwerk, das einem kleinen Vulkan ähnelt, dessen äußerste Kanten in glatten und sich weich anführenden Spitzen **53** enden. Durch den taktilen Eindruck, der der Kunststoffolie **10** durch die Spitzen **53** verliehen wird, wird die Bodenfläche **56** der Kunststoffolie **10** normalerweise als gut geeignet für einen andauernden Kontakt mit der Haut wahrgenommen. Wie in der obigen Beschreibung des Verfahrens erläutert wurde, werden die kleinmaßstäblichen, vulkanartigen Mikroöffnungen **50** auf der ersten Oberfläche **57** im allgemeinen ohne Änderung ihrer Form beibehalten.

**[0060]** Die Makroöffnungen **60** werden durch die Wand **61**, eine Öffnung **60A**, die auf der ersten Oberfläche **57** angeordnet ist, und eine Scheitelöffnung **60B** definiert. Die Größe der Makroöffnungen **60** ist im allgemeinen größer als die Größe der kleinmaßstäblichen, vulkanartigen Mikroöffnungen **50**, die auf der Bodenfläche **56** angeordnet sind. Vorzugsweise kann die Größe der Makroöffnungen **60** mindestens das Vierfache wie die Größe der Mikroöffnungen **50** betragen. Die Wand **61** erstreckt sich über die zweite Oberfläche **54** der Bodenfläche **56** und steht vor. Die Wand **61** kann die kleinmaßstäblichen, vulkanartigen Mikroöffnungen **50** auf ihrer Oberfläche aufweisen. Die kleinmaßstäblichen, vulkanartigen Mikroöffnungen **50** auf der Wand **61** können auch die vulkanartigen Aberrationen **58** und die Mikroöffnung **62** an der Spitze der Aberrationen **58** umfassen. Die Größe der Mikroöffnungen **50** auf der Wand **61** kann entweder durch die mittlere Höhe der Aberrationen **58** oder die mittlere Fläche der Mikroöffnungen **62** oder durch beides definiert werden. Die Größe der Mikroöffnungen **50** auf der Wand **61** ist im allgemeinen kleiner als die der Mikroöffnungen auf der Bodenfläche **56**. Wie in den [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) gezeigt ist, nehmen sowohl die Höhe der Aberrationen **58** als auch die Öffnungsfläche der Mikroöffnungen **62** im allgemeinen

auf die Scheitelöffnung **60B** hin ab, da die Wand **61** der Kunststoffolie **10** während des Verfahrens erwärmt und geschmolzen wird, wie das oben beschrieben wurde. Während die Mikroöffnungen **50** auf der Wand **61**, die in den [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) gezeigt sind, sowohl die Höhe als auch die Fläche verlieren, können sie jede von diesen beibehalten.

**[0061]** Die Mikroöffnungen **50** auf der Wand **61** können nur die Höhe der Aberrationen **58** verlieren. Alternativ können die Mikroöffnungen **50** auf der Wand **61** nur die Öffnungsfläche der Mikroöffnungen **62** verlieren. Somit wird die Wand **61** dimensionsmäßig stabil und sie wird steifer als die Bodenfläche **56**, die viele Mikroöffnungen **50** darauf aufweist. Die Wand **61** wird elastischer, so dass sie einem Druck, der vom Träger ausgeübt wird, wenn die Kunststoffolie **10** für die Oberschicht eines absorbierenden Artikels verwendet wird, widerstehen und sich von diesem erholen kann. Weiterhin kann es sein, dass durch das Verlieren der Höhe der vulkanartigen Aberrationen **58** und der Fläche der Mikroöffnungen **62** die Wand keine Mikroöffnungen im Bereich neben der Scheitelöffnung **60B** oder im größten Bereich der Wand **61** oder der gesamten Wand **61** aufweist. Somit kann die Anzahl der Mikroöffnungen **50** pro Gebietseinheit auf der Wand **61** kleiner als auf der Bodenfläche **56** sein. In der in [Fig. 13](#) gezeigten Ausführungsform haben die Aberrationen **58A** ihre Mikroöffnung oben auf den Aberrationen verloren, obwohl es dennoch Aberrationen neben der Scheitelöffnung **60B** gibt.

**[0062]** Wenn die Kunststoffolie **10** für die Oberschicht des absorbierenden Artikels verwendet wird, gibt die Kunststoffolie **10**, die in den [Fig. 11](#) bis [Fig. 13](#) gezeigt ist, dem Träger einen weichen taktilen Eindruck, da die Kunststoffolie **10** die kleinmaßstäblichen Mikroöffnungen **50** mit den Spitzen **53** auf der Bodenfläche **56** aufweist. Die Kunststoffolie **10** zeigt auch eine gute Fluidannahme, da die Makroöffnungen **60** eine dimensionsmäßig stabile Form aufweisen, was das Hindurchtreten von Fluid leicht macht. Zusätzlich zeigt die Kunststoffolie **10** eine gute Rücknassungsleistung, da die Wand **61** der Makroöffnungen eine Elastizität aufweist, so dass die Haut des Trägers in einer Distanz weg von einem absorbierenden Kern, der das Körperfluid absorbiert, gehalten wird, indem die elastische Kunststoffolie **10** dazwischen angeordnet wird.

**[0063]** Die [Fig. 14](#) bis [Fig. 15](#) zeigen eine alternative Ausführungsform der vollständig bearbeiteten Bahn **150**, die eine Faser-Aggregation **152** umfasst. Die Faserbahn **150** kann aus einer Faser-Aggregation **152**, die als ein Nonwoven ausgebildet ist, hergestellt sein. Das Nonwoven kann nur durch das zweite in [Fig. 1](#) gezeigte Verfahren bearbeitet werden, da die Faserbahn **150** nicht die Mikroöffnungen auf der Bodenfläche aufweisen kann. Wenn es gewünscht wird, kann das Nonwoven jedoch sowohl durch das

erste Verfahren als auch das zweite Verfahren, die in [Fig. 1](#) gezeigt sind, bearbeitet werden. Alternativ kann ein Nonwoven durch das in [Fig. 9](#) gezeigte Verfahren bearbeitet werden, um die bearbeitete Faserbahn **150** zu erhalten.

**[0064]** Die vollständig bearbeitete Faserbahn **150** zeigt dreidimensional stabile, dreidimensionale Makroöffnungen **154**. Die Faserbahn **150** kann für ein zum Körper weisendes Material für einen absorbierenden Artikel verwendet werden. Die Faserbahn **150** besitzt eine erste Oberfläche **156** und eine zweite Oberfläche **158**. Die Faserbahn **150** weist eine Bodenfläche **160** auf, die nach oben zum Körper des Trägers zeigt, wenn die Faserbahn **150** als eine Oberschicht eines absorbierenden Artikels verwendet wird, und eine Wand **162**, die über die zweite Oberfläche **158** der Bodenfläche **160** vorsteht. Die Makroöffnungen **154** werden durch die Wand **162**, eine Öffnung **164** auf der ersten Oberfläche, umgeben von der Wand **162**, und eine Scheitelöffnung **166** definiert.

**[0065]** Die Faserbahn **150** umfasst eine Faser-Aggregation **152**, die eine Faserschicht oder mehrere Schichten einschließen kann. Jede Schicht kann jeden Typ thermoplastischer Fasern unter Verwendung von Polyethylen, Polypropylen, Polyester oder irgend einer Kombination daraus umfassen. Die thermoplastischen Fasern können Zweikomponentenfasern, die die obigen Materialien verwenden, sein. Die thermoplastischen Fasern können einen variierenden Querschnitt aufweisen. Wenn die Faser-Aggregation **152** zumindest zwei Schichten umfasst, wobei die erste Schicht neben der ersten Oberfläche **156** angeordnet ist, und die zweite Schicht neben der zweiten Oberfläche **158** angeordnet ist, kann jede Schicht Typen thermoplastischer Fasern umfassen, die sich voneinander unterscheiden. Weiterhin kann jede Schicht Typen von Herstellungsverfahren aufweisen, die sich voneinander unterscheiden, wie Spinnvlies-schichten, kardierte oder schmelzgeblasene Schichten. Alternativ können die Schichten denselben Typ von Fasern umfassen. Optional kann die erste Schicht, die neben der ersten Oberfläche **156** angeordnet ist, weniger hydrophile Fasern als die zweite Schicht, die neben der zweiten Oberfläche **158** angeordnet ist, aufweisen, wodurch die erste Schicht weniger hydrophil als die zweite Schicht wird.

