



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 16 123 T2** 2004.05.13

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 041 901 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 16 123.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US98/08106**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 918 575.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/032005**

(86) PCT-Anmeldetag: **20.04.1998**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **01.07.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.10.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **02.07.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.05.2004**

(51) Int Cl.⁷: **A44B 18/00**
C09J 7/02

(30) Unionspriorität:

996954 **23.12.1997** **US**

(73) Patentinhaber:

**Minnesota Mining & Manufacturing Company, St.
Paul, Minn., US**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,
50667 Köln**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

**CALHOUN, D., Clyde, Saint Paul, US; AAMODT, M.,
Jennifer, Saint Paul, US**

(54) Bezeichnung: **SELBSTKLEBENDER VERSCHLUSS; ARTIKEL MIT DIESEM VERSCHLUSS; VERFAHREN ZUR
HERSTELLUNG UND ANWENDUNG**

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

[0001] Die Erfindung betrifft die Technik der zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungsvorrichtungen. Insbesondere betrifft die Erfindung zu sich selbst passende Klebstoff-Befestigungselemente, Gegenstände, die ein zu sich selbst passendes Klebstoff-Befestigungselement einschließen, Verfahren zur Herstellung von zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselementen und Gegenständen und Verfahren zur Verwendung von zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselementen und Gegenständen damit.

[0002] Verschiedene Typen von Befestigungsvorrichtungen zum Miteinanderverbinden von Gegenständen durch Klebstoff und/oder eine mechanische Wechselwirkung sind im Fachgebiet beschrieben. Beispiele für Befestigungsvorrichtungen, bei denen Klebstoffe als Teil der aktiven Verschlussfläche eingesetzt werden, sind in den U.S.-Patenten Nr. 4 699 622, Toussant et al., und 5 221 276, Battrell et al., beschrieben. Mechanische Befestigungsvorrichtungen nehmen eine Vielzahl von Formen an. Ein beispielhafter Typ umfasst Befestigungsvorrichtungen mit einem einzigen Paar aus einem hervorstehenden Teil und einem aufnehmenden Teil. Dieser Typ Befestigungsvorrichtung wird durch den üblichen Metall-Schnappverschluss veranschaulicht. Beispiele für formgepresste oder extrudierte Kunststoff-Befestigungsvorrichtungen, bei denen Paare aus einem hervorstehenden Teil und einem aufnehmenden Teil eingesetzt werden, können in den U.S.-Patent Nr. 2 144 755, Freedman, und 4 819 309, Behymer, gefunden werden. Im Behymer-Patent ist angegeben, dass die beiden Teile der Befestigungsvorrichtung identisch sein können, wodurch etwas erzeugt wird, das hier als zu sich selbst passendes Befestigungselement bezeichnet wird.

[0003] Im Gegensatz zu mechanischen Befestigungsvorrichtungen mit ein oder zwei eingreifenden Elementen stehen Befestigungsvorrichtungen, die eine Mehrzahl solcher Elemente aufweisen. Eine Gruppe solcher Befestigungsvorrichtungen umfasst die im U.S.-Patent Nr. 2 717 437, Mestral, beschriebenen Haken-und-Haken-Befestigungsvorrichtungen, die im U.S.-Patent Nr. 3 009 235, Mestral, weiter beschriebenen Haken-und-Schlaufe-Befestigungsvorrichtungen (Klettverschlüsse), und die im U.S.-Patent Nr. 4 846 815, Scripps, weiter beschriebenen Stiel-Kopf- oder Pilzkopf-und-Schlaufe-Befestigungsvorrichtungen.

[0004] Eine weitere Gruppe von Befestigungsvorrichtungen, bei denen eine Mehrzahl von eingreifenden Elementen verwendet wird, sind diejenigen, die hauptsächlich feste, einen Stiel einschließende Vorsprünge und einen ausgedehnten Bereich oder Kopf an der Spitze des Stiels aufweisen. Dieser ausgedehnte Bereich bzw. Kopf kann eine weite Vielzahl von Formen aufweisen. Normalerweise sind diese Befestigungsvorrichtungen zu sich selbst passend,

wenn der Durchmesser oder Querschnitt des Kopfteils größer als der Raum zwischen den Köpfen ist.

[0005] Das U.S.-Patent Nr. 3 899 805, McMillan, lehrt die Verwendung von hohlen Vorsprüngen mit Kopf. Dieser Typ Befestigungsvorrichtung umfasst einen ausgedehnten Bereich, der in einen Sitz passt, über dem sich ein verminderter Querschnitt oder eine eingeschränkte Tasche befindet, und/oder indem der Stiel sich biegt. Die Verbindung dieses Typs Befestigungsvorrichtung ist normalerweise mit einem einfachen oder doppelten Einschnappen verbunden, wenn die Befestigungsvorrichtung eingepasst wird.

[0006] Ein anderer Typ Befestigungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von ineinandergreifenden, festen Vorsprüngen ist im U.S.-Patent Nr. 4 875 259, Appeldorn, beschrieben. Bei diesem Typ Befestigungsvorrichtung sind die Spitzen der Vorsprünge weder expandiert noch mit einem Kopf versehen. Die Verbindung wird durch die Reibungskräfte erzeugt, die zwischen Kontaktflächen der ineinandergreifenden Vorsprüngen, bei denen die Oberflächen optisch glatte Flächen sind, erzeugt wird. Eine Befestigungsvorrichtung, die auf Vorsprüngen beruht, die die Bahn perforieren und in Reihen auf einer Seite der Bahn und der anderen versetzt angeordnet sind, ist im U.S.-Patent Nr. 4 581 792, Spier, offenbart. Diese Befestigungsvorrichtung funktioniert durch das Eingreifen der Vorsprünge in den Aufnahmen, wodurch eine lösbare Reibverbindung gebildet wird. EP-A-0 393 953 offenbart ein zu sich selbst passendes Befestigungselement, umfassend eine Mehrzahl von Stielen und eine Klebstoffschicht, die am unteren Teil der Stielverlängerung, aber nicht am Basisteil haftet.

Kurzbeschreibung der Erfindung

[0007] Das zu sich selbst passende Befestigungselement umfasst (a) eine Mehrzahl von Stielen, die jeweils ein Basisteil, eine Verlängerung und eine Spitze aufweisen, wobei die Stiele so angeordnet sind, dass sie ein zu sich selbst passendes Muster und eine Selektivität der Befestigungsvorrichtung ergeben, und wobei wenigstens die Spitzen nicht klebrig sind, und (b) eine Klebstoffschicht, umfassend eine erste Fläche und eine zweite Fläche, wobei die erste an den Basisteilen der Stiele haftet und eine klebrige Fläche zwischen den Stielen aufweist und wobei die zweite Fläche zur Haftung an einem Substrat vorgesehen ist.

[0008] Die Oberfläche des zu sich selbst passenden, durch die Stiele und die klebrige Fläche definierten Befestigungselements ergibt eine Passfläche. Diese Passfläche kann in eine Passfläche eines anderen zu sich selbst passenden Befestigungselements eingreifen. Zwei im Eingriff befindliche zu sich selbst passende Klebstoff-Befestigungselemente können aneinander befestigt bleiben, bis sie auseinandergezogen werden, und können dann wieder aneinander befestigt werden. Auf diese Weise kann das zu sich selbst passende Klebstoff-Befestigungsele-

ment der Erfindung als wieder befestigbar bezeichnet werden.

[0009] Die zweite Fläche der Klebstoffschicht des zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements dient zur Bindung an ein Substrat. Wenn sie an ein Substrat gebunden ist, kann die gesamte Struktur als Gegenstand bezeichnet werden. Beispielhafte Gegenstände umfassen Umschläge, Bekleidung, Textilien, Verschlüsse und Kunststoffteile für Kraftfahrzeuge.

[0010] Ein Verfahren zur Herstellung eines zu sich selbst passenden Befestigungselements umfasst die Schritte des (a) Bereitstellens einer Trennschicht, die eine Mehrzahl Vertiefungen und eine hervorstehende Fläche einschließt, die so angeordnet sind, dass eine Mehrzahl Stiele mit einem zu sich selbst passenden Muster erzeugt wird, das eine Selektivität der Befestigung ergibt; (b) das Füllen der Vertiefungen der Trennschicht mit einer Stiele bildenden Zusammensetzung, wobei es sich bei der Stiele bildenden Zusammensetzung um eine Zusammensetzung handelt, die unter Bildung einer nicht klebrigen, an die Trennschicht angrenzenden Fläche härtet; (c) Auftragen einer Klebstoffschicht auf die die hervorstehende Fläche und die gefüllten Vertiefungen bedeckende Trennschicht und des (d) Härtens der die Stiele bildenden Zusammensetzung.

