(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 26 462 T2** 2004.09.09

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 009 249 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 26 462.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US97/14619**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 938 444.3**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 98/014086**
(86) PCT-Anmeldetag: **20.08.1997**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **09.04.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.06.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **26.11.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.09.2004**

(51) Int Cl.[7]: **A44B 18/00**

(30) Unionspriorität:
723632 **03.10.1996** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE, DE, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:
Minnesota Mining and Manufacturing Company, St. Paul, Minn., US

(74) Vertreter:
Vossius & Partner, 81675 München

(72) Erfinder:
MILLER, Philip, Saint Paul, US; MELBYE, L., William, Saint Paul, US

(54) Bezeichnung: **MIT J-FÖRMIGEN HAKEN VERSEHENES BANDTIEL FÜR EINEN FLÄCHENREISSVERSCHLUSS**

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 Erfindung betrifft im Allgemeinen mechanische Verschlüsse bzw. Befestigungen wie Haken- und-Schlaufen- bzw. Klettverschlüsse. Insbesondere betrifft die Erfindung mit J-förmigen Haken versehene Hakenbänder, die ein Kleidungsstück lösbar schließen können, z. B. ein Wegwerfkleidungsstück wie eine Windel oder ein Krankenhauskleidungsstück, wenn diese an ein geeignetes Schlingen- bzw. Schlaufenmaterial befestigt sind.

Hintergrund

[0002] Haken- und- Schlaufen- Befestigungen werden weitverbreitet als Kleidungsverschlussteile verwendet. Handelsübliche Beispiele dieser Verschlussteile enthalten jene, die unter der Marke VELCRO durch Velcro USA Incorporated und unter der Marke SCOTCHMATE durch Minnesota Mining and Manufacturing Company, St. Paul, Minnesota vertrieben wurden und durch eine Vielfalt von Verfahren hergestellt werden. Frühe Versionen des noch erhältlichen Hakenmaterials werden in den US Patenten Nr. 2 717 437 und 3 009 235 (beide von DeMestral) gezeigt, in denen ein Hakenband aus einer speziellen Kette von aufrechtem Schlingenflor aus Nylon besteht. Ein Bein der Schlinge wird durchgeschnitten, um einen offenen J-förmigen Haken zu erhalten, der wie ein Befestigungsteil verwendet werden kann.

[0003] US Patent Nr. 3 594 865 (Erb) beschreibt ein Spritzgussverfahren zum Herstellen eines J-förmigen Hakenbandes einer Haken- und- Schlaufen- Befestigung. Das gezeigte Verfahren ist die Anwendung eines geschlossenen „Schlaufenmaterials" mit einer großen Anzahl einzelner, flacher „Drahtpressformen", die im Schlaufenmaterial ausgebildet sind. Während ein Vakuum zum Absaugen dieser „Drahtpressformen" angelegt wird, wird die geschlossene Schlaufe durch einen Extruder geführt, der geschmolzenen Kunststoff, wie Nylon, in die Pressformen presst, während außerdem ein Gewebe unmittelbar unter dem Schlaufenmaterial imprägniert wird. Beim Verlassen des Extruders wird das überflüssige Harz von den Drahtpressformen abgestreift. Die federnden Haken kommen dann stufenweise aus den Pressformen heraus, wobei sie eine geordnete Anordnung von Haken, die vom kunststoffimprägnierten Gewebe hervorstehen, bereitstellen. Anstatt ein Gewebe zu verwenden, kann die Vorrichtung geändert werden, um einen Zwischenraum jenseits der Drahtpressformen zu erzeugen, in den der geschmolzene Kunststoff fließen kann, um einen ganz aus Kunststoff bestehenden Träger zu bilden. Ein weiteres US Patent Nr. 3 594 863 (Erb) betrifft eine ähnliche Vorrichtung zum Herstellen eines ähnlichen hakenaufweisenden Bandes. Diese Patente geben an, dass das offenbarte Verfahren eine breitere Vielfalt von Formen als eine herkömmliche feste Pressform erzeugen kann, die auf Formen begrenzt ist, die sich vom Boden bis zur Spitze verjüngen. Dieses Verfahren würde sich jedoch ebenso auf Formen begrenzen, die sich, außer in diesem Fall, von einer Außenfläche zu einer gegenüberliegenden Fläche längs der Länge des Hakens nach innen verjüngen müssen. Es ist außerdem schwierig, das Polymer im Stützgewebe hinter dem Schlaufenmaterial zu imprägnieren.

[0004] Im US Patent Nr. 3 718 725 (Hamano) wurde die Hakenbandbefestigung einer mechanischen Haken- und- Schlaufen- Befestigung aus einem Gewebe mit einer geordneten Ansammlung aufrechtstehender Schlaufen hergestellt. Nachdem Stangen in die Reihen von Schlaufen eingeführt wurden, um deren aufrechtstehende Position aufrechtzuerhalten, führen Heizplatten oder walzen Wärme und Druck zu, um jede Schlaufe an ihrer Spitze zu schmelzen und jedes freie geschmolzene Ende in die Form eines Knopfes oder Kopfes zu pressen, die mit dem Schlaufenband einer Haken- und Schlaufen- Befestigung ineinander greifen können. Da diese Knöpfe oder Köpfe die Erscheinungsform eines Pilzes haben, nennt man diese Art von Hakenbefestigungsteil „pilzförmig".

[0005] Pilzförmige Hakenbefestigungsteile sind manchmal so ausgelegt, dass zwei gleiche Hakenbänder zusammen befestigt werden können. Solche selbstpaarenden Arten von pilzförmigen mechanischen Befestigungen sind im US Patent Nr. 3 192 589 (Pearson) dargestellt, die die Befestigung „hermaphroditisch" nennt, da die Kopfzapfen sowohl männliche als auch weibliche Eigenschaften aufweisen, wenn sie ineinander greifen. Die Pearson- Befestigungen können durch das Gießen einer Grundschicht, von der integrierte, kopflose Zapfen hervorstehen, hergestellt werden, wobei dann Wärme die Spitzen der Zapfen weich macht.

[0006] Die im US Patent Nr. 4 290 174 (Kallenberg) dargestellte hermaphroditische pilzförmige mechanische Befestigung wurde aus flexiblen, elastischen, U-förmigen Einzelfäden hergestellt. Der „mittlere Einbuchtungsbereich" eines jeden Einzelfadens ist in einer flexiblen Klebeschicht eingebettet, so dass normalerweise zwei Stiele des Einzelfadens von der Oberfläche der Klebeschicht hervorstehen. An der Spitze eines jeden Stieles gibt es einen Pilzkopf, der durch das Wärmen der Enden des Einzelfadens gestaltet wurde, der vorzugsweise aus Polyolefin gebildet wurde. Vorzugsweise sind die Stiele im Wesentlichen gleichmäßig beabstandet und im Wesentlichen von gleicher Länge. Die maximale Lösekraft ist erreicht, wenn der Abstand zwischen den benachbarten Köpfen kleiner ist als deren Durchmesser und dem Minimum, das für den Eingriff erforderlich ist.

[0007] US Patent Nr. 3 408 705 (Kayser et al.) zeigt auch pilzförmige mechanische Befestigungen mit Pilzköpfen von verschiedenen Formen. Die „kugelförmigen" (z. B. pilzförmigen) Köpfe werden durch das Erwärmen der zylindrischen Stiele gebildet.

[0008] J-hakenförmige Köpfe werden durch das Erwärmen der Stiele mit keilförmigen Enden gebildet.

[0009] Eine weitere Verfahrenweise für das fortlaufende Gießen eines J-förmigen Hakenbandes wird im US Patent Nr. 3 762 000 (Menzin et al.) beschrieben. Das Verfahren verwendet Gießplatten mit Hohlräumen zum Gießen aufrechtstehender J-Hakenteile oder pfahlähnlichen Bildungen. Das formbare Kunststoffmaterial wird in zwei Schritten zugeführt, zuerst unter hohem Druck, um die J-hakenförmigen pfahlähnlichen Bildungen zu gestalten, während sie sich noch in den Hohlräumen befinden, und zweitens unter geringerem Druck, um das Band zu bilden, das das Grundelement ausmacht, so dass die J-hakenförmigen Überstände einstöckig befestigt sind. US Patent Nr. 5 260 015 (Kennedy et al.) ändert das Gießverfahren nach Menzin et al. durch Hinzufügen von Verfahrensschritten, um ein Trägerschichtmaterial fest an die geformten, mit J-förmigen Haken versehenen, extrudierten Hakenbefestigungsbänder zu binden.

[0010] US Patent Nr. 4 984 339 (Provost et al.) offenbart einen gegossenen J-förmigen Haken, der ein Profil aufweist, das durch eine innere, eben geformte, im Allgemeinen konkave Fläche und eine äußere, im Allgemeinen konvexe Fläche definiert wird. Der Haken verjüngt sich gleichmäßig und fortlaufend in der Breite nach unten vom stabilen Grundteil zu einem freien Ende. Der Haken ist so ausgelegt, dass er sich nicht verformen wird, um eine Schlaufe zu lösen, die in einen Haken durch Schub in oder unterhalb einer erforderlichen, zugeführten Kraft eingreift.

[0011] US Patent Nr. 5 315 740 (Provost) offenbart einen geformten Haken, der gleich dem im US Patent Nr. 4 984 339 gestaltet ist, das für die Anwendung mit einem Verschlusssystem von Schlaufen mit niedrigem Profil ausgelegt ist. Für den Haken wird ein Verschiebeumfang definiert, der im Allgemeinen als rechteckige, parallelflache Umgebung der Hakenspitze definiert ist.