**[0066]** Die Bodenfläche **160** der Faserbahn **150** umfasst die Faser-Aggregation **152** und zeigt ein Kapillarnetzwerk darin. Die Bodenfläche **160** der Faserbahn **150** gibt dem Träger einen weichen taktilen Eindruck und ein Gefühl der Weichheit, wenn die Bodenfläche **160** den Körper des Trägers berührt.

**[0067]** Ein Abschnitt der Wand **162** umfasst auch die Faser-Aggregation **152**. Mindestens ein Abschnitt der Fasern, die die Wand **162** bilden, sind geschmol-

zen und miteinander verbunden, beispielsweise durch das obige Verfahren, wodurch die Faser-Aggregation **152** auf der Wand **162** mindestens in einem Abschnitt verdichtet ist. Vorzugsweise kann die Faser-Aggregation **152** an mindestens einem Abschnitt neben der Scheitelöffnung **166** geschmolzen und verdichtet werden. Somit kann die Faser-Aggregation **152** auf der Wand **162** einen positiven Faserdichtegradienten von der Öffnung **164** zur Scheitelöffnung **166** aufweisen, wie das schematisch in den [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) gezeigt ist. Alternativ können die meisten Fasern oder die gesamte Faser-Aggregation **152** der Wand **162** geschmolzen und verdichtet werden. Die geschmolzene und verdichtete Faser-Aggregation **152** wird steifer als der andere Abschnitt der Faser-Aggregation **152**, so wie die Faser-Aggregation **152** auf der Bodenfläche **160**. Die steife Wand weist auch mehr Elastizität auf. Somit kann die Wand **162** einem Druck, der vom Träger erzeugt wird, wenn die Faserbahn **150** als eine Oberschicht eines absorbierenden Artikels verwendet wird, widerstehen und/oder wieder zurückfedern.

**[0068]** Wenn die Faserbahn **150** für die Oberschicht des absorbierenden Artikels verwendet wird, gibt die Faserbahn **150**, die in den [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) gezeigt ist, dem Träger einen weichen taktilen Eindruck, da die Faserbahn **150** die Faser-Aggregation **152** auf der Bodenfläche **160** umfasst. Die Faserbahn **150** zeigt auch eine gute Fluidannahme, da die Makroöffnungen **154** eine in der Dimension stabile Form der Öffnungen aufweisen, was bewirkt, dass Fluid leicht eindringen kann. Zusätzlich zeigt die Faserbahn **150** eine gute Rücknassungsleistung, da die Wand **162** der Makroöffnungen eine Elastizität aufweist, so dass die Haut des Trägers in einer Distanz weg vom absorbierenden Kern, der ein Körperfluid absorbiert, gehalten wird, indem die elastische Faserbahn **150** dazwischen angeordnet wird.

**[0069]** [Fig. 16](#) zeigt eine weitere alternative Ausführungsform der vollständig bearbeiteten Schichtkörperbahn **180**, die eine Faser-Aggregation **182** und eine Kunststoffolie **183** umfasst. Die Schichtkörperbahn **180** kann aus einer Faser-Aggregation **182**, die als ein Nonwoven ausgebildet wird, und einer Kunststoffolie **183** hergestellt werden. Das Nonwoven und die Kunststoffolie können nur durch das zweite in [Fig. 1](#) gezeigte Verfahren bearbeitet werden, da es sein kann, dass die Schichtkörperbahn **180** keine Mikroöffnungen auf der Bodenfläche aufweist. Wenn es gewünscht wird, können jedoch das Nonwoven und eine Kunststoffolie, die die Schichtkörperbahn **180** bilden, sowohl durch das erste als auch das zweite Verfahren, die in [Fig. 1](#) gezeigt sind, bearbeitet werden. Alternativ können ein Nonwoven und eine Kunststoffolie durch das in [Fig. 9](#) gezeigte Verfahren bearbeitet werden, um die Schichtkörperbahn **180** zu erhalten.

**[0070]** Die vollständig bearbeitete Schichtkörperbahn **180** zeigt dreidimensional stabile, dreidimensionale Makroöffnungen **184**. Die Schichtkörperbahn **180** kann für ein zum Körper weisendes Material für einen absorbierenden Artikel verwendet werden. Die Schichtkörperbahn **180** weist eine erste Oberfläche **186** und eine zweite Oberfläche **188** auf. Die Schichtkörperbahn **180** weist eine Bodenfläche **190**, die nach oben zum Körper des Trägers zeigt, wenn die Schichtkörperbahn **180** als eine Oberschicht eines absorbierenden Artikels verwendet wird, und eine Wand **192**, die über die zweite Oberfläche **188** der Bodenfläche **190** vorsteht, auf. Die Makroöffnungen **184** werden durch die Wand **192**, eine Öffnung **194** auf der ersten Oberfläche, die durch die Wand umgeben ist, und eine Scheitelöffnung **196** definiert.

**[0071]** Die Schichtkörperbahn **180** kann eine Faser-Aggregation **182** einschließen, die eine Faserschicht oder mehrere Schichten aufweist. Jede Schicht kann thermoplastische Fasern umfassen, wobei es sich dabei um dieselben Materialien wie für die obige Faser-Aggregation **152** handeln kann. Weiterhin kann die Schichtkörperbahn **180** mindestens eine thermoplastische Folienschicht **183**, die verschiedene Materialien, wie Polyethylen, Polyethylen niedriger Dichte, lineares Polyethylen niedriger Dichte oder Polypropylen umfasst, aufweisen. Vorzugsweise können die Materialien für die Faser-Aggregation **182** und die thermoplastische Folie die chemisch selben oder chemisch ähnlichen Typen von Materialien umfassen, so dass die Faser-Aggregation **182** und die thermoplastische Folie **183** miteinander verbunden werden können, wenn sie geschmolzen werden. Vorzugsweise ist die Faser-Aggregation **182** auf der ersten Oberfläche **186** der Schichtkörperbahn **180** angeordnet, und die Kunststoffolie **183** ist auf der zweiten Oberfläche **188** angeordnet. Die Faser-Aggregation **182** kann weniger hydrophil als die Kunststoffolie **183** sein, so dass die Schichtkörperbahn **180** einen positiven Hydrophiliegradienten von der Faser-Aggregation **182** auf die Kunststoffolie **183** zu hat.

**[0072]** Die Bodenfläche **190** der Schichtkörperbahn **180** umfasst die Faser-Aggregation **182** und die Kunststoffolie **183** und zeigt darin ein kapillares Netzwerk. Die Faser-Aggregation **182** auf der ersten Oberfläche **186** der Bodenfläche **190** kann durch den Träger direkt gesehen werden und gibt somit dem Träger einen weichen taktilen Eindruck. Die Kunststoffolie **183** auf der zweiten Oberfläche **188** der Bodenfläche **190** verhindert, dass Körperfluid, das in einem absorbierenden Kern eines absorbierenden Artikels gehalten wird, durch die Bodenfläche **190** nach außen zur Haut des Trägers ausläuft. Weiterhin dient die Kunststoffolie **183** auch dazu, die Farbe des Körperfluids, das im absorbierenden Kern gehalten wird, zu maskieren.

[0073] Ein Abschnitt der Wand **192** umfasst auch die Faser-Aggregation **182** und die Kunststoffolie **183**. Mindestens ein Abschnitt der Faser-Aggregation **182** auf der Wand **192** wird geschmolzen und miteinander verbunden, beispielsweise durch das obige Verfahren, wodurch die Faser-Aggregation **182** auf der Wand **192** in mindestens einem Abschnitt verdichtet wird. Vorzugsweise kann die Faser-Aggregation **182** in mindestens einem Abschnitt neben der Scheitelöffnung **196** geschmolzen und verdichtet werden. Somit kann die Faser-Aggregation **182** auf der Wand **192** einen positiven Faserdichtegradienten von der Öffnung **94** zur Scheitelöffnung **196** aufweisen, wie das in [Fig. 16](#) gezeigt ist. Alternativ kann der größte Teil oder die ganze Faser-Aggregation **182** der Wand **192** geschmolzen und verdichtet werden. Vorzugsweise wird mindestens ein Abschnitt der Faser-Aggregation **182** auf der Wand **192** geschmolzen und mit der Kunststoffolie **183** verbunden. Die Kunststoffolie **183** kann auch geschmolzen und mit den Fasern der Faser-Aggregation **182** verbunden werden. Wie schematisch in [Fig. 16](#) gezeigt ist, werden die Faser-Aggregation **182** und die Kunststoffolie **183** mindestens neben der Scheitelöffnung **196** miteinander verschmolzen. Wenn es gewünscht wird, so können die Faser-Aggregation **182** und die Kunststoffolie **183** auf dem größten Abschnitt der Wand **192** oder der ganzen Wand **192** geschmolzen und miteinander verbunden werden. Die geschmolzene und verdichtete Faser-Aggregation **152** und die Kunststoffolie **183**, die miteinander verbunden sind, werden steifer als der andere Abschnitt der Faser-Aggregation **152** und die Kunststoffolie **183**, wie auf der Bodenfläche **190**. Die steife Wand weist auch mehr Elastizität auf. Somit kann die Wand **192** einem Druck, der von einem Träger ausgeübt wird, wenn die Faserbahn **180** als eine Oberschicht eines absorbierenden Artikels verwendet wird, widerstehen oder von diesem wieder zurückfedern.