[0011] Ein Verfahren zur Bildung eines zu sich selbst passenden Befestigungselements umfasst die Schritte des (a) Bereitstellens eines zu sich selbst passenden Befestigungselements, umfassend eine Mehrzahl von Stielen, die jeweils ein Basisteil, eine Verlängerung und eine Spitze aufweisen, wobei die Stiele so angeordnet sind, dass sie ein zu sich selbst passendes Muster und eine Selektivität der Befestigung ergeben und wobei wenigstens die Spitzen nicht klebrig sind; eine Klebstoffschicht, umfassend eine erste Fläche und eine zweite Fläche, wobei die erste Fläche an den Basisteilen der Stiele haftet und eine klebrige Fläche zwischen den Stielen aufweist und wobei die zweite Fläche zur Haftung an ein Substrat vorgesehen ist.

[0012] In dieser Anmeldung: bezieht "Klebstoff" sich auf die Klebstoffzusammensetzung und kann sich auch auf die Klebstoffschicht beziehen; bedeutet "Substrat" bedeutet die Oberfläche, auf die das zu sich selbst passende Klebstoff-Befestigungselement aufgetragen wird; "klebrig" bedeutet die sofortige Kontakthaftung zwischen dem Klebstoff und einer anderen Oberfläche, bei der es sich um die Stiele eines anderen Befestigungselements oder ein Substrat handeln kann, und die Klebrigkeit kann substratspezifisch sein, und "wieder befestigbar" bedeutet, dass das zu sich selbst passende Befestigungselement in einem 24-stündigen Zeitraum in wenigstens etwa 3 Zyklen in Zusammengriff gebracht und wieder gelöst werden kann, ohne dass eine Abnahme der Abschälfestigkeit von mehr als 20% auftritt und ohne dass ein Kohäsivversagen des Klebstoffs erfolgt. Das Kohäsivversagen ist durch

eine Auflösung oder Trennung der Klebstoffschicht gekennzeichnet. Darüber hinaus kann das Befestigungselement so ausgebildet sein, dass die Lösekraft sich im Laufe der Zeit bis zu einem allgemeinen Höchstwert erhöht.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0013] **Fig. 1** ist eine schematische Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements, das auf einer Trennschicht ausgebildet ist;

[0014] **Fig. 2** ist eine schematische Querschnittsansicht von zwei Gegenständen, die mit dem zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselement von **Fig. 1** versehen sind, in einer geöffneten Position;

[0015] **Fig. 3** ist eine schematische Querschnittsansicht der beiden Gegenstände von **Fig. 2** in einer geschlossenen Position;

[0016] **Fig. 4** ist eine isometrische Ansicht eines erfindungsgemäßen zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements, das auf einem Substrat ausgebildet ist;

[0017] **Fig. 5** ist eine rasterelektronenmikroskopische Photographie des zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements von Beispiel 1, und [0018] **Fig. 6** ist eine rasterelektronenmikroskopische Photographie des zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements von Beispiel 1 in einer geschlossenen Stellung.

[0019] Die Klebstoff-Befestigungselemente der vorliegenden Erfindung sind zu sich selbst passend. Das heißt, dass sie an zwei Substraten angebracht werden können, wodurch eine Befestigung zwischen den Substraten entlang den Passflächen der Klebstoff-Befestigungselemente erhalten wird. Durch die Verwendung der zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselemente der vorliegenden Erfindung ist es möglich, nur eine Befestigungselement-Konstruktion zur Verwendung bei der Anbringung an Substrate zu bevorraten, weil das Befestigungselement an sich selbst haftet. Es ist nicht erforderlich, zwei strukturell verschiedene Befestigungselemente bereitzustellen. Ein oder mehrere zu sich selbst passende Befestigungselemente der vorliegenden Erfindung in Kombination mit einem Substrat können unter Bildung von "zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselementen" in Wechselwirkung treten, die vereinfachend als "Befestigungselemente" bezeichnet werden können.

[0020] Die Befestigungselemente der Erfindung können eine Befestigungselement-Selektivität ergeben. Mit der Befestigungselement-Selektivität ist gemeint, dass die zu sich selbst passenden Befestigungselemente so konstruiert werden können, dass sie nur an Oberflächen angebracht werden können, deren Konfiguration oder Struktur zur Passfläche der zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselemente passt. Sie lassen sich nicht mit Oberflächen

verbinden, die nicht mit der Passfläche der zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselemente passen. Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass eine einzige zu sich selbst passende Klebstoff-Befestigungselementkonstruktion zur Bildung von Paaren von zu sich selbst passenden Befestigungselementen verwendet werden kann.

[0021] Ein anderer Vorteil des zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements besteht darin, dass es so konstruiert werden kann, dass es erneut positionierbar ist. Sobald das Befestigungselement an einer Passfläche haftet, kann es abgezogen werden, ohne dass seine Fähigkeit zur erneuten Haftung an derselben Passfläche oder einer anderen Passfläche zerstört wird. Um als wieder befestigbar bezeichnet zu werden, sollte das zu sich selbst passende Befestigungselement dazu in der Lage sein, sich in einem 24-stündigen Zeitraum in wenigstens etwa 3 Zyklen in Zusammengriff bringen und wieder lösen zu lassen, ohne eine Abnahme der Abschälfestigkeit von mehr als 20% zu erleiden und ohne ein Kohäsivversagen des Klebstoffs aufzuweisen. Vorzugsweise sollte das zu sich selbst passende Befestigungselement dazu in der Lage sein, sich in einem 24-stündigen Zeitraum wenigstens in etwa 25 Zyklen und vorzugsweise in wenigstens etwa 50 Zyklen in Zusammengriff bringen und wieder lösen zu lassen, ohne eine Abnahme der Abschälfestigkeit von mehr als 20% zu erleiden und ohne ein Kohäsivversagen des Klebstoffs aufzuweisen. Der Begriff "Kohäsivversagen" bezieht sich auf eine Auflösung oder Trennung der Klebstoffschicht. Im Gegensatz dazu bezieht sich der Begriff "Adhäsivversagen" auf eine Trennung oder einen Mangel an Haftung zwischen der Klebstoffschicht und einer anderen Oberfläche.

[0022] Es wird jetzt auf die **Fig. 1–4** Bezug genommen, in denen ein erfindungsgemäßes zu sich selbst passendes Klebstoff-Befestigungselement mit der Bezugszahl **10** vorhanden ist. Das zu sich selbst passende Klebstoff-Befestigungselement umfasst die Stiele **14** und die Klebstoffschicht **16**. Wie in **Fig. 1** dargestellt ist, ist eine geprägte Trennschicht **12** vorhanden. Die geprägte Trennschicht **12** umfasst eine geprägte Trennfläche **18** und eine zweite Fläche **20**, bei der es sich um eine Trennfläche handeln kann oder auch nicht. Die Klebstoffschicht **16** umfasst eine Substrathaftfläche **22** und eine klebrige Fläche **24**. Die Substrathaftfläche **22** ermöglicht eine Anbringung und Haftung des zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements **10** an einem Substrat **26**.

[0023] Sobald das zu sich selbst passende Befestigungselement **10** an einem Substrat **26** haftet, kann die geprägte Trennschicht **12** abgeschält werden, wodurch die Stiele **14** und die klebrige Fläche **24** freigelegt werden. Gemäß der Darstellung weisen die Stiele **14** von der Klebstoffschicht **16** weg, wodurch ein Kontakt der klebrigen Fläche **24** mit anderen Flächen verhindert wird. Die freiliegenden Fläche der Stiele **14** und die klebrige Fläche **24** können als Pass-

fläche **15** bezeichnet werden, weil das Befestigungselement an ihr andere Befestigungselemente berührt und daran haftet.

[0024] Die Stiele **14** umfassen drei allgemeine Bereiche. Diese Bereiche umfassen einen Sockel **50**, an dem die Stiele **14** an der Klebstoffschicht **16** haften, eine Spitze oder eine Klebstoff-Kontaktfläche **44**, bei der es sich um denjenigen Teil der Stiele handelt, der die klebrige Fläche eines anderen Befestigungselements zuerst berührt oder damit zusammengreift, und einen Verlängerungsbereich **52**, der die klebrige Oberfläche **24** von der Spitze **44** trennt.