[0012] Die US-A-5 505 747 offenbart ein Verfahren zum Herstellen eines Schleifgegenstands, der die Schritte aufweist: Bereitstellen eines Substrats mit Schleifmitteln auf einer Oberfläche und Bereitstellen mehrerer Hakenstiele auf der gegenüberliegenden Fläche davon. Spezieller umfasst das Verfahren die Schritte: Bereitstellen einer Schleifbahn mit ersten und zweiten Hauptflächen, wobei die erste Hauptfläche Mittel zum Schleifen einer Fläche aufweist, Gießen einer Trägerbahn mit gegenüberliegenden ersten und zweiten Hauptflächen, wobei die Trägerbahn mehrere von der ersten Hauptfläche hervorstehenden Stiele hat, die Stiele jeweils einen Durchmesser und ein von der Trägerbahn entferntes distales Ende enthalten, Kleben der zweiten Hauptfläche der Trägerbahn an die zweite Hauptfläche der Schleifbahn und Verformen des distalen Endes eines jeden Stiels, um dabei jeden Stiel mit einem Hakenbereich auszustatten, damit der Stiel lösbar an eine gegenüberliegende Eingriffsstruktur haken kann. Im Verformungsschritt kann das distale Ende eines jeden Stiels mit einem Kopf versehen sein, der sich radial im Umfang des Stieles in mindestens eine Richtung erstreckt. Die Köpfe können durch Erwärmen der Stiele mit einer Wärmeplatte ausgebildet werden, können aber auch durch das Berühren der distalen Enden der Stiele mit einer erwärmten Kalanderwalze, um die Köpfe zu bilden, bereitgestellt werden.

[0013] Es gibt immer noch eine Notwendigkeit für ein verbessertes Verfahren zur Herstellung von mit J-förmigen Haken versehenen Hakenbändern ohne Anwendung zeitaufwendiger und komplizierter Gießverfahren, um J-hakenförmige Stiele auf einem Trägermaterial zu erzeugen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0014] Die Erfindung überwindet die oben angegebenen Unzulänglichkeiten auf dem Gebiet durch das Bereitstellen eines einfachen Verfahrens des Herstellens von Hakenbändern mit J-förmigen Haken, die als eine mechanische Befestigung verwendet werden können. In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Verfahren die Verwendung eines vorher bestehenden Substratmaterials auf, das als eine Anordnung aufrecht- bzw. abstehender Stiele aus thermoplastischem Material auf einem Träger ausgebildet wird, wobei die Stiele Spitzen an den Enden gegenüber den am Träger befestigten Enden aufweisen. Der Stiel verjüngt sich im Allgemeinen von der Basis zur Spitze und ist längs seiner Länge vorzugsweise symmetrisch, d. h. rund oder polygonal bzw. vielkantig. Zusätzlich wird eine Wärmequelle, die zum Erwärmen geeignet ist, und ein Mechanismus zum Verformen der Stielspitzen bereitgestellt. Das Substrat wird hinsichtlich der Wärmequelle so positioniert, dass ein Bereich der Spitzen der aufrechtstehenden Stielanordnung erwärmt wird. Danach oder gleichzeitig wird das Substrat in eine Position relativ zum Mechanismus zum Verformen der erwärmten Spitzenbereiche der aufrechtstehenden Stielanordnung bewegt, um ein Hakenband mit J-förmigen Haken zu erzeugen. Zusätzlich wird ein Fertigungsprodukt, das gemäß des Verfahrens hergestellt wurde, bereitgestellt, das einen J-förmigen Hakenbereich einer mechanischen Haken- und- Schlaufen- Befestigung, wie unten beschrieben, aufweist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Es zeigen:
[0016] **Fig.** 1 eine schematische Seitenansicht eines Bandes mit J-förmigen Haken gemäß der vorliegenden Erfindung;
[0017] **Fig.** 2 eine schematische Seitenansicht aufrechtstehender Stiele, die verwendet werden, um die J-förmigen Haken dieser Erfindung zu bilden;
[0018] **Fig.** 3 eine perspektivische Ansicht eines Bereiches des Bandes mit J-förmigen Haken gemäß der vorliegenden Erfindung;
[0019] **Fig.** 4 eine schematische Ansicht eines Verfahrens zum Herstellen aufrechtstehender Vorläuferstiele und eines Trägers;
[0020] **Fig.** 5 eine schematische Ansicht eines Endbearbeitungsverfahrens, um J-förmige Haken aus aufrechtstehenden Stielen auf einem Träger zu bilden;
[0021] **Fig.** 6 eine schematische Ansicht eines Endbearbeitungsverfahrens, um mehrachsige J-förmigen Haken aus aufrechtstehenden Stielen auf einem Träger zu bilden;
[0022] **Fig.** 7 eine schematische Ansicht eines Endbearbeitungsverfahrens, um mehrachsige J-förmigen Haken aus aufrechtstehenden Stielen auf einem Träger zu bilden;
[0023] **Fig.** 8 eine schematische Ansicht eines Endbearbeitungsverfahrens, um mehrachsige J-förmigen Haken aus aufrechtstehenden Stielen auf einem Träger zu bilden;
[0024] **Fig.** 9 eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Hakens, der gemäß Beispiel 5 der Erfindung gebildet wurde;
[0025] **Fig.** 10 eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Hakens, der gemäß Beispiel 6 der Erfindung gebildet wurde;
[0026] **Fig.** 11 eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Hakens, der gemäß Beispiel 7 der Erfindung gebildet wurde;
[0027] **Fig.** 12 eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Hakens, der gemäß Beispiel 31 der Erfindung gebildet wurde.
[0028] Die Abbildungen, außer **Fig.** 9 bis 12 sind idealisiert und nicht unbedingt maßstabgerecht.

Ausführliche Beschreibung der veranschaulichenden Ausführungsformen

[0029] **Fig.** 1 ist die Seitenansicht einer schematischen Darstellung des Hakenstreifens **100** der vorliegenden Erfindung für eine mechanische Haken- und- Schlaufen- Befestigung, die insbesondere für die Anwendung in Bekleidung und Wegwerfartikeln gut geeignet ist. Die Hakenstreifen sind besonders nützlich für wiederverschließbare Befestigungssysteme für saugfähige Wegwerfartikel wie Säuglingswindeln, Trainingshosen, Inkontinenzartikel für Erwachsene und Damen-Hygieneprodukte. Die Hakenstreifen könnten außerdem in Befestigungssystemen für Krankenhauskleidung und medizinische Tücher bzw. Vorhänge verwendet werden.
[0030] Der erfindungsgemäße Hakenstreifen wird in einem Zweischritt-Verfahren gebildet. Die Form des Hakenstreifens nach jedem Schritt ist allgemein in **Fig.** 2 dargestellt. Der erste Schritt ist es, die mit einem Folienträger **104** einstöckig verbundenen, langen, aufrechtstehenden Vorläuferstiele **102** zu extrudieren. Der zweite Schritt ist die gerichtete Verformung der Stiele **102** in J-förmigen Haken **106**.
[0031] In einem Verfahren zum Durchführen des ersten Schrittes werden die Stiele **102** durch Extrudieren von Harz in Hohlräume hergestellt, die in einer Form zum Bilden eines Substrats mit einer Anordnung von aufrechtstehenden Stielen und einem integrierten Träger ausgebildet sind. Um die Entfernung der Stiele von den Gießhohlräumen zu erleichtern, sind die Stiele vorzugsweise von der Basis zur Spitze verjüngt. Um eine stabile Basis für die Haken zu bilden und für eine gleichmäßige Hakenkopfbildung zu sorgen, ist die Basis vorzugsweise auch von einer Form, die im Allgemeinen um ihre Mitte symmetrisch, wie vielkantig oder vorzugsweise rund ist. Die Stiele an sich haben mindestens eine Symmetrieachse und vorzugsweise 2 oder 3 oder mehr Symmetrieachsen. Unter dem Aspekt der Stabilität der Stiele, des Widerstands gegenüber der Komprimierbarkeit, der Herstellungsmöglichkeit von Stiel und Hakenkopf einschließlich einer gleichmäßigen Hakenkopfbildung wird eine im Wesentlichen runde Form bevorzugt. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Stiele zwischen 0,1 Millimeter (mm) und 5 mm hoch.
[0032] Anschließend wird in einem bevorzugten Verfahren zur Durchführung des zweiten Schrittes ein Kalander verwendet, um die Stiele **102** in J-förmigen Haken zu formen. Kalanderspalt ist auf eine Höhe eingestellt, die kleiner ist als die gemeinsame Höhe der Stiele auf dem Substrat zusammen mit der Trägerdicke. Die Kalanderwalze, die einen Teil der Stiele verformt, wird vorzugsweise auf eine Temperatur erwärmt, die das thermoplastische Material, das die Stiele bildet, erweicht. Die erwärmte Kalanderwalze ist eingestellt, um mit einer anderen Geschwindigkeit zu laufen als das Gewebe oder Substrat, so dass sie den Stiel, der durch den Kalanderspalt läuft streift. Die streifende Wirkung auf die Stiele mit der erwärmten Walze schmilzt und verformt die Stiele gleichzeitig, die, wenn sie entsprechend eingestellt sind, die verformten Spitzen in J-förmige Haken

bilden kann, wie in **Fig.** 3 zu sehen ist, das einen Teil eines Hakenbandes darstellt, das tatsächlich mittels des obigen Kalanderverfahrens gebildet wurde. Diese J-förmigen Haken enthalten eine im Wesentlichen ebene, obere Oberfläche **108**.

[0033] Diese im Wesentlichen ebene Oberfläche **108** kann über ihre Länge und Breite leicht uneben sein und sich leicht anheben, um eine mittlere Senke oder kraterähnliche Struktur zu bilden. Alternativ können die Seiten oder Randbereiche, die die im Wesentlichen flache, ebene Oberfläche **108** umgeben, abfallen und einen leicht gerundeten Hügel oder eine Tafellandähnliche Struktur bilden. In jedem Fall sind die Oberteile **108** der Hakenköpfe im Allgemeinen glatt und eben. Es wurde herausgefunden, dass dieses überraschenderweise keine erheblichen Auswirkungen auf die Fähigkeit dieser Haken hat, nichtgewebte, gestrickte oder genähte, verhältnismäßig offene Materialien zu durchdringen, während die ebene Oberfläche **108** vorteilhafterweise eine nichtreizende, fühlbar glatte Oberfläche bietet. Diese ebene, obere Hakenoberfläche **108** macht das Hakenband teilweise gut geeignet zur Verwendung von wegwerfbarer oder zeitweilig genutzter Bekleidung, an denen mechanische Befestigungen verwendet werden, die sich nah an oder auf der Haut des Trägers befinden.