[0074] Wenn die Schichtkörperbahn **180** für die Oberschicht des absorbierenden Artikels verwendet wird, gibt die Schichtkörperbahn **180**, die in [Fig. 16](#) gezeigt ist, dem Träger durch die Faser-Aggregation **182** auf der Bodenfläche **190** einen weichen Eindruck. Die Schichtkörperbahn **180** zeigt auch eine gute Fluidannahme, da die Makroöffnungen **184** eine dreidimensional stabile Form der Öffnungen aufweisen, was bewirkt, dass Fluid leicht eindringt. Zusätzlich zeigt die Schichtkörperbahn **180** ein gutes Rücknässungsverhalten, weil die Wand **192** der Makroöffnungen eine Elastizität aufweist, so dass die Haut des Trägers in einer Distanz weg vom absorbierenden Kern, der Körperfluid absorbiert, gehalten wird, indem die elastische Schichtkörperbahn **180** dazwischen angeordnet wird. Die Schichtkörperbahn **180** hilft auch die Farbe des Körperfluids, das im absorbierenden Kern gehalten wird, zu maskieren.

[0075] Während spezielle Ausführungsformen der

vorliegenden Erfindung dargestellt und beschrieben wurden, wird es für einen Fachmann offensichtlich sein, dass verschiedene andere Änderungen und Modifikationen vorgenommen werden können, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen. Somit sollen in den angefügten Ansprüchen alle solche Änderungen und Modifikationen, die sich im Umfang dieser Erfindung befinden, abgedeckt werden.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer weichen und elastischen Bahn (**10**), die ein im wesentlichen kontinuierliches Muster von Prägungen oder Öffnungen zeigt, umfassend:

kontinuierliches Bringen der Bahn (**10**) in Kontaktbeziehung mit einer Formierungsstruktur (**15**), die ein im wesentlichen kontinuierliches Muster von Öffnungen (**16**) zeigt, das den Prägungen oder Öffnungen der Bahn (**10**) entspricht, wobei das kontinuierliche Muster der Öffnungen von der äußersten zu der innersten Oberfläche der Formierungsstruktur (**15**) verläuft, Versehen der Bahn (**10**) mit Prägungen oder Öffnungen an den vorbestimmten Punkten durch Aufbringen einer im wesentlichen gleichförmigen Fluiddruck-Differenz auf die Bahn (**10**) mindestens in denjenigen Bereichen, die mit Prägungen oder Öffnungen zu versehen sind, während sich die Bahn (**10**) in Kontakt mit der Formierungsstruktur (**15**) befindet, wobei die Bahn (**10**) im allgemeinen ihre Oberflächenstruktur mindestens in denjenigen Gebieten, in welchen die Bahn nicht mit Prägungen oder Öffnungen versehen wird, beibehält, und Entfernen der mit Prägungen oder Öffnungen versehenen Bahn (**10**) von der Formierungsstruktur (**15**), **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Aufbringen des Fluiddruckes die Bahn (**10**) an den vorbestimmten Punkten entlang der Oberfläche der Bahn durch eine Energiequelle (**21**) lokal erwärmt wird, wobei die Energiequelle (**21**) den Bereich der Bahn (**10**) über seinen Schmelz-Temperaturbereich erwärmt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Energiequelle (**21**) die Bahn (**10**) in denjenigen Gebieten nicht zum Schmelzen bringt, in welchen die Bahn (**10**) nicht mit Prägungen oder Öffnungen versehen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Formierungsstruktur (**15**) so konstruiert ist, dass die Bahn (**10**) an dem Überschreiten ihres Schmelz-Temperaturbereiches gehindert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das verwendete Fluid auf eine Temperatur unter der Erweichungstemperatur der Bahn (**10**) vorgewärmt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das verwendete Fluid auf eine Temperatur unter der Temperatur der einlaufenden Bahn (**10**) vorgekühlt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die äußerste Oberfläche der Formierungsstruktur (15) auf eine Temperatur unter der Erweichungstemperatur der Bahn (10) vorgekühlt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Druck-Differenz über der äußersten Oberfläche der Formierungsstruktur (15) durch einen Druckgradienten von der Außenseite der Formierungsstruktur erzeugt wird, der sich in Richtung auf die Innenseite der Formierungsstruktur (15) reduziert.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die Druck-Differenz über der äußersten Oberfläche der Formierungsstruktur (15) durch einen niedrigen Druck an der Innenseite der Formierungsstruktur (15) erzeugt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die Druck-Differenz über der äußersten Oberfläche der Formierungsstruktur (15) durch einen hohen Druck an der Außenseite der Formierungsstruktur (15) gebildet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Energiequelle (21) innerhalb der Formierungsstruktur (15) vorgesehen ist, wobei die Energiequelle den Bereich der Bahn (10) durch das kontinuierliche Muster der Öffnungen (16) der Formierungsstruktur (15) lokal erwärmt.

11. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Energiequelle (21) den Bereich der Bahn (10) durch ein im wesentlichen kontinuierliches Muster von Öffnungen (111) eines Abschirmelementes (105) lokal erwärmt, welches dem Muster der Öffnungen (16) der Formierungsstruktur (15) entspricht.

12. Weiche und elastische Bahn (10), die gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 hergestellt ist, wobei die Bahn ein im wesentlichen kontinuierliches dreidimensionales Muster von Makro-Öffnungen (60) zeigt, wobei die Bahn (10) eine erste Oberfläche (57), eine zweite Oberfläche (54), eine Vielfalt von Makro-Öffnungen (60) umfasst, wobei die Bahn (10) eine Bodenfläche (56) auf der ersten Oberfläche (57) und eine über die zweite Oberfläche (54) der Bodenfläche (56) hinaus ragende Wand (61) aufweist, wobei die Makro-Öffnungen (60) durch die Wand (61), eine von der Wand (61) umgebene Öffnung (60A) auf der ersten Oberfläche und eine Scheitelöffnung (60B) gebildet sind.

13. Bahn (10) nach Anspruch 12, wobei die Bahn ein fluidundurchlässiges Kunststoffmaterial umfasst.

14. Bahn (10) nach den Ansprüchen 12 bis 13, wobei die Bahn (10) ferner eine Vielfalt von Mikro-Öffnungen (50) umfasst.

15. Bahn (10) nach Anspruch 14, wobei die Bodenfläche (56) ein Muster fein-skaliertes, vulkanartiger Mikro-Öffnungen (50) umfasst, die diskrete vulkanartige Oberflächen-Aberrationen (58) und Mikro-Öffnungen (62) aufweisen, wobei die Aberrationen (58) von der Bodenfläche (56) über die erste Oberfläche (57) der Bodenfläche (56) hinaus vorspringen, und wobei die Mikro-Öffnung (62) an der Spitze von jeder Aberration (58) liegt.

16. Bahn (10) nach den Ansprüchen 14 bis 15, wobei die Wand (61) die Mikro-Öffnungen (50) darauf aufweist, wobei die Größe der Mikro-Öffnungen (50) auf der Wand (61) im allgemeinen kleiner als diejenige der Mikro-Öffnungen (50) auf der Bodenfläche (56) ist.

17. Bahn (10) nach Anspruch 14 bis 16, wobei die Anzahl der Mikro-Öffnungen (50) auf der Wand (61) kleiner ist als die Anzahl der Mikro-Öffnungen (50) auf der Bodenfläche (56) pro Flächeneinheit.

18. Bahn (10) nach Anspruch 17, wobei die Wand (61) keine Mikro-Öffnungen (50) darauf aufweist.

19. Bahn (10) nach den Ansprüchen 16 bis 18, wobei sich die Größe der Mikro-Öffnungen (50) auf der Wand (61) in Richtung auf die Scheitelöffnung (60B) der Makro-Öffnungen (60) reduziert.