[0025] Wie in den **Fig. 2** und **3** dargestellt ist, kann das zu sich selbst passende Klebstoff-Befestigungselement **10** auf das Substrat **26** aufgebracht werden. Dargestellt ist, wie auf vergleichbare Weise ein zweites, im wesentlichen identisches zu sich selbst passendes Klebstoff-Befestigungselement **30** an einem anderen Substrat **32** befestigt ist. Das zu sich selbst passende Klebstoff-Befestigungselement **30** umfasst Stiele **34** und eine Klebstoffschicht **36**. Die Klebstoffschicht **36** umfasst eine Substrat-Haftfläche **38** und eine klebrige Oberfläche **40**. Die Substrathaftfläche **38** ermöglicht eine Anbringung und Haftung des zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements **30** an einem Substrat **32**. Der Spitzen- und der Verlängerungsbereich der Stiele **34** und die klebrige Oberfläche **40** können als Passfläche **42** bezeichnet werden.

[0026] Die Kombination aus dem zu sich selbst passenden Befestigungselement **10** und dem Substrat **26** kann als Gegenstand **23** bezeichnet werden. Die Kombination aus dem zu sich selbst passenden Befestigungselement **30** und dem Substrat **32** kann als Gegenstand **33** bezeichnet werden. Beispielhafte Substrattypen umfassen, ohne darauf beschränkt zu sein, Papiere, Kunststoffe, Metalle und Keramik. Beispielhafte Gegenstände umfassen, ohne darauf beschränkt zu sein, Umschläge, Bekleidung, Textilien, Verschlüsse, Bänder, Taschenkanten und Kunststoffteile für Kraftfahrzeuge.

[0027] Die Passflächen **15** und **42** können – wie in **Fig. 2** dargestellt – gegenüber liegen und dann – wie in **Fig. 3** dargestellt – im Eingriff befindlich sein. Wenn die Passflächen **15** und **42** sich nicht im Eingriff befinden, können die Befestigungselemente dahingehend bezeichnet werden, dass sie sich in der geöffneten Stellung befinden. Wenn die Passflächen **15** und **42** sich im Eingriff befinden, können die Befestigungselemente dahingehend bezeichnet werden, dass sie sich in der geschlossenen Stellung befinden. Wenn die Spitzen **44** und **46** der Stiele **14** und **34** sich in der geschlossenen Stellung befinden, berühren sie die klebrigen Flächen **40** und **24**. In einer bevorzugten Ausführungsform berühren die Spitzen **44** die klebrige Fläche **40**, und die Spitze **46** berührt die klebrige Fläche **24**.

[0028] Das zu sich selbst passende Klebstoff-Befestigungselement **10** kann hergestellt werden, indem die geprägte Trennschicht **12** mit Vertiefungen

13 und einer hervorstehenden Fläche **17** versehen wird. Die Vertiefungen **13** sind mit einer Abmessung oder Konfiguration ausgebildet, die dem Maß oder der Konfiguration der Stiele **14** entspricht. Die hervorstehende Fläche **17** ist der relativ ebene Teil der geprägten Trennschicht **12**, die die Vertiefungen **13** umgibt. Das Muster der Vertiefungen **13** und der hervorstehenden Fläche **17** kann so eingestellt werden, dass die Selektivität der Befestigungsvorrichtung erreicht wird. Ein beispielhaftes Muster von Vertiefungen und hervorstehenden Flächen ergibt ein Muster von Stielen, die durch das in **Fig. 4** dargestellte Muster **60** veranschaulicht werden, das die klebrige Oberfläche **62** und die Stiele **64** zeigt. Die Stiele **64** haben Strukturen, die der Form der Vertiefungen in der Trennschicht entsprechen, und die klebrige Fläche **62** ist relativ eben, was der relativ flachen hervorstehenden Fläche der geprägten Trennschicht entspricht. Im allgemeinen sind die Stiele **64** in einer räumlich getrennten Beziehung zueinander angeordnet und haften an ihrem Sockel **67** am Klebstoff **65**, wodurch die Klebstoffoberfläche zwischen den Stielen **64** als klebrige Fläche **62** zum Binden der Stielspitzen eines gegenüberliegenden Klebstoff-Befestigungselements verbleiben.

[0029] Auf die Trennfläche **18** der geprägten Trennschicht **12** wird ein flüssiges Material aufgetragen, das man die Vertiefungen **13** füllen lässt. Das flüssige Material wird dann gehärtet, getrocknet oder gehärtet, wodurch die Stiele **14** gebildet werden. Vorzugsweise bedeckt das Material nicht die hervorstehende Fläche **17** der geprägten Trennschicht **12**. Dies ist so, damit die klebrige Fläche **24** freigelegt wird, wenn die geprägte Trennschicht abgeschält wird. Während eine gewisse Abdeckung der hervorstehenden Fläche **17** durch das Material zugelassen werden kann, ist dies gewöhnlich nicht wünschenswert, weil es eine Verminderung der Fläche der klebrigen Fläche **24** bewirkt. Es ist gewöhnlich wünschenswert, dass die klebrige Fläche **24** ausreichend groß ist, damit eine ausreichende Haftung gewährleistet ist, wenn das Befestigungselement sich in der geschlossenen Stellung befindet.

[0030] Der Grad der Haftung zwischen gegenüberliegenden Befestigungseinheiten kann von einer Reihe Faktoren gesteuert werden. Ein Faktor umfasst die Einstellung der Kontaktfläche zwischen Stielspitzen eines Befestigungselements und der klebrigen Fläche eines gegenüberliegenden Befestigungselements. Zum Beispiel ist zu erwarten, dass die Vergrößerung der Kontaktfläche zwischen den Stielspitzen eines ersten Befestigungselements und der klebrigen Fläche eines gegenüberliegenden Befestigungselements eine erhöhte Haftung zwischen Befestigungselementen bewirkt. Befestigungselemente, die dazu vorgesehen sind, weniger stark wieder befestigbar zu sein, können mit einer größeren Kontaktfläche zwischen Stielspitzen und der klebrigen Fläche eines gegenüberliegenden Befestigungselementes ausgebildet sein. Es gilt als vereinbart, dass die Erhöhung der

Kontaktfläche zwischen den Stielspitzen eines ersten Befestigungselements und der klebrigen Fläche eines gegenüberliegenden Befestigungselements durch das Erfordernis der Befestigungselemente zum Ineinander-Positionieren begrenzt wird. Das heißt, dass, wenn die Zahl der von Befestigungselementen bereitgestellten Stiele steigt, zu erwarten ist, dass eine Positionierung der Befestigungselemente ineinander erschwert ist. In den meisten Anwendungen ist zu erwarten, dass die Stiele eines Befestigungselements zwischen etwa 20% und etwa 40% der Fläche der Klebstoffschicht und noch mehr bevorzugt zwischen etwa 25% und etwa 35% der Fläche der Klebstoffschicht bedecken. Es ist zu erwarten, dass die Stiele eines Befestigungselements etwa ein Drittel der Fläche der Klebstoffschicht bedecken. [0031] Nachdem das flüssige Material die Vertiefungen **13** gefüllt hat, wird ein Klebstoff auf den Stielen **14** und dem hervorstehenden Bereich **17** aufgetragen, wodurch die Klebstoffschicht **16** gebildet wird. Es sollte gewürdigt werden, dass der Klebstoff vor oder nach der Härtung des flüssigen Materials unter Bildung von Stielen aufgetragen werden kann. Der Klebstoff und das flüssige Material können gleich oder verschieden sein und gleichzeitig gehärtet werden, um die Bindung dazwischen zu verstärken. In einer Ausführungsform der Erfindung handelt es sich beim Klebstoffmaterial und dem flüssigen Material um dasselbe Material. In diesem Fall bestehen die Klebstoffschicht **16** und die Stiele **14** aus einem Klebstoff oder einem klebstoffbildenden Material. Die Stiele **14** können so behandelt werden, dass sie nichtklebrige Flächen (wie die Spitze) umfassen, während die klebrige Fläche **24** klebrig bleibt. Eine beispielhafte Art zur Behandlung der Stiele umfasst die Strahlungshärtung. Die geprägte Trennschicht kann so ausgebildet sein, dass der Teil der Trennschicht, der die Vertiefungen bildet, gegenüber Strahlung transparent ist, während der Stegbereich gegenüber Strahlung opak ist. Die Strahlungshärtung härtet wenigstens die Spitzen der Stiele, wodurch darauf eine nichtklebrige Fläche erzeugt wird.