[0034] Verschiedene Parameter charakterisieren das Ausführungsbeispiel der J-förmigen Haken **106**, wie in **Fig.** 1–3 dargestellt ist, die durch den obigen Kalander oder andere hierin offenbarte Verfahren erzeugt werden können. Diese beinhalten eine Höhe **110** der Vorläuferstiele, einen Stieldurchmesser **114**, eine endgültige Hakenhöhe **118** und den Abstand zwischen den Haken **120**. Außerdem werden die Haken durch eine Hakenöffnungsbreite **122**, eine Hakenöffnungshöhe **124**, eine Hakenkopfstärke **128** an der Basis des Kopfes **107**, eine Hakenkopfhöhe **129**, einen Hakenüberhang **109** sowie den Bereich der gesamten Fläche der ebenen, oberen Bereiche **108** der Haken definiert. Das Folienmaß oder die Trägerdicke **132** definieren ferner das mit J-förmigen Haken versehene Hakenband.

[0035] Das Hakenband **100** kann aus so gut wie jedem thermoplastischen Material gebildet werden, das extrudierbar ist, wie es gebraucht wird. Mögliche thermoplastische Materialien schließen Polylefine, wie Polypropylene, Polyethylene und Copolymere und Mischungen davon, Polyester, Polystyrole, Polyamide und dergleichen ein.

[0036] Im zweiten Schritt des Verfahrens der Erfindung sind verschiedene alternative Methoden möglich, um J-förmige Haken **106** zu bilden. Wie oben angemerkt, umfasst ein Verfahren das Durchlaufen eines Folienträgers mit aufrechtstehenden Vorläuferstielen **102** durch den Spalt eines Kalanders, in dem sich eine erwärmte Walze mit einer anderen Geschwindigkeit als das Substrat (d. h. entweder schneller oder langsamer als das Substrat oder sogar sich in die entgegengesetzte Richtung drehend) bewegt. Ein anderes Verfahren umfasst das Durchlaufen des Folienträgers mit aufrechtstehenden Vorläuferstielen **102** durch einen feststehenden erwärmten Walzenspalt, so dass die Vorwärtsbewegung des Folienträgers die streifende Verformungsbewegung erzeugt, die notwendig ist, um J-förmige Haken zu bilden. Noch ein anderes Verfahren umfasst das Bürsten eines feststehenden Folienträgers mit aufrechtstehenden Vorläuferstielen **102** mit einer festen, erwärmten, sich drehenden Scheibe, um J-förmige Haken zu bilden, die im Umfang um einen Mittelpunkt ausgerichtet sind. Ein weiteres Verfahren umfasst das Bilden von Haken, die in mehr als eine Richtung ausgerichtet sind. Dieses Verfahren umfasst das Durchlaufen des Folienunträgers mit aufrechtstehenden Vorläuferstielen **102** durch eine erste geschlitzte Kalanderwalze und eine zweite geschlitzte oder eine zweite glatte Kalanderwalze, wobei die Spalten in der ersten und zweiten Walze versetzt sind, wenn beide Spalten aufweisen. Die Geschwindigkeit der zwei Walzen, relativ zur Geschwindigkeit des Vorläufersubstrats ist z. B. positiv (z. B. schneller) bzw. negativ (z. B. langsamer oder in entgegengesetzter Richtung) (um Haken zu erzeugen, die sich im Wesentlichen „Gewebe – aufwärts" oder „Gewebe – abwärts" kringeln). Außerdem könnte bei jedem der obigen Verfahren der Erwärmungsteil des zweiten Schrittes unabhängig vom Verformungsteil des zweiten Schrittes durchgeführt werden. Das Erwärmen der Stielspitzen könnte durch beliebige, geeignete Wärmequellen, wie eine Strahler-, parabolische, Ultraschallquelle oder fokussierende Infrarotlampe durchgeführt werden, die allein oder in Verbindung mit einem erwärmten Walzenspalt verwendet werden könnten.

[0037] Vorteile der Methode der vorliegenden Erfindung beinhalten die Möglichkeit, J-förmige Haken **106** anzufertigen, die im Leistungsverhalten im Allgemeinen funktionell vergleichbar sind mit den herkömmlich geformten J-Haken, besonders wenn sie für wegwerfbare Bekleidung oder ähnliche Anwendungen verwendet werden, die aber schneller und auf einer breiteren, bewegten Bahn oder Folienträger hergestellt werden können, als es früher mit den herkömmlichen Form- oder Webetechniken möglich war. Das liegt hauptsächlich an der Kombination von Einfachheit der Bearbeitung der geraden Vorläuferstiele **102** und der Wirksamkeit der verschiedenen oben offenbarten Verformungsverfahren. Zusätzlich kann das Leistungsverhalten von beliebigen vorgegebenen Hakenbändern **100** einfach auf ein spezielles Schlaufenmaterial durch Änderung des Verfahrens zugeschnitten werden, um Hakenparameter wie Hakenöffnungshöhe, Hakenöffnungsbreite, endgültige Hakenhöhe oder andere strukturelle Parameter, wie in den Beispielen weiter unten erörtert und gezeigt wird, zu ändern.

[0038] Um eine gute Flexibilität und Festigkeit aufzuweisen, ist der Träger des Hakenbandes **100** vorzugsweise zwischen 0,025 mm und 0,512 mm dick und besser zwischen 0,064 mm und 0,254 mm dick, besonders wenn Hakenbänder aus Polypropylen oder einem Copolymer aus Polypropylen und Polyethylen bestehen. Es

können jedoch so gut wie alle thermoplastischen Materialien, die zum Extrusionsformen geeignet sind, verwendet werden, um die neuartigen J-förmigen Haken **106** und Hakenbefestigungsbänder **100** zu erzeugen. Thermoplastharze, die durch Extrusionspressen geformt werden können, und in der Erfindung nützlich sein sollten, beinhalten Polyester wie Poly(ethylen-Terephthalat), Polyamide wie Nylon, Poly(styrol-Acrylnitril), Poly(acrylnitril-Butadien-Styrol), Polyolefine wie Polypropylen und plastifiziertes Polyvinylchlorid. Ein besonders bevorzugtes Thermoplastharz ist ein Schlag-Copolymer aus Polypropylen und Polyethylen, das 17,5 Prozent Polyethylen enthält, und einen Schmelzindex von 30 ausweist, das als SRD7-560 von der Union Carbide Company, Houston, Texas, erhältlich ist.

[0039] Für einige Anwendungen kann ein steiferes Thermoplastmaterial verwendet werden, oder der Träger **104** kann mit einer wahlweisen Schicht von Klebstoff, wie einem druckempfindlichen Klebstoff **138**, auf seiner Oberfläche gegenüber der mit den Haken **106** ausgestatteten Oberfläche beschichtet werden, wobei das Material auf ein Substrat geklebt werden könnte, um zu helfen, das Hakenband zu verankern. Andere geeignete zusätzliche Trägermaterialien oder zusätzliche Schichten weisen gewebte oder nichtgewebte Materialien, zusätzliche Folienschichten, Papier oder Metallfolie auf.

[0040] Wenn das Kalander oder ähnliche Verfahren verwendet werden, beträgt der relative Geschwindigkeitsunterschied zwischen den beiden Kalanderwalzen vorzugsweise zwischen 0,02 Meter pro Sekunde und 0,5 Meter pro Sekunde. In anderen Ausführungsformen ist die Wärmequelle ein feststehender, erwärmter Walzenspalt, eine beheizte Scheibe oder eine beheizte Walze.

[0041] Wie oben erörtert, können verschiedene Verfahren verwendet werden, um aufrechtstehende Stiele **102** zu fertigen, wobei **Fig.** 4 eine Vorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrensschrittes offenbart. In **Fig.** 4 wird ein Zuführungsstrom **144** aus Thermoplastmaterial in einen Extruder **146** zugeführt, von dem eine erwärmte Harzschmelze durch eine Düse **148** in eine rotierende, zylindrische Form **150** geführt wird. Die Hohlräume **158** in der zylindrischen, durchgehenden Oberfläche der Form **150** werden wahlweise durch ein externes Saugsystem **164** evakuiert. Die Düse **148** weist einen Ausgangsradius auf, der gleich dem der Form **150** ist, um zwischen der Düse **148** und der Form **150** für eine Abdichtung zu sorgen. Ein schnelles Strömen des Harzes in die Hohlräume **158** der Form rufen eine molekulare Ausrichtung parallel zur Strömungsrichtung hervor, wobei die Form vorzugsweise wassergekühlt wird (Kühlmechanismus nicht dargestellt), um für ein schnelles Aushärten zu sorgen, um diese Ausrichtung vor Ort aufrechtzuerhalten. Das erstarrte Harz wird von der Form **150** durch eine Abstreifwalze **168** als ein Substrat, das als eine Bahn oder ein Folienträger **104** mit einer Anordnung von aufrechtstehenden Vorläuferstielen **102** ausgebildet ist, abgestreift. Der Folienträger **104** kann entweder zu einer Rolle zur Lagerung gewickelt werden oder direkt in eine Vorrichtung zum Bilden J-förmiger Haken geführt werden.

[0042] Sobald der Folienträger **104** mit aufrechtstehenden Vorläuferstielen **102** erzeugt wurde, können beliebige, oben beschriebene Verfahren angewandt werden, um die J-förmigen Haken **106** zu bilden, zum Beispiel die Verfahren, die auf der Vorrichtung von **Fig.** 5 durchführbar sind und oben ausführlich erörtert wurden. Die in **Fig.** 5 veranschaulichte Vorrichtung weist eine Verkappungsstation mit einem Spalt sowie mit einer gekühlten Walze **170** und einer erwärmten Walze **172** auf. Eine Oberfläche des Folienträgers **104** grenzt an und läuft über die gekühlte Walze **170**, wobei Teile des Stiels **102** die beheizte Walze **172** berühren. Die Oberfläche der erwärmten Walze **172** bewegt sich im Allgemeinen in die gleiche Richtung, in der der Folienträger **104** verläuft, aber mit einer anderen Geschwindigkeit in einem Bereich von schneller bis langsamer, was einschließen würde, dass die Walze vollständig angehalten wird und unter einer extremen Bedingung sich die Walze **172** in die entgegengesetzte Richtung der Folienunterlagsschicht **104** bewegt. Dieser Geschwindigkeitsunterschied wird hauptsächlich den Grad des Rollens oder Kringelns, der jedem Stiel **102** verliehen wird, bestimmen, wenn der Abstand zwischen den Oberflächen der Walzen verringert wird.