20. Bahn (10) nach den Ansprüchen 12 bis 19, wobei die Wand (61) steifer als die Bodenfläche (56) ist.

21. Bahn (10) nach den Ansprüchen 16 bis 20, wobei die Anzahl der Mikro-Öffnungen (50) auf der Wand (61) kleiner als die Anzahl der Mikro-Öffnungen (50) auf der Bodenfläche (56) pro Flächeneinheit ist.

22. Bahn (10) nach Anspruch 21, wobei sich die Anzahl der Mikro-Öffnungen (50) auf der Wand (61) in Richtung auf die Scheitelöffnung (60B) der Makro-Öffnungen (60) pro Flächeneinheit reduziert.

23. Bahn (10) nach den Ansprüchen 21 bis 22, wobei die Wand (61) keine Mikro-Öffnungen (50) darauf aufweist.

24. Bahn (150) nach Anspruch 12 mit einer Faser-Aggregation (152), wobei die Bodenfläche (160) auf der ersten Oberfläche (156) die Faser-Aggregation (152) umfasst, und wobei mindestens ein Abschnitt der Wand (162) die Faser-Aggregation (152) umfasst und mindestens ein Abschnitt der Faser-Aggregation (152) miteinander verschmolzen ist zumindest benachbart der Scheitelöffnung (166) der Öffnungen (154).

25. Bahn (150) nach Anspruch 24, wobei die Fa-

ser-Aggregation (**152**) mindestens eine Faserlage mit thermoplastischen Fasern umfasst.

26. Bahn (**150**) nach Anspruch 24, wobei die Faser-Aggregation (**152**) mindestens benachbart der Scheitelöffnung (**166**) der Öffnungen (**154**) verdichtet ist.

27. Bahn (**150**) nach Anspruch 24, wobei mindestens ein Abschnitt der Faser-Aggregation (**152**) der Wand (**162**) einen positiven Faserdichtegradienten in Richtung auf die Scheitelöffnung (**166**) der Öffnungen (**154**) aufweist.

28. Bahn (**150**) nach Anspruch 25, wobei die Faser-Aggregation (**152**) mindestens zwei Lagen mit einer ersten Lage und einer zweiten Lage umfasst, wobei die erste Lage auf der ersten Oberfläche (**156**) angeordnet ist, wobei die zweite Lage auf der zweiten Oberfläche (**158**) angeordnet ist, und wobei die erste Lage weniger hydrophil als die zweite Lage ist.

29. Bahn (**180**) nach Anspruch 24, wobei die Bahn (**180**) die Faser-Aggregation (**182**) und eine Kunststoff-Folie (**183**) umfasst, wobei die Faser-Aggregation (**182**) auf der ersten Oberfläche (**186**) der Bahn (**180**) angeordnet ist und die Kunststoff-Folie (**183**) auf der zweiten Oberfläche (**188**) der Bahn (**180**) angeordnet ist.

30. Bahn (**180**) nach Anspruch 29, wobei die Faser-Aggregation (**182**) mindestens eine Faserlage mit thermoplastischen Fasern umfasst, wobei mindestens ein Abschnitt der Faser-Aggregation (**182**) geschmolzen ist und mit der Kunststoff-Folie (**183**) mindestens an einem Abschnitt der Wand (**192**) der Öffnungen (**184**) gebunden ist.

31. Bahn (**180**) nach Anspruch 29, wobei mindestens ein Abschnitt der Faser-Aggregation (**182**) der Wand (**192**) einen positiven Faserdichtegradienten in Richtung auf die Scheitelöffnung (**196**) der Öffnungen (**184**) aufweist.

32. Bahn (**180**) nach Anspruch 29, wobei die Faser-Aggregation (**182**) weniger hydrophil als die Kunststoff-Folie (**183**) ist.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