[0032] Das Befestigungselement **10** kann in einer Form ausgebildet sein, die zur Lagerung und/oder zum Transport geeignet ist. Zum Beispiel kann sie in Form einer Rolle oder als großer Bogen ausgebildet sein. In dem Fall, in dem das Befestigungselement **10** in Form einer Rolle ausgebildet ist, ist es gewöhnlich wünschenswert, dass es sich bei der zweiten Fläche **20** um eine Trennfläche handelt, die die Substrat-Klebefläche **22** berührt und von der Substrat-Klebefläche **22** abgeschält werden kann, wenn es erwünscht ist, das Befestigungselement auf ein Substrat aufzubringen. In dieser Ausführungsform sollte sich die zweite Trennfläche **20** leichter von der Substrat-Klebefläche **22** lösen, als sich die geprägte Trennschicht **12** von den Stielen **14** und der klebrigen Fläche **24** löst. Alternativ kann eine getrennte Trennschicht auf die Substrat-Klebefläche **22** aufgetragen werden. Wenn es erwünscht ist, das zu sich selbst passende

Klebstoff-Befestigungselement **10** zu verwenden, kann man das Befestigungselement einfach abrollen, um die Substrat-Klebefläche **22** freizulegen. Wenn eine getrennte Trennschicht vorhanden ist, kann diese separate Trennschicht abgeschält werden, wodurch die Substrat-Klebefläche freigelegt wird. Das zu sich selbst passende Klebstoff-Befestigungselement **10** kann auf ein Substrat **26** aufgetragen und daran geklebt werden. Wenn es erwünscht ist, die Passfläche **15** freizulegen, kann die geprägte Trennschicht **12** abgeschält werden.

Materialien für den Stiel

[0033] Wenn die Stiele gehärtet, getrocknet etc. sind, ergeben sie wenigstens eine nichtklebrige Spitze. Vorzugsweise ist die freiliegende Fläche der Stiele entlang der Spitze und des Verlängerungsbereichs nicht klebrig. Mit nicht klebrig ist gemeint, dass die Fläche beim Kontakt mit anderen Oberflächen, die keine Klebrigkeit aufweisen, nicht haftet. Diese Eigenschaft ermöglicht es, dass Stiele gegenüberliegender Befestigungselemente aneinander vorbei gleiten, bis die Stiele ineinander positioniert sind und die Spitzen der Stiele die klebrige Klebstoffoberfläche des gegenüberliegenden Befestigungselements berührt haben.

[0034] Wenn es wünschenswert ist, wieder befestigbare Befestigungselemente auszubilden, sollten die Spitzen der Stiele sich nicht permanent mit der klebrigen Fläche des gegenüberliegenden Befestigungselements verbinden. Sobald wieder befestigbare Befestigungselemente in Eingriff gelangen und sich in der geschlossenen Position befinden, ist es wünschenswert, die Befestigungselemente ohne Kohäsivversagen zu trennen, so dass sie später wieder in Eingriff gebracht und in der geschlossenen Position vorliegen können. Obwohl es wünschenswert ist, das Befestigungselement der Erfindung als wieder befestigbares Befestigungselement auszubilden, gilt als vereinbart, dass das Befestigungselement nicht wieder befestigbar zu sein braucht. Dass heißt, dass das Befestigungselement der Erfindung so ausgebildet sein kann, dass, wenn es sich in der geschlossenen Position befindet, die Bindung zwischen der Spitze und der klebrigen Fläche nach einem gegebenen Zeitraum wie 12 h permanent werden kann.

[0035] Die Stiele **14** und die Klebstoffschicht **16** des zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements **10** kann aus demselben oder einem verschiedenen Material hergestellt werden. In dem Fall, in dem die Stiele und der Klebstoff verschiedene Materialien sind, kann es vorteilhaft sein, eine härtbare Zusammensetzung in die Vertiefungen **33** aufzubringen und die Zusammensetzung dann zu härten, wodurch die Stiele mit einer nicht klebrigen Oberfläche gebildet werden. Dann kann der Klebstoff aufgebracht werden, wodurch die Klebstoffschicht **16** erhalten wird.

[0036] In dem Fall, in dem die Stiele **14** und der

Klebstoff **16** dasselbe Material darstellen, ist die Haftung zwischen den Stielen **14** und der Klebstoffschicht **16** stark genug, um ein Kohäsivversagen zu verhindern. In dem Fall, in dem die Stiele **14** aus einem Material hergestellt werden, das von demjenigen verschieden ist, das zur Bildung der Klebstoffschicht **16** verwendet wird, kann die Verstärkung der Haftung zwischen den Stielen und der Klebstoffschicht **16** wichtig sein, um zu gewährleisten, dass das Befestigungselement kein Adhäsivversagen erleidet. Die Stiele müssen an ihrer Position auf der Klebstoffschicht bleiben, während sie gleichzeitig dazu in der Lage sein müssen, mit der klebrigen Fläche des gegenüberliegenden Befestigungselements zusammenzugreifen und sich davon zu lösen. Die Haftung zwischen den Stielen **14** und der Klebstoffschicht **16** sollte stärker als die Haftung zwischen den Spitzen **44** der Stiele **14** und der klebrigen Fläche auf dem gegenüberliegenden Befestigungselement sein. Bei permanenten Befestigungselementen wäre die Haftung zwischen den Stielen und der Klebstoffschicht und der klebrigen Oberfläche des gegenüberliegenden Befestigungselements im wesentlichen vergleichbar.

[0037] Unabhängig davon, ob die zur Bildung der Stiele und des Klebstoffs verwendeten Materialien gleich oder verschieden sind, kann es vorteilhaft sein, das Stielmaterial, dann den Klebstoff zu beschichten und dann beide gleichzeitig einem Härten zu unterziehen. Es wird erwartet, dass die Haftung zwischen den Stielen und dem Klebstoff noch stärker ist, wenn sie gleichzeitig gehärtet werden, als wenn sie nacheinander gehärtet werden.

[0038] Eine andere Methode, um zu gewährleisten, dass die Stiele an der Klebstoffschicht **16** haften bleiben, während sie dazu in der Lage sind, sich von der klebrigen Oberfläche des gegenüberliegenden Befestigungselements zu lösen, besteht darin, eine Kontaktfläche zwischen den Stielen und dem Klebstoff zu bilden, die wesentlich größer als die Kontaktfläche zwischen den Spitzen der Stiele und der klebrigen Fläche des gegenüberliegenden Befestigungselements ist. Folglich bestände eine bevorzugte Ausführungsform der Stiele in der Ausbildung einer abgestumpften Konusstruktur. Vorzugsweise würde das Verhältnis der Fläche des Sockels zur Fläche der Spitze etwa 2 : 1 bis etwa 4 : 1 betragen.

[0039] Die Stiele sind vorzugsweise mit einer Konfiguration oder Struktur versehen, die es ihnen ermöglicht, mit den Stielen auf einem gegenüberliegenden Befestigungselement ineinander positioniert zu werden. Im allgemeinen wird erwartet, dass die Stiele in denjenigen geometrischen Formen ausgebildet sind, die als abgestumpfte Pyramiden, Kegel und dreieckige oder quadratische Pyramiden gekennzeichnet werden können. Es ist im allgemeinen bevorzugt, dass die Spitzen der Stiele abgestumpft oder relativ flach sind. Die im wesentlichen flache Oberfläche der Spitze ermöglicht einen guten Kontakt mit der klebrigen Fläche des gegenüberliegenden Befestigungse-

lements. Darüber hinaus kann die im wesentlichen flache Oberseite des Stiels und/oder die hervorstehende Fläche mit einer Mikrostruktur oder einen anderen Konstruktion versehen werden, die die Haftung an bestimmten Klebstofftypen regelt.

[0040] Die Einführung von Mikrostrukturen ist in der internationalen Veröffentlichung Nr. WO 95/11945, veröffentlicht am 4. Mai 1995, beschrieben. Die Regelung der Haftung mittels der Oberflächentopographie und der Kontaktfläche ist im Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, 2. Auflage, Hrsg. Donatas Satas, Van Nostrand Reinhold, 1989, diskutiert.

[0041] Die Konfiguration eines bevorzugten Stiels wird von einer Reihe Faktoren gesteuert. Weil die Stiele der Erfindung vorzugsweise hergestellt werden, indem Vertiefungen in einer Trennschicht gefüllt werden, ist die Höhe des Stiels durch die Dicke der Trennschicht etwas eingeschränkt. Darüber hinaus sollte die Höhe der Stiele nicht so groß sein, dass in die Bindung über die Fläche des Befestigungselements eine Instabilität eingeführt wird. Im allgemeinen wird erwartet, dass die Stiele eine Höhe von zwischen etwa 75 und etwa 250 µm aufweisen. Damit ein Stiel eine Höhe, d.h. den Abstand zwischen Sockel und Spitze, von 125 µm aufweist, hat der Sockel vorzugsweise einen Umfang zwischen etwa 0,6 bis etwa 3 mm, und die Spitze hat vorzugsweise einen Umfang zwischen etwa 0,4 bis etwa 1,2 mm.