[0043] **Fig.** 6 offenbart ein Verformungsverfahren, das eine Vorrichtung aufweist, die aus den Stielen **102** Haken **106** mit Hakenausrichtungen in zwei oder mehreren Richtungen und in vielen Kombinationen von Winkeln mit Bezug auf die Mittellinie **202** des Folienträgers **104** bilden kann. Dieser Mechanismus für den Verformungsprozess verwendet einen Mechanismus zum Hin- und Herbewegen und hat mehrere Umlenkrollen **210**, **214**, **218** und **220**, die an den gleichen Rahmen des Mechanismus zum Hin- und Herbewegen befestigt sind. Dieser Mechanismus zum Hin- und Herbewegen, einschließlich der Umlenkrollen bewegt sich auf und ab (in der Ebene der Darstellung) oder mit und gegen die Bewegungsrichtung des Folienträgers **104**. Wenn die Geschwindigkeit des Mechanismus zum Hin- und Herbewegen der Bandgeschwindigkeit des Folienträgers **104** angepasst ist und sich gegen die Bewegungsrichtung des Folienträgers **104** bewegt, dann bewegt sich der Folienträger **104** seitlich mit bis zu zweifacher Bandgeschwindigkeit. Wenn sich der Mechanismus zum Hin- und Herbewegen mit der Bewegungsrichtung des Folienträgers **104** bewegt, dann kann, mit der entsprechenden Geschwindigkeit des Mechanismus zum Hin- und Herbewegen, der Folieträger **104** aufhören, sich seitlich zu bewegen. Während der Folienträger **104** aufgehört hat, sich seitlich zu bewegen, sich aber in der ursprünglichen Bewegungsrichtung mit der Bandgeschwindigkeit bewegt, wird er mit der ersten Hakenbildungsvorrichtung **226** in Berührung gebracht.

[0044] Die Vorrichtung **226** ist eine erwärmte Walze mit schmalen, gleichmäßig beabstandeten, erhabenen

Ringen **228** auf seiner Oberfläche. Die Oberfläche dieser Ringe kann sich in die gleiche oder in eine andere Richtung als die Stiele relativ zur Vorrichtung **226** bewegen, wie oben erörtert. Dieser Geschwindigkeitsunterschied wird teilweise den Grad des Rollens oder Kringelns bestimmen, die jedem berührten Vorläuferstiel **102** verliehen wird, wenn sich der Abstand zwischen den Ringen und des Folienträgers seinem nächsten Punkt annähert.

[0045] Die hakenbildende Vorrichtung **226** bildet enge Reihen **243** von J-förmigen Haken **106**, wenn der Folienträger **104** vorbeigeführt wird. Diese Haken **106** können in einem Winkel von 45 Grad zur Mittellinie **202** des Substrats **104** ausgerichtet sein. Eine zweite, ähnliche hakenbildende Vorrichtung **250** kann Reihen **255** von J-förmigen Haken **106**, die in einem Winkel von 45 Grad zur Mittellinie des Substrats **104** oder **90** Grad zu den ersten Reihen ausgerichtet sind, zur gleichen Zeit herstellen, in der der Folienträger **104** aufhört, sich seitlich zu bewegen. Die glatte, beheizte Walze **260** bildet alle verbleibenden, aufrechtstehenden Stiele in Bereiche oder Reihen **264** von J-förmigen Haken **106** aus, die mit 135 Grad zu jeder der anderen zwei Reihen (**225** und **243** ausgerichtet sind.

[0046] Wenn der Abstand zwischen den Stielen **102**, der in dieser Ausführungsform eines Mechanismus zum Hin- und Herbewegen eingefügt wird, als x definiert wird, wobei die Ringe der ersten hakenbildenden Vorrichtung 2x breit und 6x zur Mitte und die Ringe der zweiten hakenbildenden Vorrichtung 3x breit und 6x zur Mitte sind, dann wird eine gleiche Anzahl von J-förmigen Haken in jede der drei Richtungen ausgerichtet sein. Wie von Fachleuten eingeschätzt werden wird, kann dieses Verfahren auf verschieden Ausrichtungswinkel oder mehr Ausrichtungsrichtungen ausgeweitet werden.

[0047] Noch ein weiteres Verformungsverfahren zum Bilden J-förmiger Haken **106** mit mehr als einer Ausrichtungsrichtung wird in **Fig.** 7 und **Fig.** 8 gezeigt. Diese Vorrichtung kann eine feststehende, erwärmte Klinge **270** oder eine Gleitplatte mit Zähnen, die mittig zwischen jeder zweiten Reihe von Stielen **102** angeordnet sind, aufweisen. Alternativ kann, wie in **Fig.** 8 gezeigt, eine sich hin- und herbewegende Klinge **271** verwendet werden. Diese Klinge weist lange, schmale Zähne auf, die eine zweiseitig ausgerichtete Richtung, näher an 180 Grad, vorgeben. In jeder Ausführungsform arbeiten die relativen Grundsätze der Bewegungsverformung der Erfindung wie oben beschrieben, um die unverwechselbaren Hakenformen zu erzeugen, die zum Beispiel in **Fig.** 3 gezeigt werden.

[0048] Die Erfindung kann alternativ als ein Verfahren des Herstellens eines Hakenbandes mit J-förmigen Haken beschrieben werden, das verwendet werden kann, um Anforderungen der mechanischen Befestigungen zu erfüllen. In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Verfahren mittels eines bereits bestehenden, extrudierten, einstückigen Substrats, wie einem Folienträger aus einem Material mit einer Anordnung von aufrechtstehenden Stielen mit Spitzen an deren Enden gegenüber dem Träger auf, wobei der Träger und die Stiele gleichzeitig extrudiert werden. Die Stiele sind im Allgemeinen aufrechtstehende, sich fortlaufend verjüngende Vorsprünge ohne jegliche fasereingreifenden Bereiche an den Spitzen. Vorzugsweise enthält das bereits bestehende Substrat eine ausgehärtete Thermoplastharzschicht, die den Träger bildet, wobei das gleiche Thermoplastmaterial auch die Anordnung der aufrechtstehenden Stiele bildet. Außerdem kann das bereits bestehende Substrat aus einem einzelnen Substrat mit einer Anordnung von aufrechtstehenden Stielen von unterschiedlicher Höhe bestehen.

[0049] Zusätzlich wird eine Wärmequelle, die zum Wärmen geeignet ist und ein Mechanismus zum Verformen der Stielspitzen bereitgestellt. Das Substrat wird relativ zur Wärmequelle so positioniert, dass ein oberer Bereich, vorzugsweise ein distaler Endbereich, einschließlich der Stielspitzen mehrerer aufrechtstehender Stiele erwärmt wird. Danach oder gleichzeitig wird das Substrat in eine Stellung relativ zum Verformungsmechanismus bewegt, um ein Hakenband mit J-förmigen Haken vom erwärmten Bereich der Anordnung aufrechtstehender Stiele zu erzeugen. Während der Bewegung des Substrats wird eine Oberfläche der Spitzen mit einer im Wesentlichen ebenen, oberen Oberfläche gebildet. Außerdem wird der Hakenbereich eines jeden J-förmigen Hakens durch den Mechanismus zum Verformen des erwärmten Bereiches der Anordnung aufrechtstehender Stiele erzeugt. Auch wird, wenn das Substrat bewegt wird, ein verformter Bereich von jedem der mehreren J-förmigen Haken relativ zu einem im Wesentlichen rechtwinklig verbundenen, nicht verformten, aufrechtstehenden Stielbereich von jedem der mehreren J-förmigen Haken, asymmetrisch ausgerichtet. Alternativ kann der erwärmte Bereich der Anordnung aufrechtstehender Stiele auf dem Substrat in verschiedenen Ausrichtungen vorformt werden, wenn das Substrat bewegt wird, wie oben erörtert. Das ist auf Grund der Unabhängigkeit des Verformungsschrittes vom (von den) Schritt(en) möglich, der (die) zum Erzeugen der Vorläuferstiele notwendig ist (sind). Es wird von Fachleuten außerdem eingeschätzt werden, dass ein anderer Bereich der Anordnung aufrechtstehenden Stiele auf dem Substrat in Formen verformt werden kann, die anders sind als die J-förmigen Haken während des Bewegens des Substrats. Während des ganzen Verfahrens der Herstellung des Hakenbandes wird ein Bereich von jedem der aufrechtstehenden Stiele nicht verformt und wird vorzugsweise in seiner ursprünglichen molekularen Ausrichtung gehalten.

[0050] Zusätzlich wird ein Fertigungsprodukt, das entsprechend dem obigen Verfahren hergestellt wurde, bereitgestellt, das einen Hakenbereich einer mechanischen Haken- und- Schlaufen- Befestigung aufweist. Der verformte Bereich von jedem der in der Anordnung aufrechtstehenden Stiele kann ein im Allgemeinen sich ver-

jüngender distaler Hakenbereich sein, der so verformt wurde, dass er sich von einer im Allgemeinen nach unten vorstehenden Spitze (in einigen Fällen wird die Spitze jedoch nur leicht nach unten hervorstehen) bis zu einem im Wesentlichen ebenen, oberen Bereich **108** des Hakenbereiches erstreckt, der dann mit einem Bereich aufrechtstehender Stiele verbunden ist. Die endgültige durchschnittliche Hakenhöhe **118** (oder Höhe des verformten Stiels) kann sich in einem Bereich zwischen 0,05 mm und 4,0 mm befinden. Darüber hinaus kann sich die Dichte der Haken von der Anordnung erwärmter, aufrechtstehender Stiele in einem Bereich zwischen 4 Stielen/cm^2 und etwa 2000 Stielen/cm^2 befinden. Vorzugsweise kann das Produkt der Einfachheit halber zu einer Rolle zur zweckmäßigen Lagerung und Verladung aufgewickelt und dann, wie benötigt, in die gewünschten Längen von Hakenbändern **100** geschnitten werden. Wenn zu einer Rolle gewickelt, wird die im Wesentlichen ebene, obere Oberfläche **108** von jedem der J-förmigen Haken auf dem Produkt wahrscheinlich weniger irgendeine klebende Schicht auf der Fläche gegenüber der Haken durchdringen als die vorherigen Haken, die in ausgesprochen spitzen Formen ausgebildet waren. Die im Wesentlichen ebene Oberfläche **108** mindert außerdem die Verformung des Folienträgers **104** auf Grund der Druckverteilung, die auf die einzelnen Haken ausgeübt wird, wenn die Hakenbänder zu einer Rolle oder dergleichen gewickelt werden. Außerdem erzeugt die im Wesentlichen ebene, obere Oberfläche **108** von jedem der J-förmigen Haken ein Hakenband mit einem Tastgefühl, das weniger rau ist, als andere Haken- und- Schlaufen- Befestigungen, z. B. mehr das Gefühl einer flachen Folie gibt und wahrscheinlich weniger Wundreibung und Hautirritationen verursacht.