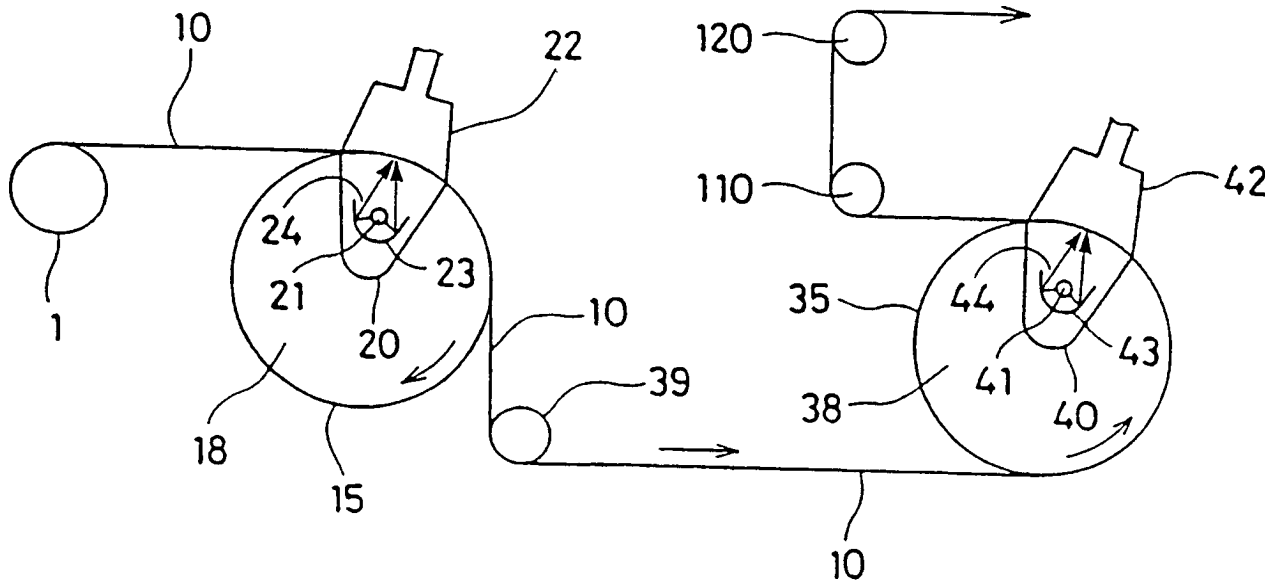


FIG. 1



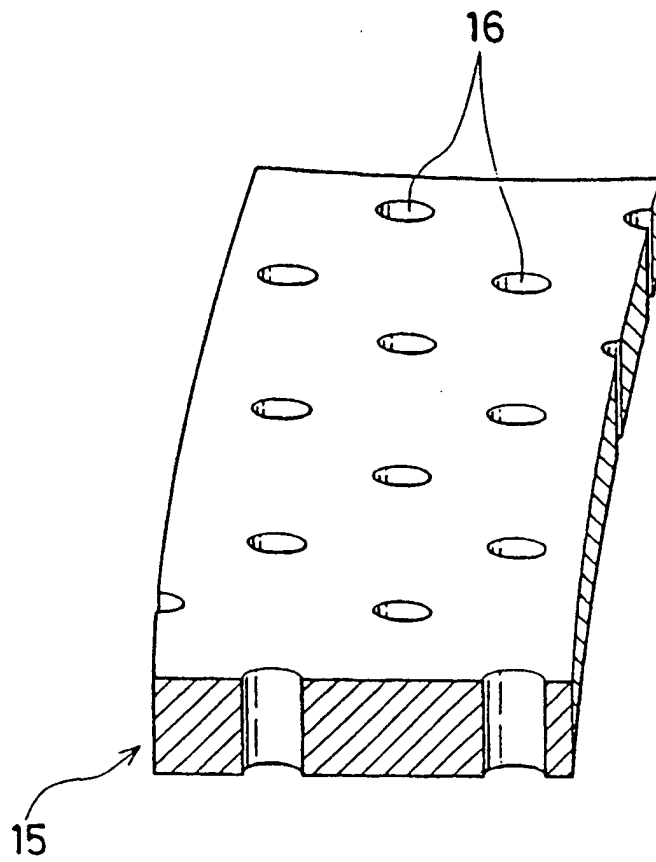


FIG. 2

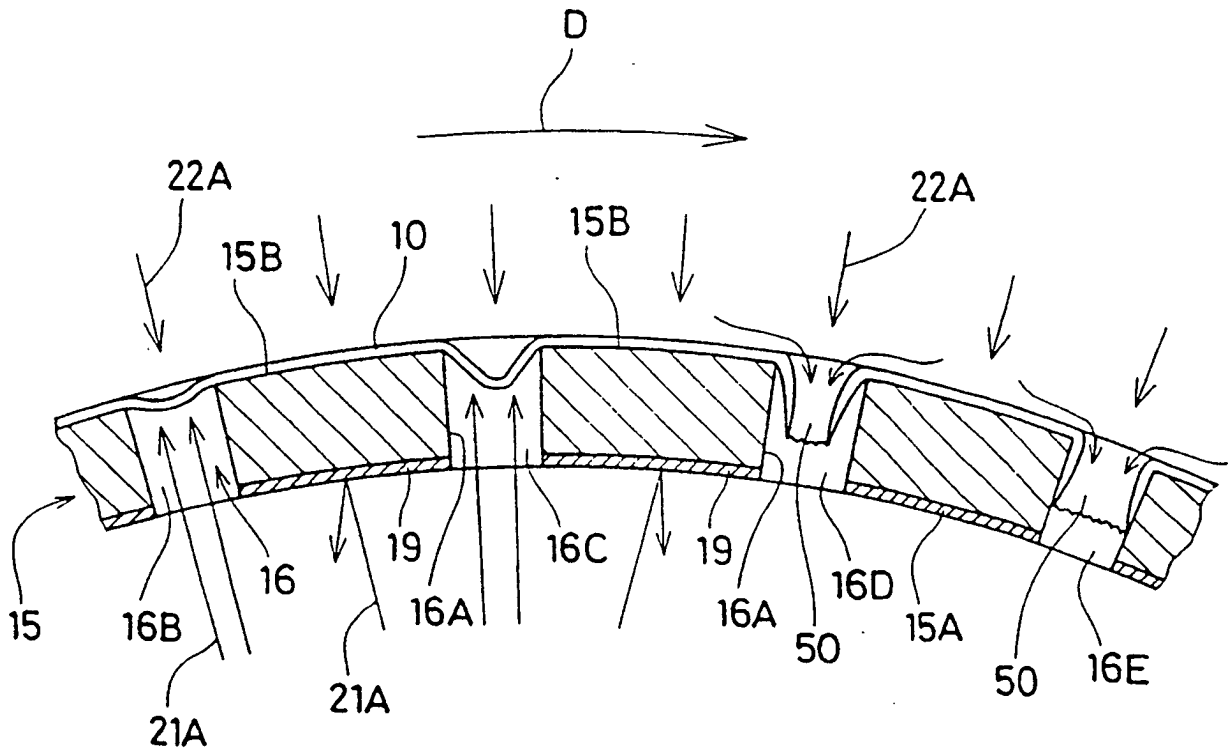


FIG. 3

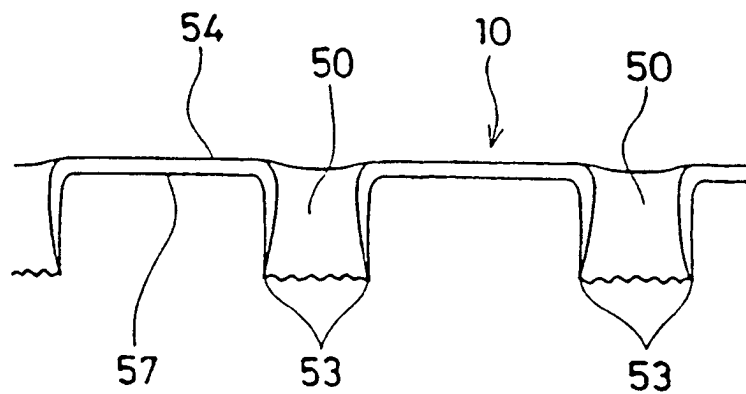