[0042] In Abhängigkeit von der Auswahl der Stielmaterialien und des Klebstoffs können die zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselemente dieser Erfindung einen weiten Bereich von Eigenschaften aufweisen. Die Stiele bestehen vorzugsweise aus einem relativ nicht klebrigen Material. Insbesondere ist es bevorzugt, dass die Seiten und die Spitze der Stiele nicht klebrig sind. Verschiedene Stielmaterialien können jedoch einen Bereich an Bindungen zu einem speziellen Klebstoff ergeben. Gleichmaßen können verschiedene Klebstoffe für ein gegebenes Stielmaterial einen Bindungsbereich für das Befestigungselement ergeben. Darüber hinaus sind Verarbeitungsvariablen wie die Klebstoffdicke, die Kontaktfläche zwischen Klebstoff und Stiel und die Steifigkeit des Substrats auch Variablen, die eine Variation von Trennkräften ermöglichen.

[0043] Es gilt als vereinbart, dass eine hohe Stieldichte ein Ineinander-Positionieren und Berühren des Klebstoffs am gegenüberliegenden Befestigungselement erschweren kann. In anderen Worten: wenn zu viele Stiele vorhanden sind, ist ein Aneinander-vorbei-Gleiten der Stiele, so dass die Spitzen die klebrige Fläche berühren können, schwierig.

[0044] Materialien, die zur Bildung der Stiele geeignet sind, umfassen diejenigen Materialien, die in die in der hervorstehenden Fläche ausgebildeten Vertiefungen fließen und dann unter Erzeugung einer nicht klebrigen Fläche gehärtet oder getrocknet werden können. Beispielhafte Typen von Zusammensetzungen, die zur Bildung der Stiele verwendet werden

können, umfassen thermoplastische Polymerzusammensetzungen, warmgehärtete Polymerzusammensetzungen, durch aktinische Strahlung härtbare Zusammensetzungen und lösungsmittelhaltige Zusammensetzungen. Obwohl bevorzugt ist, dass zur Bildung der Stiele der Befestigungselemente der vorliegenden Erfindung verwendete Materialien in einer fließfähigen, flüssigen Form aufgetragen werden, können einige Materialien auch als fließfähiges Pulver aufgetragen werden, das anschließend schmilzt und unter Bildung der Stiele härtet. Bevorzugte Zusammensetzungen umfassen Epoxyharze, glasgefüllte Epoxyharze und durch Ultraviolettlicht härtbare Tintensysteme.

Geprägte Trennschicht

[0045] Geprägte Trennschichten, die zur Verwendung bei der Herstellung von Befestigungselementen der vorliegenden Erfindung geeignete sind, umfassen einen weiten Bereich von Materialien, die als biegsame Trägerbahnen verwendet werden. Bei einem bevorzugten Material handelt es sich um ein mit einem thermoplastischen Polymer wie Polyethylen oder Polypropylen beschichtetes Kraft-Papier, das unter Bildung von Vertiefungen thermisch geprägt werden kann. Thermoplastische Folien, die thermisch geprägt oder auf eine Vorlagenfläche gegossen werden, die mit Vorsprüngen geformt ist, die unter Bildung von Vertiefungen repliziert werden, sind ebenfalls brauchbar. Zur Prägung der Trennschichten verwendete Replikationstechniken umfassen diejenigen, die im gemeinsam übertragenen U.S.-Patent Nr. 4 576 850, Martens, offenbart sind.

Klebstoff

[0046] Der Klebstofftyp, der bei dem zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselement dieser Erfindung verwendet werden kann, wird vorzugsweise so ausgewählt, dass er für eine gegebene Anwendung die gewünschten Eigenschaften ergibt. Der Klebstoff kann beim Berühren nicht klebrig, gegenüber anderen Substraten aber aggressiv klebrig sein. Der Klebstoff kann substratspezifisch sein, wie diejenigen, die in der internationalen Veröffentlichung Nr. WO 94/21742, veröffentlicht am 29. September 1994, beschrieben sind.

[0047] Zur Verwendung in Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind Haftkleber bevorzugt. Nicht als Haftkleber wirkende Klebstoffe, wie die thermisch aktivierten oder durch Lösungsmittel aktivierten Klebstoffe, können verwendet werden, sind aber weniger bevorzugt als Haftkleber. Die Vorteile eines Haftklebers umfassen seine natürliche Biegsamkeits- und Dehnungseigenschaften. Obwohl für das zu sich selbst passende Befestigungselement eine weite Vielzahl von bekannten Haftklebern verwendet werden kann, handelt es sich beim Haftkleber vorzugsweise um einen, der aggressiv klebrig ist und beim

Kontakt mit Substraten starke Bindungen bildet.

[0048] Eine weite Vielzahl von auftragbaren Haftklebern, wie unter Verwendung von Lösungsmittel auftragbaren Haftklebern, aus der Schmelze auftragbaren Haftklebern sowie unter Verwendung von Wasser auftragbaren Haftklebern auf der Grundlage von Latex, kann verwendet werden. Auch lösungsmittelfreie, härtbare Klebstoffe (die oft als Feststoffgehalt von 100% bezeichnet werden) können verwendet werden. Wenn dickere Klebstoffbeschichtungen erwünscht sind, kann es wünschenswert sein, entweder mehrere Schichten des Klebstoffs aufzutragen oder einen Klebstoff in situ zu photopolymerisieren. Spezielle Beispiele von bevorzugten Klebstofftypen umfassen (Meth)Acrylate, zum Beispiel Isooctylacrylat/Acrylsäure-Copolymere und klebrig gemachte Acrylat-Copolymere; natürliche oder synthetische Kautschukharze wie Nitrilkautschuke, zum Beispiel Acrylnitril/Butadien; Klebstoffe auf der Grundlage von Silicon, zum Beispiel Polysiloxane; Polyolefine; Polyester; Polyamide; Klebstoffe auf der Grundlage von Block-Copolymeren; Polyurethane und Mischungen davon.

[0049] Herkömmliche Beschichtungstechniken, die bei der Herstellung von Klebeband-Konstruktionen eingesetzt werden, können ebenfalls zum Auftragen der Klebstoffzusammensetzung verwendet werden. Diese Techniken umfassen, ohne darauf beschränkt zu sein, die Rakelbeschichtung, die Walzenbeschichtung, die Heißschmelzbeschichtung, die Umkehrwalzenbeschichtung und Tiefdruck-Beschichtungstechniken. Die resultierende Beschichtung wird dann durch einen Ofen geführt, um das Lösungsmittel oder Wasser zu entfernen und die Klebstoffkonstruktion herzustellen. Alternativ kann ein lösungsmittelfreier, härtpbarer Klebstoff mittels Rakelbeschichtungs- oder Zudosierungs-Beschichtungstechniken, die den oben beschriebenen ähnlich sind, auf die Trägerfolie aufgetragen und anschließend durch das Einwirkenlassen von aktinischer Strahlung, Ultraviolettstrahlung oder Wärme zu einem Klebstoffzustand gehärtet werden.

[0050] Die zu sich selbst passende Klebstoff-Befestigungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung kann an denjenigen Substrattypen angebracht werden, bei denen die Erzeugung einer selektiven Anbringung erwünscht ist. Resultierende Gegenstände umfassen, ohne darauf beschränkt zu sein, Umschläge, Bekleidung, Textilien, Verschlüsse und Kunststoffteile für Kraftfahrzeuge. Es gilt als vereinbart, dass das zu sich selbst passende Befestigungselement als Ersatz für Befestigungsvorrichtungen vom Klettverschluss-Typ besonders vorteilhaft ist. Ein Vorteil der zu sich selbst passenden Befestigungsvorrichtung der Erfindung besteht darin, dass für ein bequemes Aufbringen der Befestigungsvorrichtung auf Substrate kein zweiter Arbeitsgang (Klebstoffbeschichtung, Nähen etc.) erforderlich ist. Das Aufbringen erfolgt einfach durch Kleben, während Befestigungsvorrichtungen vom Klettverschluss-Typ mit Klebstoff be-

schichtet oder angenäht werden müssen, um die Anbringung an zu befestigenden Substraten zu ermöglichen. Vorzugsweise werden die Befestigungselemente der Erfindung in einer Rollenkonstruktion bereitgestellt.

[0051] Die Aufgaben und Vorteile dieser Erfindung werden weiter durch die folgenden Beispiele veranschaulicht. Die in diesen Beispielen aufgeführten speziellen Materialien und deren Mengen sowie andere Bedingungen und Einzelheiten dürfen nicht dahingehend aufgefasst werden, dass sie diese Erfindung unzulässig einschränken. Sofern nichts anderes angegeben ist oder deutlich aufgeführt ist, sind alle Materialien kommerziell erhältlich.