Beispiel 1

[0051] Eine Rolle mit mehreren J-förmigen Haken **106**, so wie die in **Fig.** 3 gezeigten, wurde unter den Bedingungen von Tabelle I mit den sich daraus ergebenden Abmessungen von Tabelle II darunter, hergestellt. In Tabelle I bedeutet die relative Geschwindigkeit die Geschwindigkeit der beheizten Walze relativ zur Bandgeschwindigkeit des Substrats (so bedeuten in Tabelle I –70 Prozent, dass sich die beheizte Walze in einer entgegengesetzten Richtung zum Substrat mit einer Geschwindigkeit von 4,87 m/min [14 Fuß/Minute] bewegt).

Tabelle I

Temperatur der erwärmten Kalanderwalze	143°C (290°F)
Temperatur der gekühlten Kalanderwalze	10°C (50°F)
Bandgeschwindigkeit des Substrats	6,1 Meter /Minute (20 Fuss / Minute)

Spalt zwischen erwärmter und gekühlter Walze	0,25mm (10 mils)
Relative Geschwindigkeit	-70 Prozent

Tabelle II

Abstand zwischen Haken	64 mm (25 mils)
Dichte der Haken	248 Haken / cm^2
Dicke des Folienträgers	0,09 mm (3,5 mils)
Durchmesser des Stiels	0,20 mm (8 mils)
Höhe des vorläufigen Stiels	0,50 mm (18,5 mils)
Höhe des Hakens	0,25 mm (11 mils)
Öffnungshöhe des Hakens	0,16 mm (6 mils)
Öffnungsbreite des Hakens	0,16 mm (6 mils)
Hakendicke	0,10 mm (4 mils)

[0052] Die Versuche verwendeten unabhängige Hakenbänder **100** mit einer Größe von 2,54 Zentimeter (cm) mal 10,16 cm. Die Versuche beinhalten einen Scherfestigkeitstest mittels ASTM D-5169 und einen 135 Grad-Abziehtest, der in die Maschinenrichtung (MD) (für den besten Hakeneingriff) und die Richtung quer zur Bahn (CD) (für normalen Hakeneingriff). Der Abziehtest bestand aus einem 135 Grad-Abziehen von einer Testfläche einer XML-4069 Schlaufe (gewerblich erhältlich bei Minnesota Mining & Manufacturing Company) bei einer Abziehgeschwindigkeit von 30,5 cm pro Minute. Die Hakenproben wurden auf die Schlaufe mittels fünf Durchläufen einer 2,04 Kilogramm (4,5 Pfund) schweren Walze heruntergewalzt. Die Versuche wurden bei 21°C (70°F) und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 Prozent durchgeführt. Die Ergebnisse werden in Tabelle III gezeigt.

Tabelle III

	CD	MD
Abzieh-Höchstwert (Gramm / cm)	63 ± 9	78 ± 16
Scherung (Gramm / cm^2)	487 ± 84	835 ± 67

Beispiele 2 bis 17

[0053] In diesen Beispielen wurde eine Vorrichtung, wie sie in **Fig.** 5 gezeigt, eingesetzt, wobei die obere erwärmte Kalanderwalze **172** mit Öl erwärmt wurde; die untere Kalanderwalze **170** wurde mit Wasser gekühlt. Beide Walzen waren Chrombeschichtet und hatten einen Durchmesser von annähernd 25 cm (10 Zoll). Die untere gekühlte Kalanderwalze war fest, wobei Kolben mit einem Durchmesser von 7,6 cm (3 Zoll) verwendet wurden, um die erwärmte Kalanderwalze zu positionieren. Der Spalt zwischen der erwärmten Kalanderwalze und der gekühlten Kalanderwalze wurde mit einer Schraube und einer Haltevorrichtung eingestellt. Für die unten beschriebenen Experimente genügte ein Druck von 276 KPa (40 psi) in den Kolben, um die erwärmte Walze am Schwimmen (Öffnen des Spalts) zu hindern, wenn das Vorläufermaterial kalandriert wurde.
[0054] Die Geschwindigkeit der erwärmten Walze (s2) konnte unabhängig von der Geschwindigkeit der gekühlten Walze (s1) eingestellt werden. Die Überdrehzahl ist die Differenz zwischen s1 und s2. Zum Beispiel bedeutet eine Überdrehzahl von 110 Prozent, dass sich die erwärmte Walze 10 Prozent schneller drehte als die gekühlte Walze; ein Überdrehzahl von –70 Prozent bedeutet, dass sich die erwärmte Walze rückwärts mit einer Drehzahl von 70 Prozent der Drehzahl der gekühlten Walze drehte.
[0055] In allen Experimenten war die Bandgeschwindigkeit der Bahn von der Drehzahl der gekühlten Walze abhängig. Daher wird die Oberflächengeschwindigkeit u der erwärmten Walze an den Spitzen der Stiele durch die Formel bestimmt:

$$u = s1 - s2$$

[0056] Für die in der Tabelle IV unten zusammengefassten Beispiele 2 bis 17 hatte die gekühlte Walze eine Temperatur von 17°C (60°F), wobei der Druck am Walzenspalt auf 276 KPa (40 psi) eingestellt wurde. Die Bahngesamtdicke, Trägerdicke und Höhe der Stiele war annähernd 0,61 mm (0,024 inch).

Tabelle IV

Beispiel	**Spalt**		**Warme Walze**		**Band-geschwindigkeit**		**Über-drehzahl**	**Oberflächen-geschwindigkeit**	
	Inch	mm	°F	°C	fpm	m/min	Prozent	fpm	m/min
2	0,014	0,356	305	152	20	6,10	-70	34	10,37
3	0,014	0,356	305	152	20	6,10	0	20	6,10
4	0,014	0,356	305	152	10	3,05	-240	34	10,37
5	0,014	0,356	305	152	10	3,05	-100	20	6,10
6	0,014	0,356	285	141	20	6,10	-70	34	10,37
7	0,014	0,356	285	141	20	6,10	0	20	6,10
8	0,014	0,356	285	141	10	3,05	-240	34	10,37
9	0,014	0,356	285	141	10	3,05	-100	20	6,10
10	0,019	0,483	305	152	20	6,10	-70	34	10,37
11	0,019	0,483	305	152	20	6,10	0	20	6,10
12	0,019	0,483	305	152	10	3,05	-240	34	10,37
13	0,019	0,483	305	152	10	3,05	-100	20	6,10
14	0,019	0,483	285	141	20	6,10	-70	34	10,37
15	0,019	0,483	285	141	20	6,10	0	20	6,10
16	0,019	0,483	285	141	10	3,05	-240	34	10,37
17	0,019	0,483	285	141	10	3,05	-100	20	6,10

[0057] Für jedes der Materialien der gebildeten Hakenbänder wurden die Abmessungen der Haken durch ein optisches Mikroskop gemessen (ein Durchschnitt von 6 Messungen). A_1 und A_2 sind die Länge bzw. die Breite der oberen Hakenoberfläche **108**. B ist die Hakenkopfhöhe **129**. C ist der Hakenüberhang **109**. D ist die Ha-

kenkopfdicke **128** an der Basis des Kopfes **107** und E ist die kombinierte Trägerdicke **132** und Hakenhöhe **118**. Diese Messungen sind in Tabelle V dargelegt.

[0058] Tabelle VI fasst die Durchschnittswerte der Abziehkraft für die Beispiele 2 bis 17 zusammen. Die Abziehwerte wurden mittels ASTM D-5167 (kurz beschrieben) gegen ein Vliesschlaufenmaterial (3 M XML-5167 erhältlich bei 3 M Company, St Paul, MN), wobei die Haken auf dem Band in der Querrichtung zur Abziehrichtung des Hakenbandes ausgerichtet sind (was zu allgemein niedrigeren Abziehwerten führt).

[0059] Die in Tabelle VI dargestellten Ergebnisse zeigen an, dass die Hakenkopfhöhe einen erheblichen Einfluss auf das Abziehverhalten hat, wobei bei abnehmender Kopfhöhe das Abziehverhalten im Allgemeinen zunimmt. In den Beispielen C4 und C5 erstreckt sich der Hakenkopf bis zur Grundfolie **104** und berührt sie, wobei kein Spalt für die Fasern gelassen wurde, um unter den Kopf zu gelangen, daher der Abziehwert Null. Obwohl es in Beispiel 2 einen kleinen Spalt (E–B) zwischen dem Hakenkopf und der Grundfolie gab, war der Hakenkopf an seinem distalen Ende sehr dünn, so dass es für die Fasern verhältnismäßig leicht war, sie beiseite zu drücken. Andererseits war E–B auf B bezogen, so dass, wenn es zunahm (z. B. B abnahm) das Abziehverhalten ebenfalls zunahm.

[0060] Wenn C zunahm, nahm im Allgemeinen auch das Abziehverhalten zu. Die Messung dieses Wertes war jedoch sehr ungenau, da es von der Spitze des Hakens gemessen wurde, was es schwer macht, zu unterscheiden und selbst wenn der gemessene Wert Null war, gab es wahrscheinlich immer noch einen Überhang von der Spitze des verformten Hakenkopfes.