FIG. 4

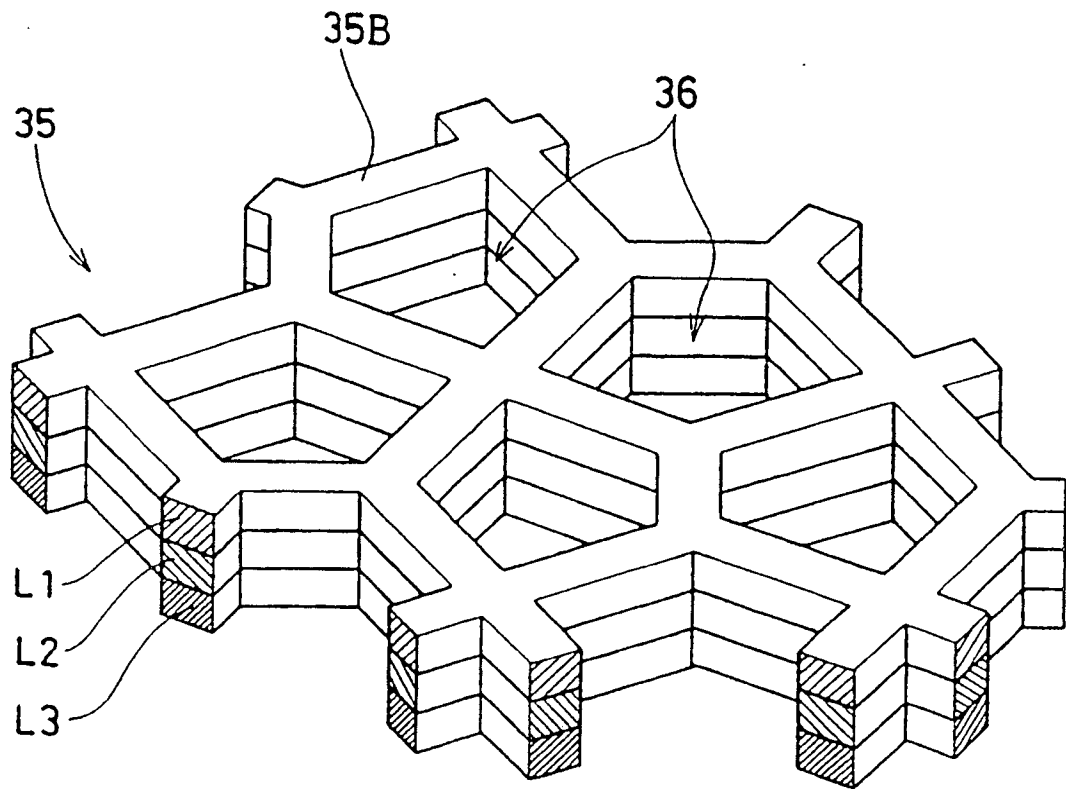


FIG. 5



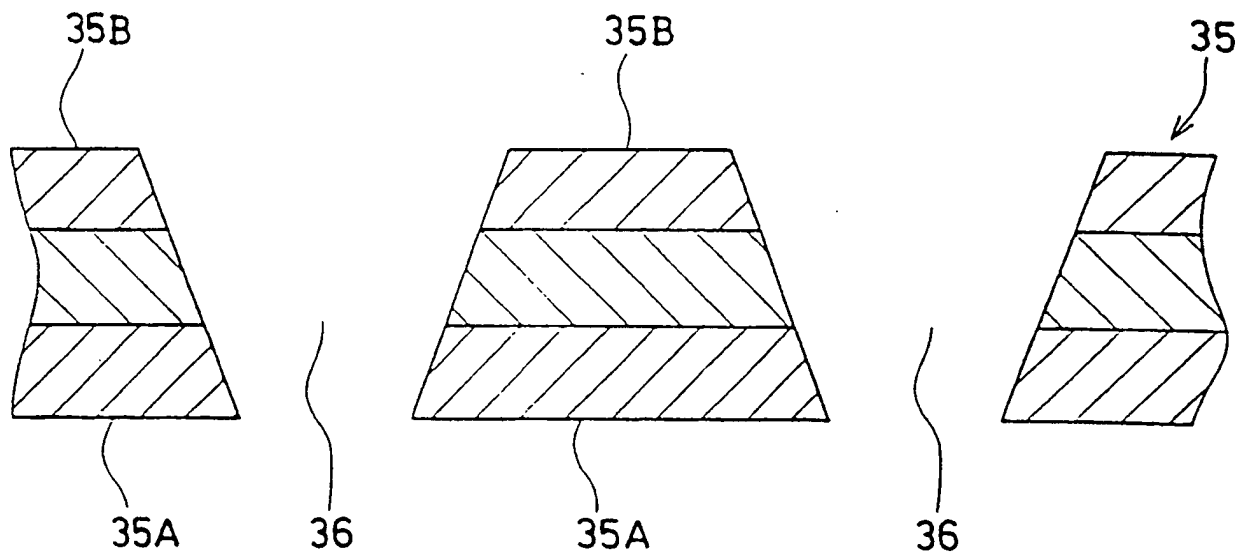


FIG. 7

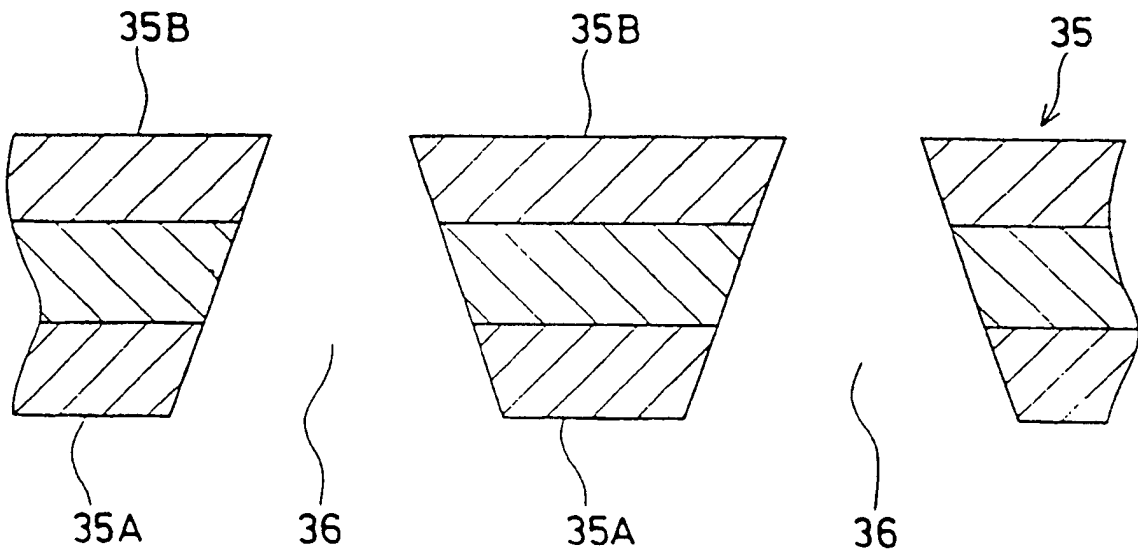


FIG. 8