Beispiel 1

[0052] Die glänzende Seite einer Papier-Trennschicht, die auf beiden Seiten mit Polypropylen (0,13 mm dickes glänzendes Polypropylen, 0,13 mm dickes mattes Polypropylen auf Standard-Grundpapier von 110 g/l², erhältlich von Schneller Technical Papers, Pulaski, New York) wurde geprägt, wodurch 225 Vertiefungen pro cm², angeordnet in einer hexagonalen Anordnung, erhalten wurden. Bei jeder Vertiefung handelte es sich um einen invertierten, abgestumpften Konus mit einem Durchmesser von 350 µm an der Oberfläche und einem Durchmesser von 200 µm in ihrer Tiefe von 100 µm. Diese Vertiefungen wurden mit einer ungehärteten Mischung von EPI-REZ 35201 (wasserverdünnbares Epoxyharz, erhältlich von Rhône-Poulenc, Louisville, Kentucky), 5,75 Teilen auf 100 Teile Harz EPI-CURE 872 (erhältlich von Rhône-Poulenc, Louisville, Kentucky) und 57 Gew.-% Glaskugelmstaub (mit einer veränderlichen Größe von 35 µm bis 50 µm) gefüllt. Dieses Material wurde in die Vertiefungen der Trennschicht eingetragen, und die Oberfläche der hervorstehenden Fläche wurde sauber gewischt. Die beschichtete Trennschicht wurde 10 min lang bei 60°C in einen Ofen gelegt, um Lösungsmittel zu entfernen, und dann 10 min lang bei 80°C, um das Epoxy vollständig zu härten.

[0053] Die geprägte, das gehärtete Stielmaterial in den Vertiefungen enthaltende Seite der Trennschicht wurde dann mit einer Klebstofflösung beschichtet, die aus 100 Gew.-Teilen einer Harzlösung eines 2-Methylbutylacrylat-Acrylsäure(90 : 10-)Copolymers und Ethylacetat, vereinigt mit einem Feststoffgehalt von 37%, plus 0,6 Teilen Vernetzungsmittel, bestehend aus einer 5%igen Lösung von 1,1'-(1,3-Phenylendicarbonyl)bis(2-methylaziridin) in Toluol, bestand. In einer Rakel-Grundplatte-Beschichtungsvorrichtung wurde ein Beschichtungsspalt von 51 µm eingestellt, und die Trennschicht wurde durch den Spalt gezogen um den Klebstoff aufzutragen. Die klebstoffbeschichtete Trennschicht wurde 10 min lang bei 60°C in einen Ofen gelegt, um das Lösungsmittel zu entfernen. Dadurch wurde der PSA (Haftkleber) für dieses Beispiel erhalten.

[0054] Der Klebstoff wurde auf eine 51 µm dicke co-extrudierte, zweischichtige Folie laminiert, wobei eine Schicht aus einem Blend von Polypropylen und Poly(ethylterephthalat) (PET) und die zweite Schicht aus Poly(ethylterephthalat) bestand. Für die Blend-Schicht wurden etwa 27 Teile (27 Gew.-%) des Polypropylens FINA 3230 (erhältlich von der Fina Oil and Chemical Co.) mit einem Schmelzflussindex (MFI) von 1,6 in den Eingang eines Einschnckenextruders von 11,4 cm eingespeist. Zur Steuerung der Zugabegeschwindigkeit des Polypropylens FINA 3230 zur Blend-Schicht wurde eine Feststoffvolumen-Dosiervorrichtung verwendet. Ein zusätzlicher Aufgabestrom aus etwa 73 Teilen (73 Gew.-%) vorge-trocknetem Poly(ethylterephthalat) von Extrusionsqualität mit einer Grenzviskosität (I. V.) von etwa 0,59 g/dl und einem Schmelzpunkt von etwa 235°C (bestimmt als Maximum beim Schmelz-Höchstwert des mit 20°C/min aufgenommenen zweiten Heiz-scans, wobei ein Perkin-Elmer DSC7 verwendet wurde), wurde in den Eingang eines Einschnckenextruders von 11,4 cm eingespeist. Die Gesamt-Zufuhr-geschwindigkeit für den Extruder von 11,4 cm betrug etwa 190 kg/h. Für die Poly(ethylterephthalat)-Schicht wurde dasselbe vorgetrocknete Poly(ethylterephthalat) vom Extrusionsgrad, das für die Blend-Schicht verwendet wurde, in den Eingang eines Einschnckenextruders von 6,4 cm eingespeist. Die Zufuhrgeschwindigkeit für den Extruder von 6,4 cm betrug etwa 27,3 kg/h. Die Schmelzströme aus dem 11,4-cm-Extruder und dem 6,4-cm-Extruder wurden mittels eines Dreischichten-Zufuhr-blocks vereinigt, der so konfiguriert war, dass eine zweischichtige Konstruktion erzeugt wurde. Der Aufgabeblock wurde an einer 46 cm breiten, schlitze-speisten Foliendüse mit einem Düsenspalt von etwa 1 mm montiert. Zwischen dem Extruder-Austrittsspalt und dem Aufgabeblock für den Schmelzstrom sowohl des 11,4-cm-Extruders als auch des 6,4-cm-Extruders wurden ein Filter zur Kontrolle von Teilchen und eine Zahnradschleife zur Steuerung der Durchfluss-geschwindigkeit montiert. Die mittels der Düse geformte Folie wurde auf eine temperierte Gießtrommel gegossen, die auf einer Temperatur von etwa 38°C gehalten wurde, und die gegossene Folie wurde durch elektrostatisches Heften in ihrer Position gehalten. Dann wurde eine fertige Folie unter Verwen-dung einer herkömmlichen Vorrichtung zur biaxialen Orientierung von Polyesterfolien zur Streckung der Folie in Maschinenrichtung (MD) etwa um das 3-fache durch das Vorwärmen der gegossenen Bahn auf etwa 82°C und das anschließende Strecken in Quer-richtung (TD) etwa um das 3-fache bei einer Tempe-ratur von etwa 107°C hergestellt. Die gestreckte Folie wurde dann einer Thermofixiertemperatur von etwa 107°C ausgesetzt. Die gestreckte Folie wurde dann einer Thermofixiertemperatur von etwa 232°C ausgesetzt, während die Folie eingespannt war. Während der Orientierung der Folie wurden in der Blendschicht Hohlräume erzeugt, was zu einer opaken Folie mit

niedriger Dichte führte. Die fertige Folie war 130 µm dick und wies eine Dichte von etwa 0,80 g/cm³ auf.

[0055] Die papierartige Folie ergab die Substrate für dieses Beispiel. Wenn die geprägte Trennschicht entfernt wurde, zog der Klebstoff auf der Folie die Epoxy/Kügelchen-Mischung aus den Vertiefungen, wodurch eine zu sich selbstpassende Befestigungsvorrichtung mit nicht klebrigen, flachen, mit einem Oberteil versehenen Stielen (**Fig. 5**) gebildet wurde. Nach dem gegenseitigen Zusammengriff hafteten die Oberteile der Stiele auf beiden Seiten der Befestigungsvorrichtung an der anderen Seite (**Fig. 6**). Die Stiele verhinderten auch einen Klebstoff-Klebstoff-Kontakt und somit das Auftreten einer permanenten Verbindung.

Beispiel 2

[0056] Eine Probe wurde auf dieselbe Weise wie in Beispiel 1 hergestellt mit der Ausnahme, dass eine UV-härtbare Druckfarbe (No. 9720 overprint clear aus der SCOTCHCAL Series 9700 UV Curable Printing Inks, erhältlich von der Minnesota Mining and Manufacturing Company, St. Paul, Minnesota) zum Füllen der Vertiefungen auf der hervorstehenden Trennschicht verwendet wurde. Die Druckfarbe wurde getrocknet, indem die Probe durch eine UV-Bearbeitungsvorrichtung (Modellnr. QC1202A/NSPL, hergestellt von der radiation Polymer Co., Painfield, Illinois) zwei Mal mit einer Geschwindigkeit von 80 feet/min mit Dosisraten von 0,076 J/cm² UVA, 0,07 J/cm² UVB, 0,006 J/cm² UVC und 0,035 J/cm² UVV, gemessen durch UV Power Puck, erhältlich von EIT, Inc., Sterling Virginia, geführt wurde.

[0057] Nach dem Härten des Materials in den Vertiefungen wurde die Trennschicht mit dem Klebstoff von Beispiel 1 beschichtet. Ein Beschichtungsspalt von 110 µm wurde an einer Rakel-Grundplatte-Beschichtungsvorrichtung eingestellt, und die Trennschicht wurde durch den Spalt gezogen, wodurch der Klebstoff aufgetragen wurde. Die klebstoffbeschichtete Trennschicht wurde zur Entfernung des Lösungsmittels 10 min lang bei 67°C in einen Ofen gelegt. Dadurch wurde der PSA für dieses Beispiel erhalten.