Tabelle V

Beispiel	**A_1**		**A_2**		**B**		**C**		**D**		**E**		**$A_1 * A_2$**		**E - B**	
	mils	mm	mils	mm	mils	mm	mils	mm	mils	mm	mils	mm	Sq mils	mm²	mils	mm
2	10,7	0,27	12,4	0,31	7,3	0,19	0	0,00	1,9	0,05	8,3	0,21	132,68	0,09	1	0,03
3	10,1	0,26	13	0,33	5,4	0,14	1,4	0,04	1,9	0,05	8,4	0,21	131,3	0,08	3	0,08
4	12,9	0,33	12,4	0,31	6,8	0,17	1,3	0,03	1	0,03	6,8	0,17	159,96	0,10	0	0,00
5	13,5	0,34	12,9	0,33	6,7	0,17	0,5	0,01	1,6	0,04	6,7	0,17	174,15	0,11	0	0,00
6	11,2	0,28	12	0,30	4,8	0,12	1,6	0,04	2	0,05	9	0,23	134,4	0,09	4,2	0,11
7	12,1	0,31	11,4	0,29	2,3	0,06	3,6	0,09	2,1	0,05	8,9	0,23	137,94	0,09	6,6	0,17
8	10,5	0,27	11,2	0,28	6,1	0,15	0	0,00	2,1	0,05	8,8	0,22	117,6	0,08	2,7	0,07
9	10,9	0,28	10,7	0,27	6,5	0,17	0,1	0,00	2,5	0,06	8,6	0,22	116,63	0,08	2,1	0,05
10	10,9	0,28	10,4	0,26	3,9	0,10	2	0,05	1,8	0,05	11,1	0,28	113,36	0,07	7,2	0,18
11	10,6	0,27	10,2	0,26	4,1	0,10	2,5	0,06	2,1	0,05	11,2	0,28	108,12	0,07	7,1	0,18
12	10,3	0,26	10,1	0,26	6,4	0,16	0,8	0,02	1,6	0,04	10,4	0,26	104,03	0,07	4	0,10
13	13	0,33	9,8	0,25	5,5	0,14	0,9	0,02	1,9	0,05	10,1	0,26	127,4	0,08	4,6	0,12
14	9,2	0,23	11,4	0,29	2,9	0,07	1,2	0,03	2	0,05	10,5	0,27	104,88	0,02	7,6	0,19
15	10,1	0,26	11	0,28	1,9	0,05	3	0,08	1,9	0,05	11,3	0,29	111,1	0,07	9,4	0,24
16	8,7	0,22	10,6	0,27	4,7	0,12	0,9	0,02	2,3	0,06	10,6	0,27	92,22	0,06	5,9	0,15
17	8,9	0,23	10,8	0,27	4,8	0,12	1,2	0,03	2,5	0,06	11,5	0,29	96,12	0,06	6,7	0,17

Tabelle VI

Beispiel	Durchschnittliches Abziehen (g / cm)
2	5,4
3	13,7
4	0
5	0
6	19,9
7	20,2
8	4
9	7,2
10	12,3
11	18,6
12	4,3
13	7,9
14	15,9
15	19,8
16	8,3
17	12,3

Beispiele 18 bis 33

[0061] Für die Beispiele 18 bis 33 wurde die Breite des Walzenspaltes auf 0,5 mm (0,019 inch) geändert. Andererseits wurden die Beispiele auf der für die Beispiele 2 bis 17 beschriebenen Ausrüstung durchgeführt, wobei die Bedingungen in diesen Beispielen und in Tabelle VII unten dargelegt werden.

Tabelle VII

Beispiel	**Maß**		**Warme Walze**		**Band-geschwindigkeit**		**Über-drehzahl**	**Oberflächen-geschwindigkeit**	
	Inch	mm	°F	°C	fpm	m/min	Prozent	fpm	m/min
18	0,024	0,610	305	152	20	6,10	-70	34	10,37
19	0,024	0,610	305	152	20	6,10	0	20	6,10
20	0,024	0,610	305	152	10	3,05	-240	34	10,37
21	0,024	0,610	305	152	10	3,05	-100	20	6,10
22	0,024	0,610	285	141	20	6,10	-70	34	10,37
23	0,024	0,610	285	141	20	6,10	0	20	6,10
24	0,024	0,610	285	141	10	3,05	-240	34	10,37
25	0,024	0,610	285	141	10	3,05	-100	20	6,10
26	0,020	0,508	305	152	20	6,10	-70	34	10,37
27	0,020	0,508	305	152	20	6,10	0	20	6,10
28	0,020	0,508	305	152	10	3,05	-240	34	10,37
29	0,020	0,508	305	152	10	3,05	-100	20	6,10
30	0,020	0,508	285	141	20	6,10	-70	34	10,37
31	0,020	0,508	285	141	20	6,10	0	20	6,10
32	0,020	0,508	285	141	10	3,05	-240	34	10,37
33	0,020	0,508	285	141	10	3,05	-100	20	6,10

[0062] Die Abmessungen des Hakenmaterials der Beispiele 18 bis 33 wurden dann gemessen wie bei den Beispielen 2 bis 17 und sind in Tabelle VIII dargelegt. Die protokollierten Messwerte waren der Durchschnitt von sechs verschiedenen Haken.

Tabelle VIII

Beispiel	A_1		A_2		B		C		D		E		$A_1 * A_2$		E - B	
	mils	mm	mils	mm	mils	mm	mils	mm	mils	mm	mils	mm	sq mils	mm^2	mils	mm
18	9,5	0,24	9,5	0,24	5,3	0,13	1,6	0,04	2,6	0,07	14,4	0,37	90,25	0,06	9,1	0,23
19	9	0,23	8,9	0,23	4,8	0,12	1,7	0,04	2,2	0,06	14,9	0,38	80,1	0,05	10,1	0,26
20	20,5	0,52	4,3	0,11	10,3	0,26	13,2	0,34	2,4	0,06	13,3	0,34	88,15	0,06	3	0,08
21	22,3	0,57	4,2	0,11	8,4	0,21	11,4	0,29	2	0,05	14	0,36	93,66	0,06	5,6	0,14
22	8	0,20	8,6	0,22	4	0,10	2	0,05	2,3	0,06	15,4	0,39	68,8	0,04	11,4	0,29
23	8,9	0,23	8,7	0,22	3,5	0,09	3	0,08	2,6	0,07	15,6	0,40	77,43	0,05	12,1	0,31
24	7,7	0,20	8,4	0,21	5,3	0,13	0,2	0,01	2	0,05	15,3	0,39	64,68	0,04	10	0,25
25	7,7	0,20	8,7	0,22	4,7	0,12	0,9	0,02	1,9	0,05	14,3	0,36	66,99	0,04	9,6	0,24
26	10,9	0,28	10,4	0,26	3,9	0,10	2	0,05	1,8	0,05	11,1	0,28	113,36	0,07	7,2	0,18
27	10,6	0,27	10,2	0,26	4,1	0,10	2,5	0,06	2,1	0,05	11,2	0,28	108,12	0,07	7,1	0,18
28	10,3	0,26	10,1	0,26	6,4	0,16	0,8	0,02	1,6	0,04	10,4	0,26	104,03	0,07	4	0,10
29	13	0,33	9,8	0,25	5,5	0,14	0,9	0,02	1,9	0,05	10,1	0,26	127,4	0,08	4,6	0,12
30	9,2	0,23	11,4	0,29	2,9	0,07	1,2	0,03	2	0,05	10,5	0,27	104,88	0,07	7,6	0,19
31	10,1	0,26	11	0,28	1,9	0,05	3	0,08	1,9	0,05	11,3	0,29	111,1	0,07	9,4	0,24
32	8,7	0,22	10,6	0,27	4,7	0,12	0,9	0,02	2,3	0,06	10,6	0,27	92,22	0,06	5,9	0,15
33	8,9	0,23	10,8	0,27	4,8	0,12	1,2	0,03	2,5	0,06	11,5	0,29	96,12	0,06	6,7	0,17

[0063] Diese Beispiele wurden dann für das Abziehverhalten wie bei den Beispielen 2 bis 17 untersucht. Es wurden die gleichen Tendenzen beobachtet.

Tabelle IX

Probe	Durchschnittliches Abziehen (g / cm)
18	16,8
19	17,7
20	5,9
21	4,8
22	14,9
23	16,1
24	413,7
25	14,1
26	12,3
27	18,6
28	4,3
29	7,9
30	15,9
31	19,8
32	8,3
33	12,3

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Bilden eines Hakenbandes mit mehreren J-förmigen Haken, das als eine mechanische Befestigung verwendet werden kann, wobei das Verfahren ein Ausgangssubstratmaterial verwendet und die Schritte aufweist:
(a) Bereitstellen eines Substrats aus Thermoplastmaterial mit einer Erweichungstemperatur, das einen Träger mit einer Anordnung von abstehenden, vorgeformten Vorläuferstielen aus dem Thermoplastmaterial mit einer Erweichungstemperatur und mit abstehenden distalen Spitzen an den Enden der Stiele gegenüber dem Träger

aufweist, wobei die distalen Spitzen vorgegebene erste Querschnittsabmessungen aufweisen;
(b) Bereitstellen eine Wärmequelle, die zum Erwärmen mehrerer Stielspitzen auf eine Temperatur oberhalb der Erweichungstemperatur geeignet ist;
(c) Bereitstellen eines Mechanismus zum Verformen mehrerer distaler Stielspitzen;
(d) Positionieren des Substrats durch Berühren der Wärmequelle so, dass die distalen Spitzenbereiche von mehreren der abstehenden Stiele bevorzugt oberhalb der Erweichungstemperatur erwärmt werden; und
(e) Bewegen des Substrats in Berührung mit dem Mechanismus zum Verformen, um ein Hakenband mit mehreren J-förmigen Haken zu erzeugen, die durch das Berühren der durch Wärme weichgemachten distalen Spitzenbereiche der Anordnung abstehender Stiele auf dem Substrat mit dem Mechanismus zum Verformen erzeugt werden, wodurch verformte distale Spitzenbereiche mit im Allgemeinen ebenen, oberen Oberflächenbereichen auf den verformten distalen Spitzenbereichen der Stiele gebildet werden, wobei die verformten distalen Spitzenbereiche zweite Querschnittsabmessungen aufweisen, die sich von den ersten Querschnittsabmessungen der nicht verformten distalen Spitzenbereiche der Stiele unterscheiden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Bewegens das Bilden eines im Wesentlichen glatten und ebenen, oberen Oberflächenbereiches auf den verformten distalen Spitzenbereichen von jedem der mehreren J-förmigen Haken aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der Schritt des Bewegens ferner das asymmetrische Ausrichten der verformten distalen Spitzenbereiche von jedem der mehreren J-förmigen Haken relativ zu im Wesentlichen nicht verformten Bereichen der Vorläuferstiele von jedem der mehreren J-förmigen Haken aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Berühren mit dem Mechanismus zum Verformen verformte distale Spitzenbereiche erzeugt, die teilweise rechtwinklig relativ zu den nicht verformten Bereichen ausgerichtet sind.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Bereitstellens der Wärmequelle das Bereitstellen einer erwärmten Kalanderwalze aufweist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Schritt des Positionierens das Positionieren des Substrats auf einer anderen Kalanderwalze aufweist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Kalanderwalze, auf der das Substrat positioniert wird, eine gekühlte Kalanderwalze ist.

8. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Kalanderwalze, auf der das Substrat positioniert ist, an die erwärmte Kalanderwalze angrenzt und mit einer anderen Drehzahl als die erwärmte Kalanderwalze gedreht wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei ein relativer Drehzahlunterschied zwischen den zwei Kalanderwalzen zwischen 0,5 Meter pro Sekunde und 0,02 Meter pro Sekunde ist.

10. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Kalanderwalze, auf der das Substrat positioniert ist, an die erwärmte Kalanderwalze angrenzt und in eine andere Richtung als die erwärmte Kalanderwalze gedreht wird.

11. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Bereitstellens der Wärmequelle das Bereitstellen einer Wärmequelle aufweist, die von einer Gruppe ausgewählt wird, die aus einem feststehenden, erwärmten Walzenspalt, einer erwärmten Scheibe, einer erwärmten Walze, einer Strahlerwärmequelle, einer parabolischen Wärmequelle, einer Ultraschallwärmequelle und einer fokussierten Infrarotwärmequelle besteht.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei der Schritt des Positionierens aufweist: Berühren des Substrats in der Art einer kreisförmigen Relativbewegung mit einer erwärmten Scheibe als Wärmequelle, um mehrere J-förmige Haken mit einem kreisförmigen Verformungsmuster in der Draufsicht zu bilden.

13. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Bewegens das Verformen der der erwärmten distalen Spitzenbereiche der Anordnung abstehender Stiele auf dem Substrat in unterschiedlichen Ausrichtungen aufweist.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei der Schritt des Bereitstellens der Wärmequelle das Bereitstellen einer erwärmten Scheibe mit einer Verformungsoberfläche mit einem umlaufenden Muster von Stegen aufweist.

15. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Ausgangssubstrat ein einzelnes Substrat mit einer Anordnung abstehender Stiele von unterschiedlicher Höhe ist.

16. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Bereiststellens der Wärmequelle das Bereiststellen mehrerer erwärmter, geschlitzter Kalanderwalzen aufweist, die zum Verformen eines Bereiches der Anordnung abstehender Stiele auf dem Ausgangssubstrat in unterschiedlichen Ausrichtungen geeignet sind.

17. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Bewegens aufweist: Bewegen des Substrats so, dass eine Mittellinie des Substrats nicht rechtwinklig zu einer Mittellinie des Mechanismus zum Verformen der erwärmten distalen Spitzenbereiche der Anordnung abstehender Stiele ist.

18. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Bewegens das Verformen eines Bereiches der Anordnung abstehender Stiele zu Formen aufweist, die anders sind als J-förmige Haken.

19. Hakenbandgegenstand für die Anwendung als eine mechanische Befestigung, wobei das Hakenband mehrere J-förmige Haken aufweist, die als mechanische Befestigung verwendet werden können, wobei das Hakenband mittels eines Ausgangssubstrats eines erstarrten Thermoplastharzes hergestellt ist, das als ein Folienträger und einer Anordnung abstehender Vorläuferstiele mit einer ersten Querschnittsform ausgebildet ist, die aus dem gleichen erstarrten Thermoplastharz mit distalen Spitzen an den Enden gegenüber dem Folienträger gebildet sind, wobei der Folienträger und die Vorläuferstiele gleichzeitig extrudiert sind, wobei jeder J-förmige Haken von der. distalen Spitze eines abstehenden Vorläuferstiels gebildet ist, wobei die J-förmigen Haken eine zweite Querschnittsform aufweisen, die anders als der nicht verformten Bereich der ersten Querschnittsform des Stielvorläufers ist und eine im Wesentlichen ebene, obere Oberfläche aufweist, die auf einem asymmetrisch ausgerichteten, verformten Bereich gebildet ist.

20. Gegenstand nach Anspruch 19, wobei das Ausgangssubstrat ein einstückiges Substrat aufweist, das den Träger und die Anordnung abstehender, im Wesentlichen symmetrischer Stiele bildet.

21. Gegenstand nach Anspruch 19, wobei das Ausgangssubstrat dem Träger und die Anordnung abstehender Stiele aufweist und die symmetrischen Stiele mehr als zwei Symmetrieachsen aufweisen.

22. Gegenstand nach Anspruch 19, der ferner ein zusätzliches Material aufweist, das mit dem Träger des Ausgangssubstrats verbunden ist.

23. Gegenstand nach Anspruch 19, wobei ein verformter Bereich von jeder der Anordnung erwärmter, abstehender Stiele eine nach unten hervorstehende distale Spitze aufweist.

24. Gegenstand nach Anspruch 19, wobei eine endgültige Hakenhöhe von verformten Stielen von der Anordnung erwärmter, abstehender Stiele in einem Bereich zwischen 0,05 Millimeter und 4,0 Millimeter ist.

25. Gegenstand nach Anspruch 19, wobei eine Hakendichte von verformten Stielen von der Anordnung erwärmter, abstehender Vorläuferstiele in einem Bereich zwischen 4 Stielen pro Quadratzentimeter und 2000 Stielen pro Quadratzentimeter befindet ist.

26. Gegenstand nach Anspruch 19, wobei der Träger des Hakenbandes ferner eine Klebeschicht aufweist, im Wesentlichen fortlaufend ist und zu einer Rolle zur zweckmäßigen Lagerung und Verladung aufgewickelt ist.

27. Gegenstand nach Anspruch 19, wobei die Anordnung abstehender Stiele so gestaltet ist, dass zwei unterschiedliche Bereiche des Substrats ineinander greifen können, um eine mechanische Befestigung bereitzustellen.

28. Gegenstand nach Anspruch 19, wobei der Gegenstand eine Struktur aufweist, die aus einer Gruppe von Strukturen mit Befestigungen für Bekleidung, wiederverschließbaren Befestigungssystemen für saugfähige Wegwerfartikel, Befestigungssystemen für medizinische Tücher bzw. Vorhänge und Aufbringungssystemen für Schleifgegenstände ausgewählt ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