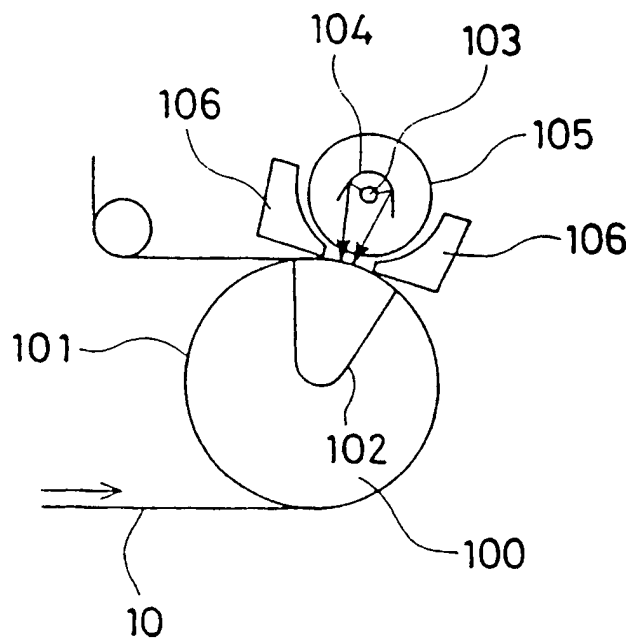


FIG. 9

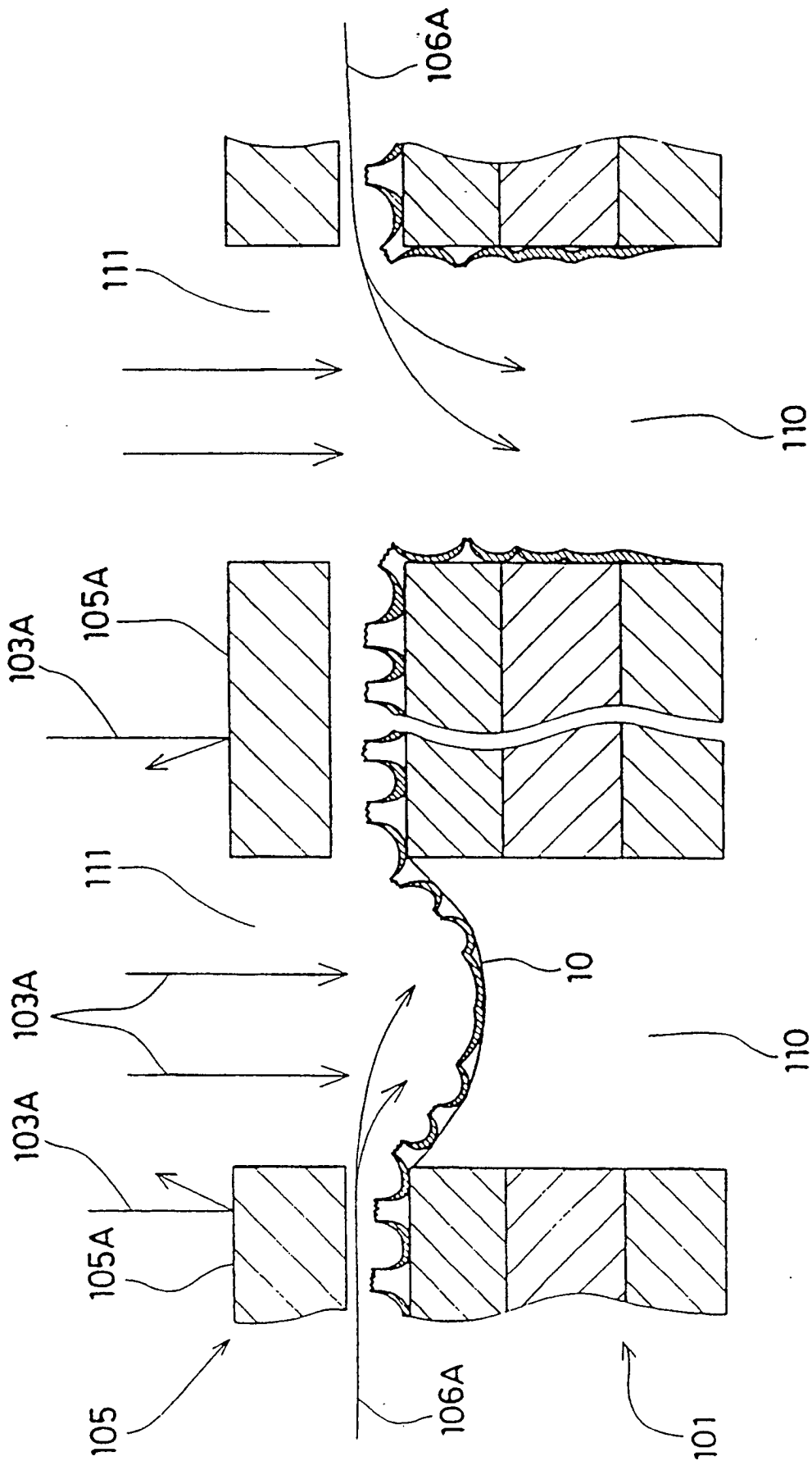


FIG. 10

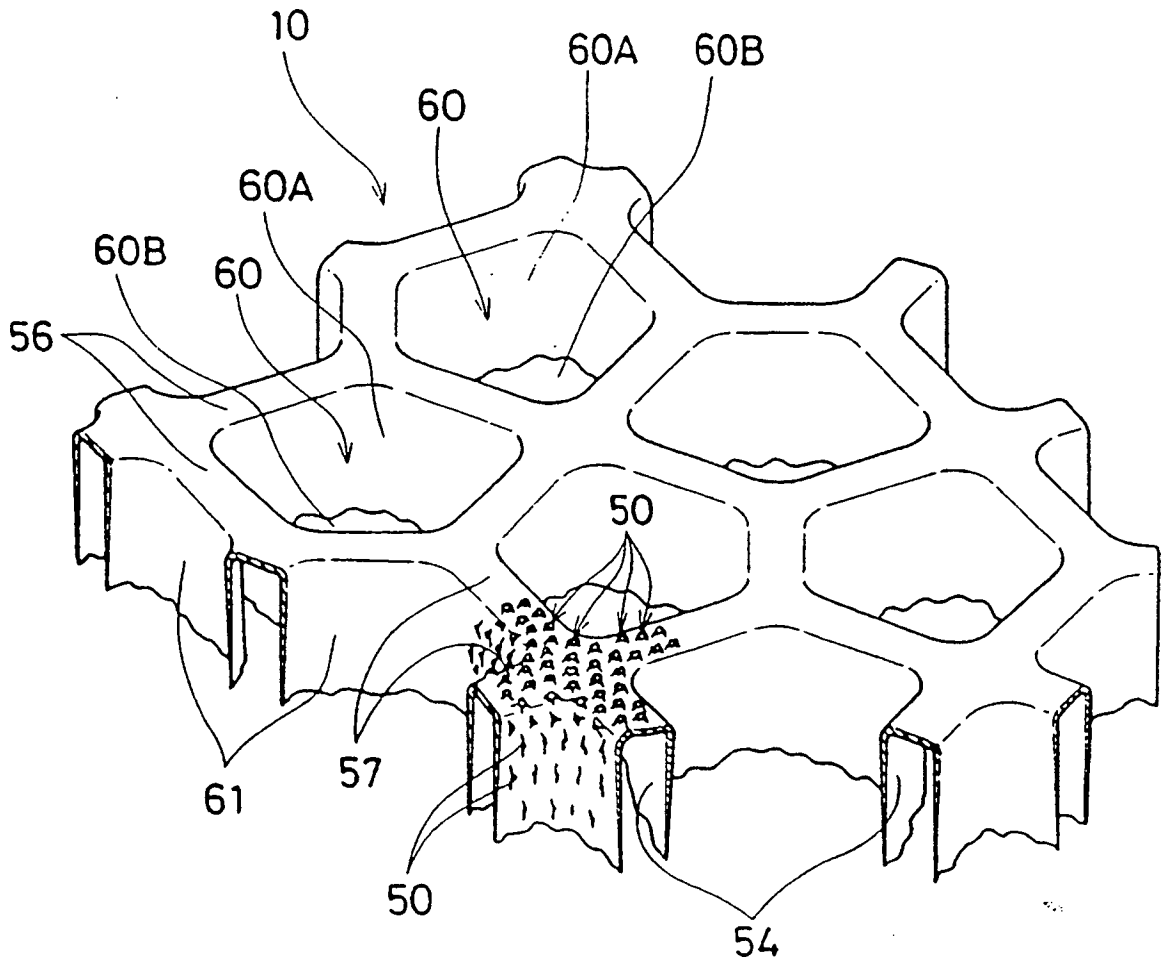


FIG. 11



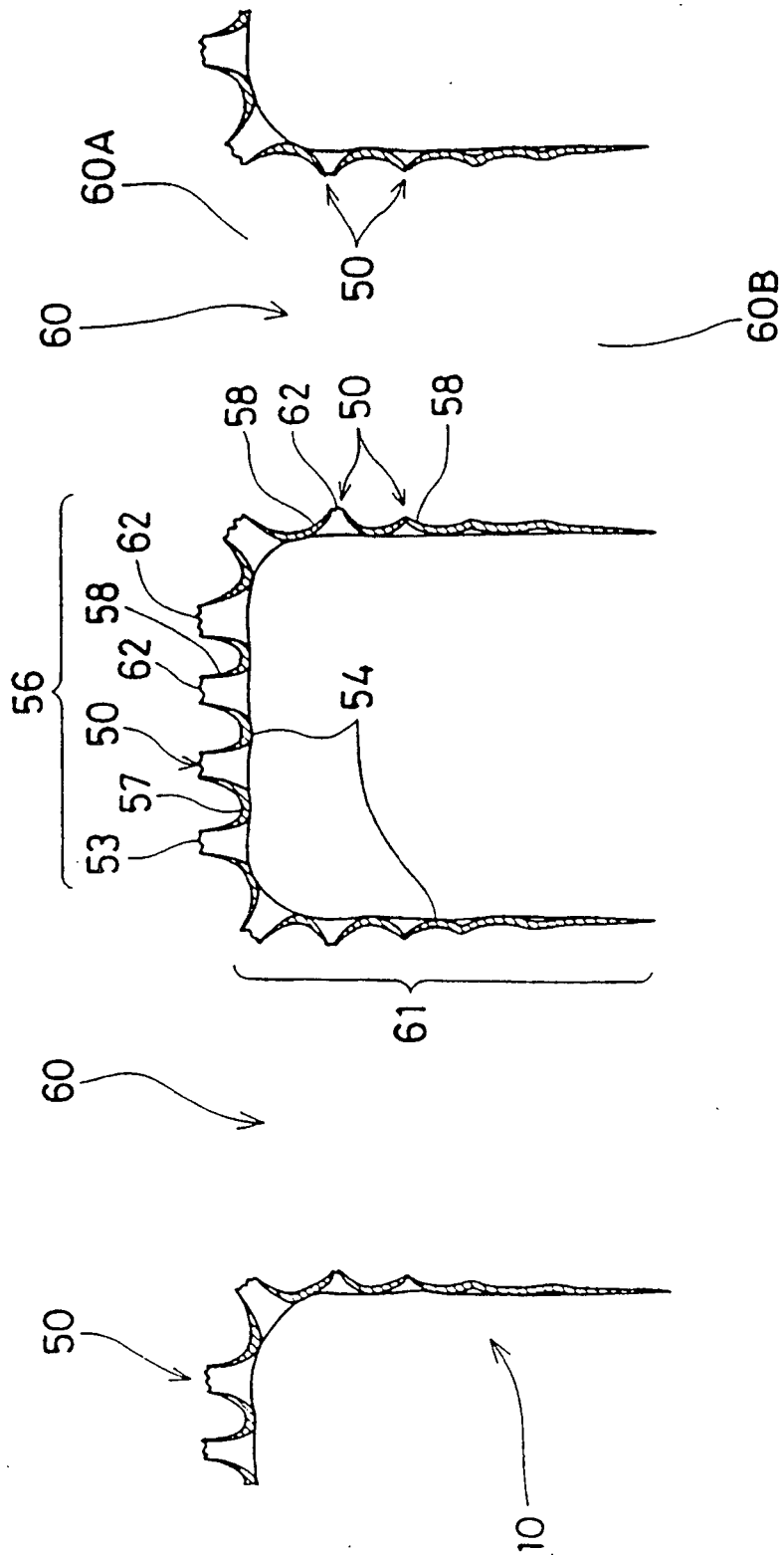