[0058] Der Klebstoff wurde gemäß der Beschreibung in Beispiel 1 auf eine 51 µm dicke Folie laminiert. Die Folie ergab die Substrate für dieses Beispiel. Wenn die geprägte Schicht entfernt wurde, zog der Klebstoff auf der papierartigen Folie die UV-gehärtete Druckfarbe aus den Vertiefungen, wodurch eine zu sich selbst passende Befestigungsvorrichtung mit nicht klebrigen, flachen, mit einem Oberteil versehenen Stielen erhalten wurde. Nach dem gegenseitigen Zusammengriff hafteten die Oberteile der Stiele auf beiden Seiten der Befestigungsvorrichtung an der anderen Seite. Die Stiele verhinderten auch einen Klebstoff-Klebstoff-Kontakt und somit das Auftreten einer permanenten Verbindung.

Beispiel 3

[0059] Die Vertiefungen der geprägten Trennschicht von Beispiel 1 wurden mit einer ungehärteten Mischung aus 30 g Harz (EPO-KWICK Nr. 20-8136-128, erhältlich von Buehler, Lake Bluff, Illinois) und 6 g Härtungsmittel (EPO-KWICK Nr. 20-8136-032, ebenfalls von Buehler) plus 90 g Glaskügelchen von etwa 50 µm gefüllt, wobei die Verfahren von Beispiel 1 befolgt wurden. Die geprägte Trennschicht wurde dann 1 h lang bei 67°C in einen Ofen gelegt, um die Epoxy/Glaskügelchen-Mischung zu härten. Nach dem Abkühlen auf Raumtemperatur wurde die Trennschicht mit einer Klebstofflösung beschichtet, die aus gleichen Teilen KRA-TON-1107-Harz (erhältlich von der Shell Chemical Company, Westbrook, Illinois) und WING-TAC-95-PLUS-Harz (erhältlich von der Goodyear Tire and Rubber Company, Akron, Ohio) bestand, wodurch ein Feststoffgehalt von 40% in Toluol erhalten wurde. Diese Klebstofflösung wurde mittels einer Rakel-Grundplatte-Beschichtungsvorrichtung mit einem Spalt von 125 µm aufgetragen. Die Klebstofflösung wurde etwa 5 min an Luft getrocknet, bevor sie 30 min lang bei 90°C in einen Ofen gelegt wurde. Nach dem Abkühlen auf Raumtemperatur wurde der Haftkleber auf eine Folie aus 50 µm dicker KAPTON-Folie (eine Polyimid-Folie, erhältlich von E. I. du Pont de Nemours and Company, Inc., Wilmington, Delaware) laminiert. Die KAPTON-Folie diente als Substrat für dieses Beispiel. Wenn die geprägte Trennschicht entfernt wurde, zog der Klebstoff auf der KAPTON-Folie die Epoxy/Glaskügelchen-Mischung aus den Vertiefungen, wodurch eine zu sich selbst passende Befestigungsvorrichtung mit nicht klebrigen, flachen, mit einem Oberteil versehenen Stielen (ähnlich der Darstellung in **Fig. 5**) erhalten wurde. Nach dem gegenseitigen Zusammengriff haften die Oberteile der Stiele auf beiden Seiten der Befestigungsvorrichtung an der anderen Seite (ähnlich der Darstellung in **Fig. 6**). Die Stiele verhinderten auch einen Klebstoff-Klebstoff-Kontakt und somit das Auftreten einer permanenten Verbindung.

[0060] Die Befestigungsvorrichtungen der Beispiele 1–3 demonstrierten gute Eigenschaften einer Passung zu sich selbst. Es wird erwartet, dass rasterelektronische Mikrophotographien der Befestigungsvorrichtungen der Beispiele 2 und 3 den rasterelektronischen Mikrophotographien der **Fig. 5** und **6** ähnlich sähen.

Patentansprüche

1. Zu sich selbst passendes Klebstoff-Befestigungselement (**10**), umfassend:

(a) eine Mehrzahl Stiele (**14**), die jeweils ein Basisteil (**50**), eine Verlängerung (**52**) und eine Spitze (**44**) aufweisen, wobei die Stiele so angeordnet sind, dass sie ein zu sich selbst passendes Muster und eine Selektivität der Befestigung ergeben und wobei wenig-

tens die Spitzen nicht klebrig sind, und
(b) eine Klebstoffschicht (**16**), umfassend eine erste Fläche und eine zweite Fläche, wobei die erste Fläche an den Basisteilen der Stiele haftet und eine klebrige Fläche zwischen den Stielen aufweist und wobei die zweite Fläche zur Haftung an einem Substrat vorgesehen ist.

2. Zu sich selbst passendes Klebstoff-Befestigungselement nach Anspruch 1, weiterhin umfassend eine Trennschicht, die sich in Kontakt mit den Stielen und der klebrigen Fläche der Klebstoffschicht befindet.

3. Zu sich selbst passendes Klebstoff-Befestigungselement nach Anspruch 1, wobei die Spitzen der Stiele eine im wesentlichen ebene Oberfläche umfassen.

4. Zu sich selbst passendes Klebstoff-Befestigungselement nach Anspruch 3, wobei die im wesentlichen ebene Oberfläche mikrostrukturiert ist.

5. Zu sich selbst passendes Klebstoff-Befestigungselement nach Anspruch 1, wobei die Stiele eine abgestumpfte Konusform aufweisen.

6. Zu sich selbst passendes Klebstoff-Befestigungselement nach Anspruch 1, wobei es sich bei dem Klebstoff um einen Haftkleber handelt.

7. Zu sich selbst passendes Klebstoff-Befestigungselement nach Anspruch 1, weiterhin umfassend eine Klebstoff-Trennschicht, die die zweite Fläche der Klebstoffschicht umfasst.

8. Zu sich selbst passendes Klebstoff-Befestigungselement nach Anspruch 7, wobei das zu sich selbst passende Klebstoff-Befestigungselement in einer Rollenkonstruktion bereitgestellt wird.

9. Verfahren zur Herstellung des zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements (**10**) nach Anspruch 1, wobei das Verfahren die Schritte des:

(a) Bereitstellens einer Trennschicht (**12**), die eine Mehrzahl Vertiefungen (**13**) und eine hervorstehende Fläche (**17**) einschließt, die so angeordnet sind, dass eine Mehrzahl Stiele (**14**) mit einem zu sich selbst passenden Muster erzeugt wird, das eine Selektivität der Befestigung ergibt;

(b) Füllens der Vertiefungen der Trennschicht mit einer Stiele bildenden Zusammensetzung, wobei es sich bei der Stiele bildenden Zusammensetzung um eine Zusammensetzung handelt, die unter Bildung einer nicht klebrigen, an die Trennschicht angrenzenden Fläche härtet;

(c) Auftragens einer Klebstoffschicht auf die die hervorstehende Fläche (**16**) und die gefüllten Vertiefungen bedeckenden Trennschicht und des

(d) Härten der die Stiele bildenden Zusammensetzung umfasst.

10. Verfahren zur Herstellung eines zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements nach Anspruch 9, wobei der Schritt des Härten das Vernetzen der die Stiele bildenden Zusammensetzung umfasst.

11. Verfahren zur Herstellung eines zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements nach Anspruch 9, wobei der Schritt der Bereitstellung einer Trennschicht das Prägen der Trennschicht zur Bereitstellung der Mehrzahl Vertiefungen umfasst.

12. Verfahren zur Herstellung eines zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements nach Anspruch 9, weiterhin umfassend einen Schritt des Abziehens der Trennschicht von den gefüllten Vertiefungen und den hervorstehenden Fläche, wodurch das zu sich selbst passende Klebstoff-Befestigungselement freigelegt wird.

13. Verfahren zur Herstellung zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements nach Anspruch 12, wobei die Spitzen der Stiele eine im wesentlichen ebene, mikrostrukturierte Oberfläche umfassen.

14. Gegenstand (23), umfassend ein Substrat (26) und ein daran haftendes, zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselement (10) nach Anspruch 1.

15. Gegenstand nach Anspruch 14, weiterhin umfassend eine mit den Stielen und der klebrigen Oberfläche der Klebstoffschicht in Kontakt befindliche Trennschicht.

16. Gegenstand nach Anspruch 14, wobei die Spitzen der Stiele eine im wesentlichen ebene, mikrostrukturierte Oberfläche umfassen.