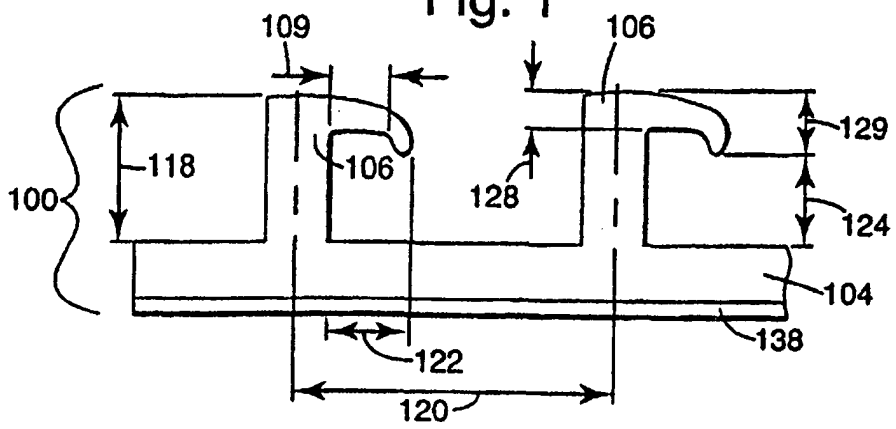


Fig. 2

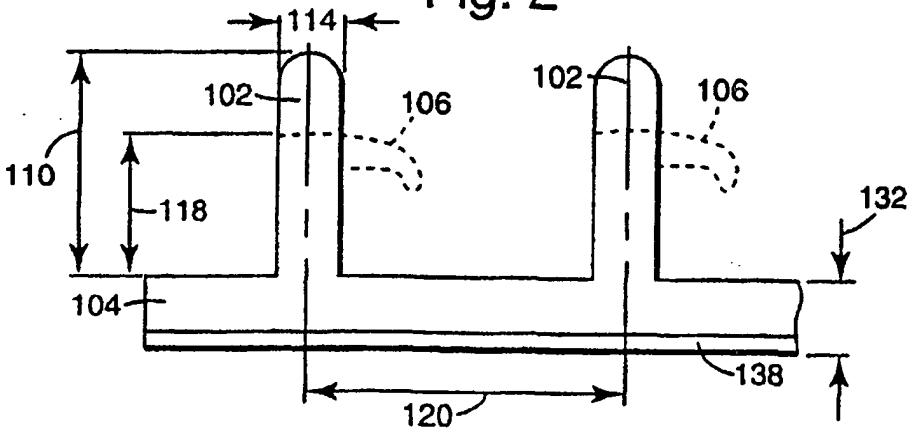


Fig. 3

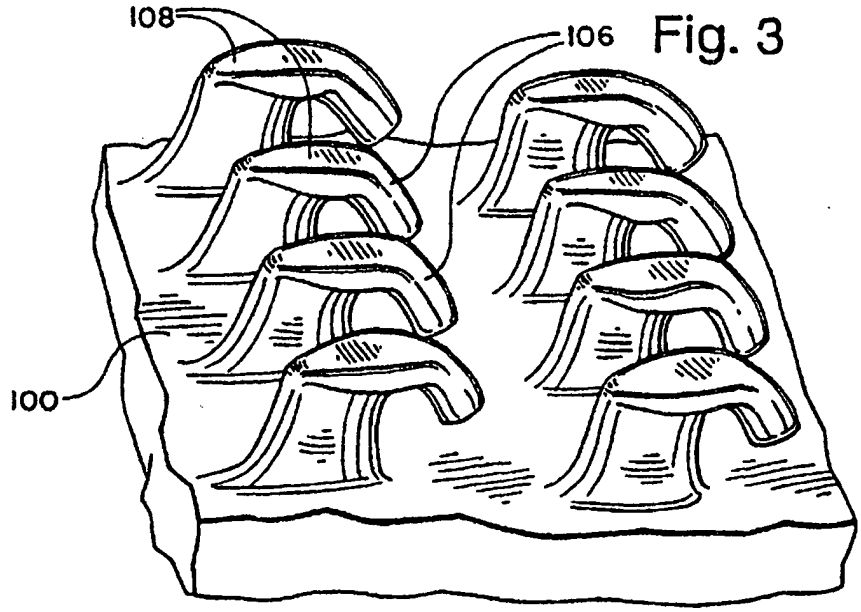


Fig. 4

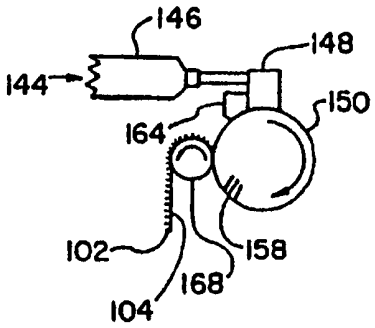


Fig. 5

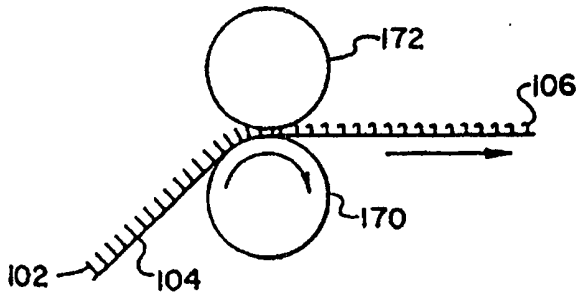


Fig. 6

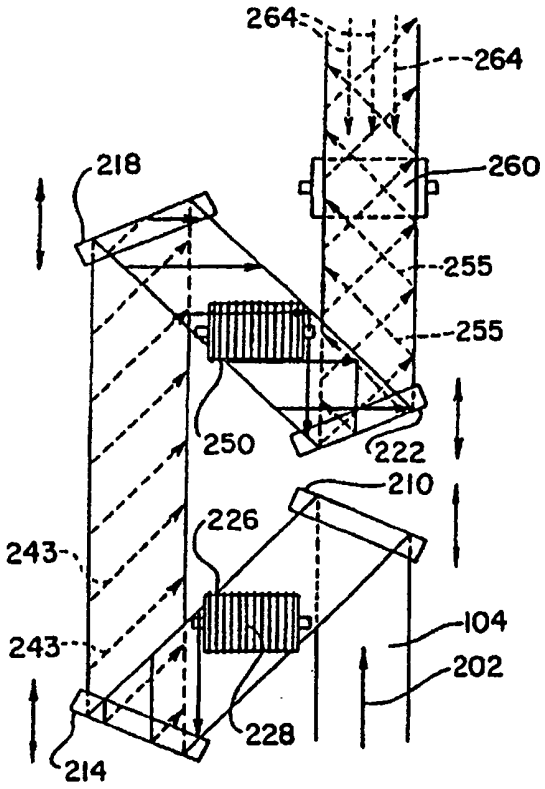


Fig. 7

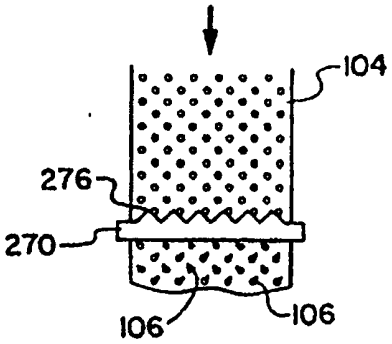
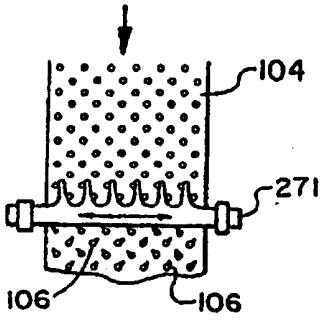


Fig. 8



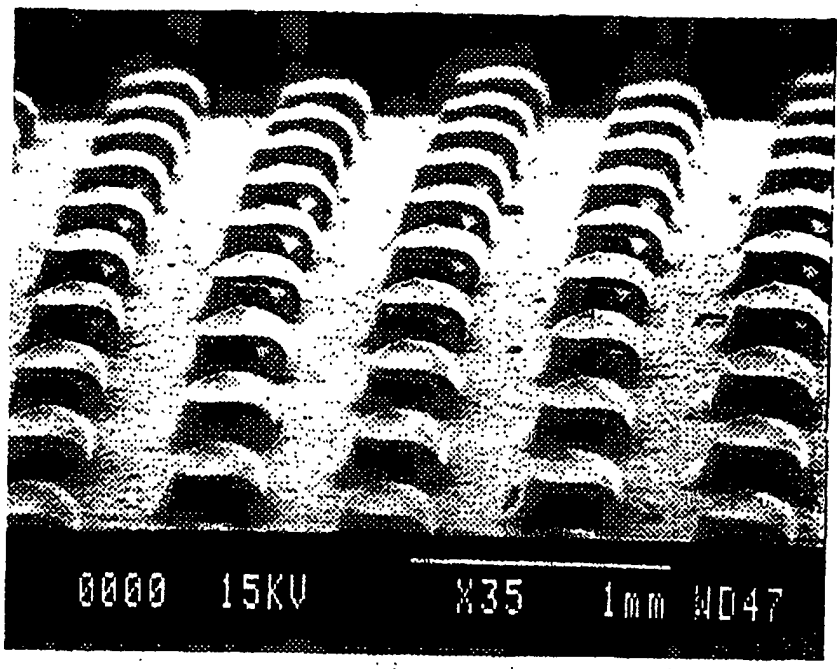


Fig. 9

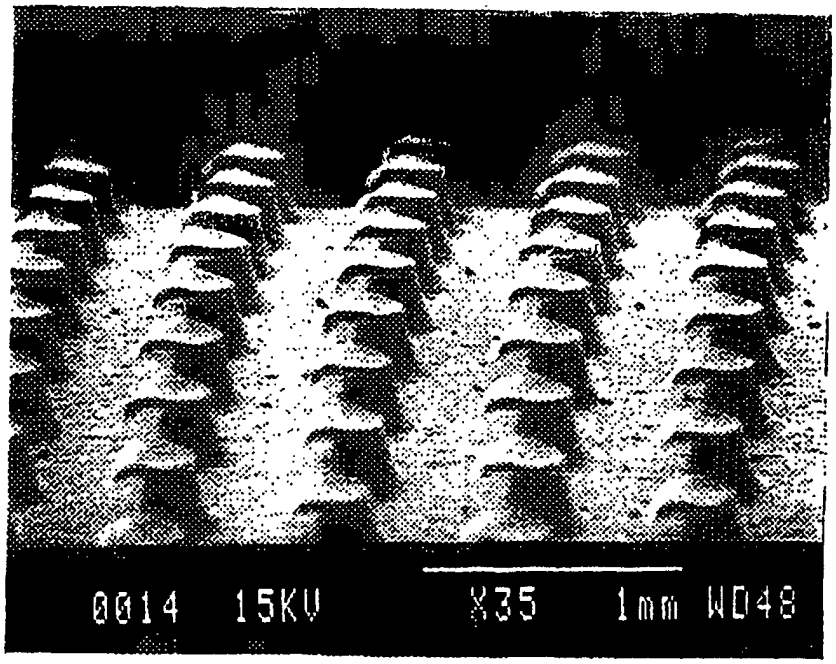


Fig. 10

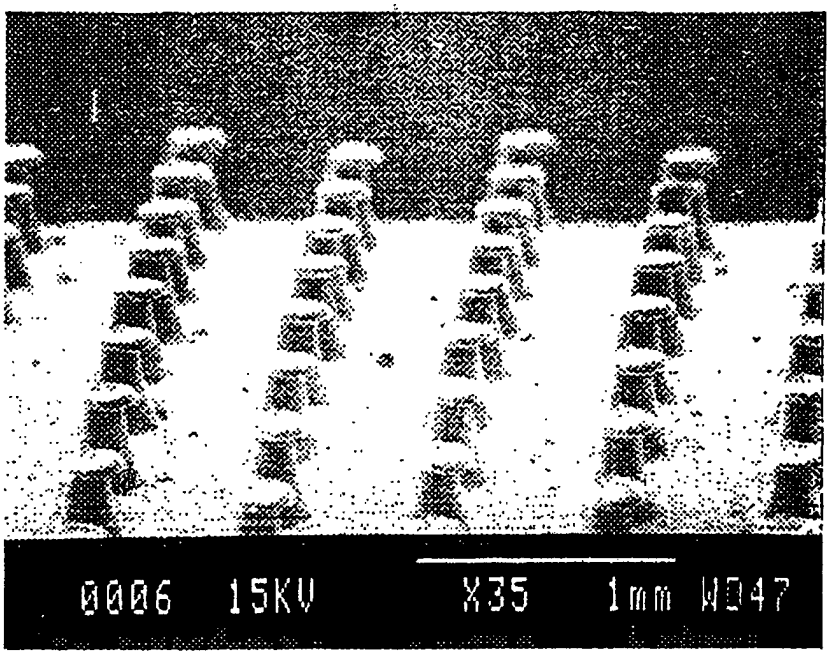


Fig. 11

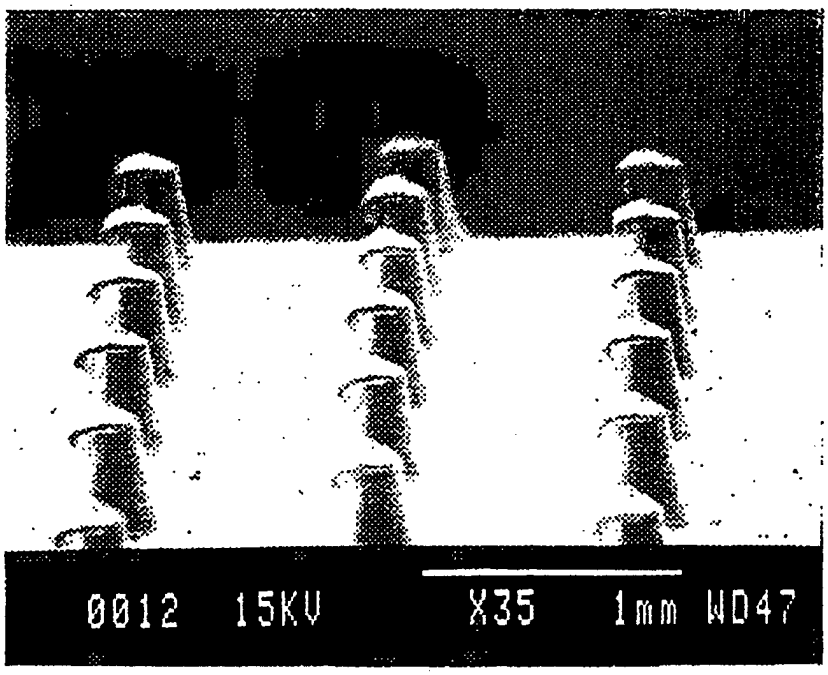


Fig. 12