FIG. 12



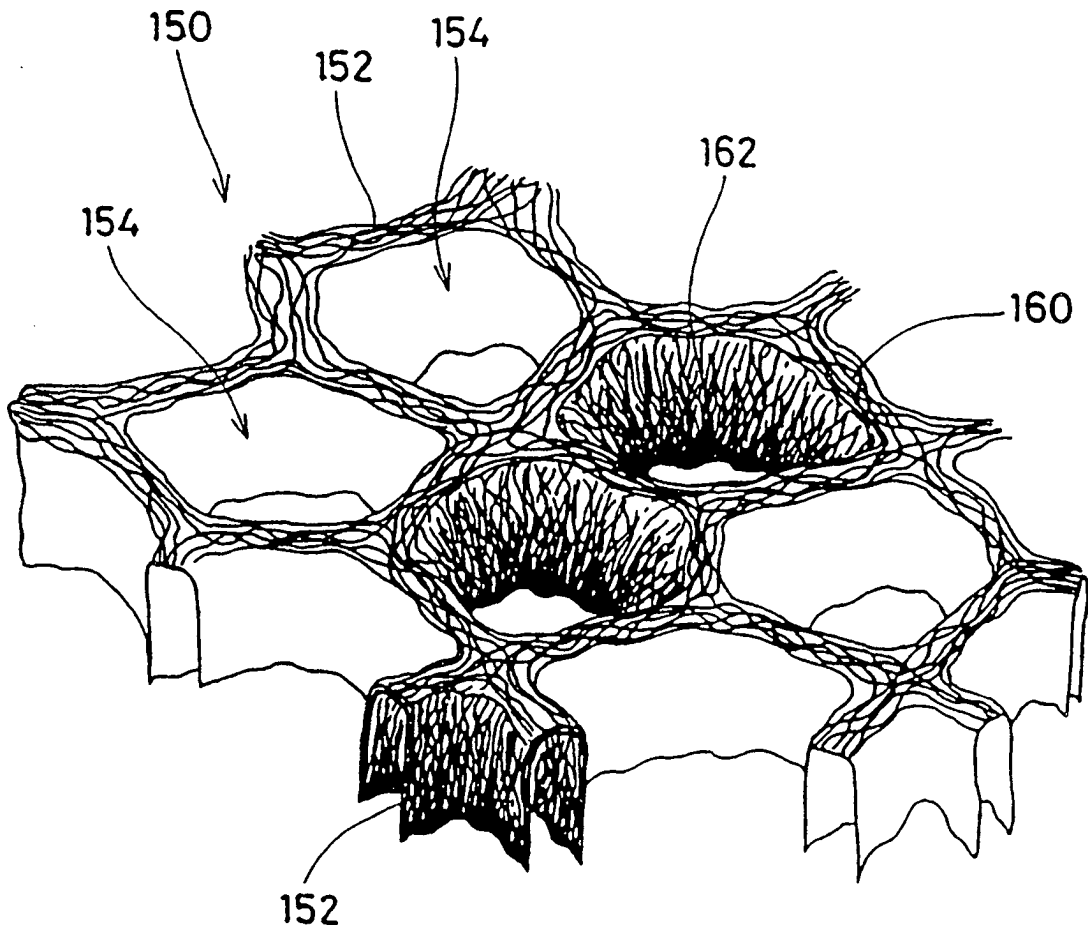


FIG. 14

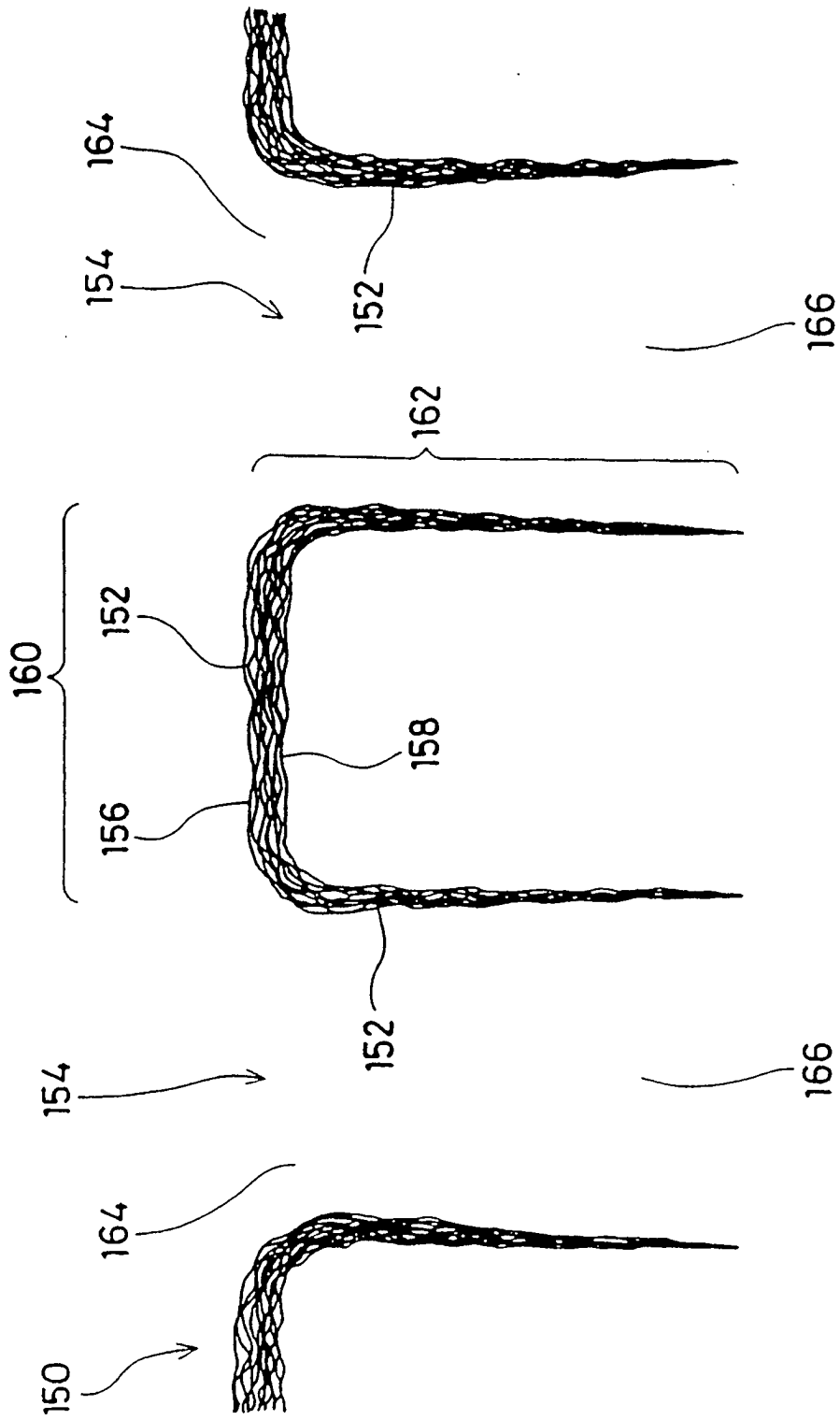


FIG. 15

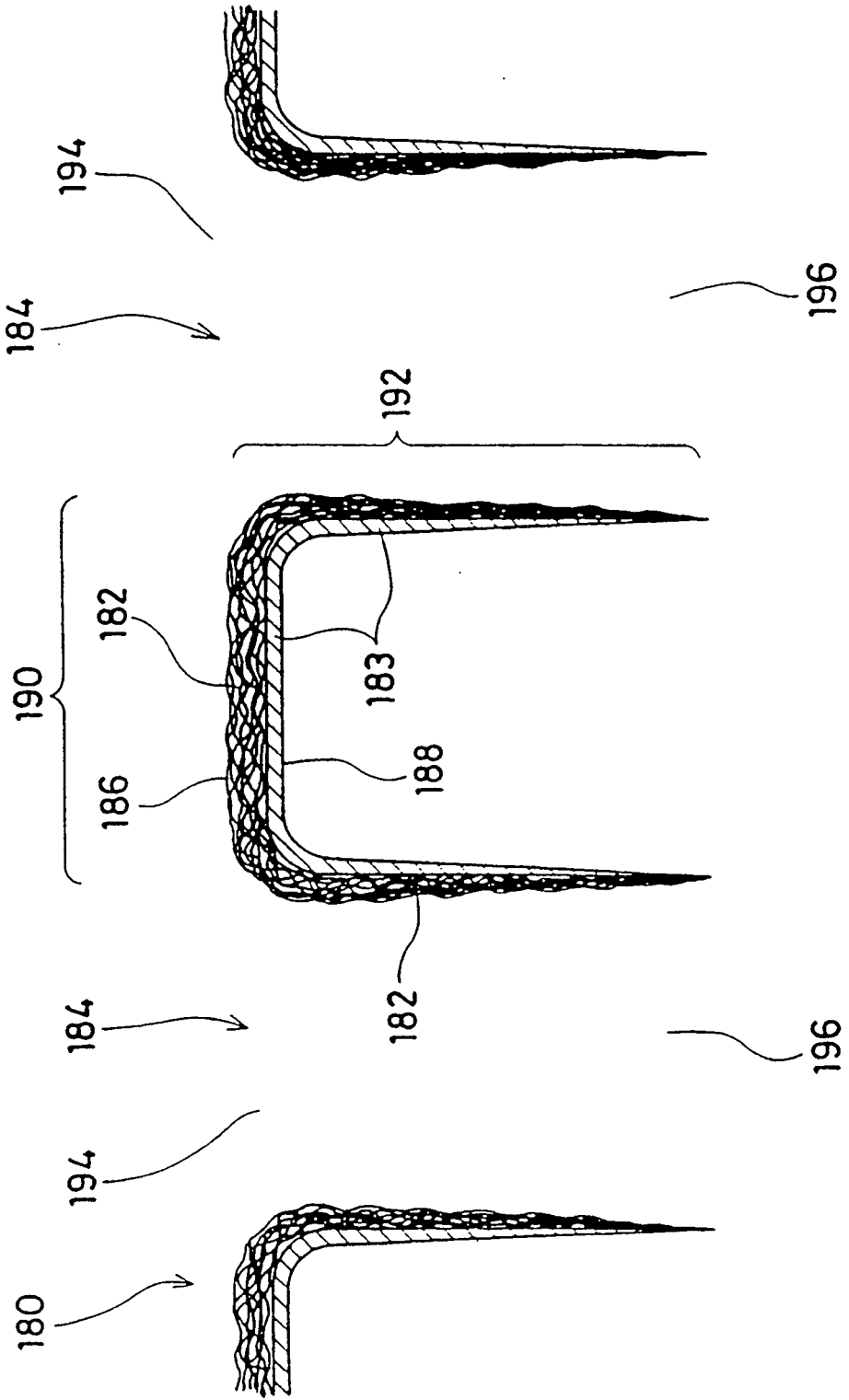


FIG. 16