17. Gegenstand nach Anspruch 14, wobei es sich bei dem Substrat um Papier, Kunststoff, Metall oder Keramik handelt.

18. Verfahren zur Verwendung des zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements (10) nach Anspruch 1, wobei das Verfahren die Schritte des:

(a) Bereitstellens eines zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements (10) nach Anspruch 1 und des

(b) Aufbringens der zweiten Fläche der Klebstoffschicht (16) auf ein Substrat umfasst.

19. Verfahren zur Verwendung eines zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements nach Anspruch 18, wobei das zu sich selbst passen-

de Klebstoff-Befestigungselement weiterhin eine die Stiele und die klebrige Fläche der Klebstoffschicht abdeckende Trennschicht einschließt, wobei das Verfahren einen Schritt des:

(a) Abziehens der Trennschicht von den Stielen und der klebrigen Fläche der Klebstoffschicht zur Freilegung einer passenden Fläche umfasst.

20. Verfahren zur Herstellung des zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements (10) nach Anspruch 1, umfassend die Schritte des:

(a) Bereitstellens einer Trennschicht (12), die eine Mehrzahl Vertiefungen (13) und eine hervorstehende Fläche (17) einschließt;

(b) Bereitstellens einer Klebstoff-Zusammensetzung innerhalb der Mehrzahl Vertiefungen, um Stiele zu bilden, und auf der hervorstehenden Fläche, um eine Klebstoffschicht (16) zu bilden;

(c) selektiven Härten des Klebstoffs, um innerhalb der Mehrzahl Vertiefungen Stiele mit wenigstens nichtklebrigen Spitzen zu erzeugen.

21. Verfahren zur Herstellung eines zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements nach Anspruch 20, wobei der Schritt des selektiven Härten das Härten des Klebstoffs unter Bildung einer klebrigen, die hervorstehende Fläche abdeckenden Klebstoffschicht umfasst.

22. Verfahren zur Herstellung des zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements nach Anspruch 20, wobei der Schritt des selektiven Härten das Härten durch aktinische Strahlung umfasst.

23. Verfahren zur Herstellung eines zu sich selbst passenden Klebstoff-Befestigungselements nach Anspruch 20, wobei der Schritt des Bereitstellens einer Trennschicht das Bereitstellen einer Trennschicht umfasst, wobei ein Teil der Mehrzahl Vertiefungen gegenüber Strahlung transparent ist und die hervorstehende Fläche gegenüber Strahlung opak ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

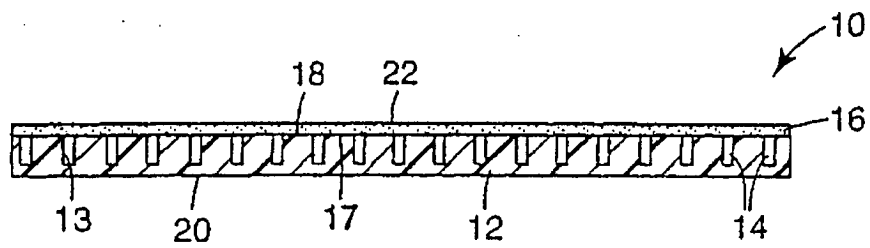


FIG. 1

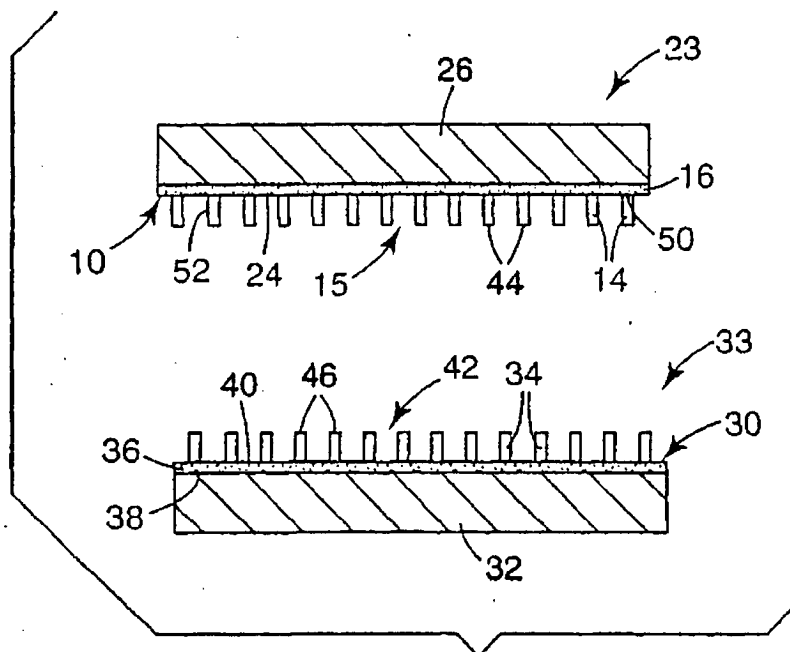


FIG. 2

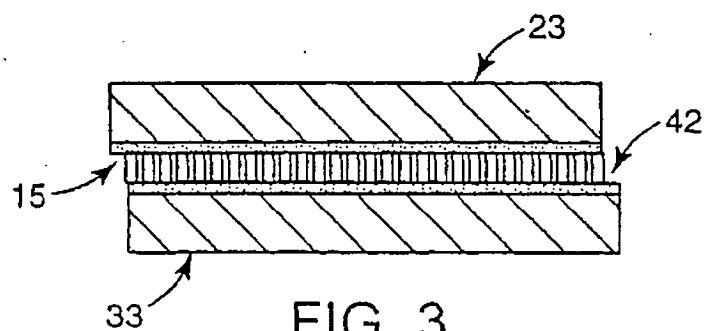


FIG. 3

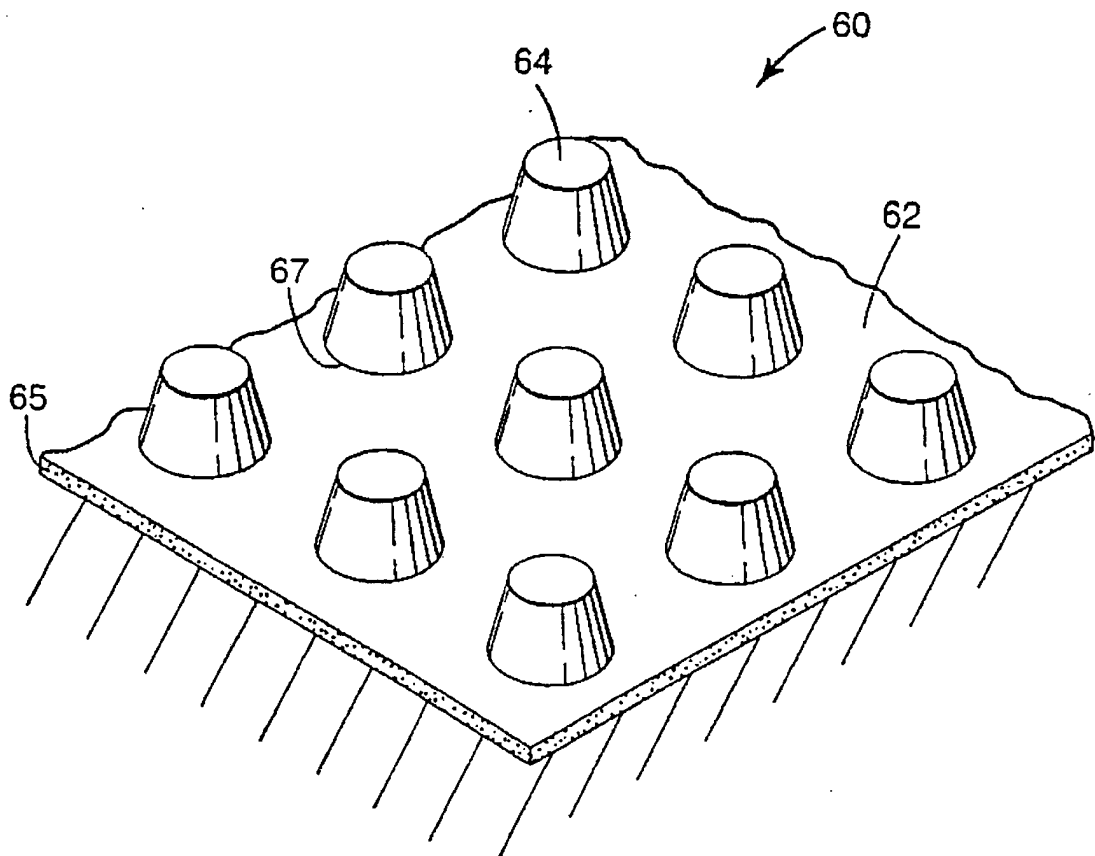


FIG. 4

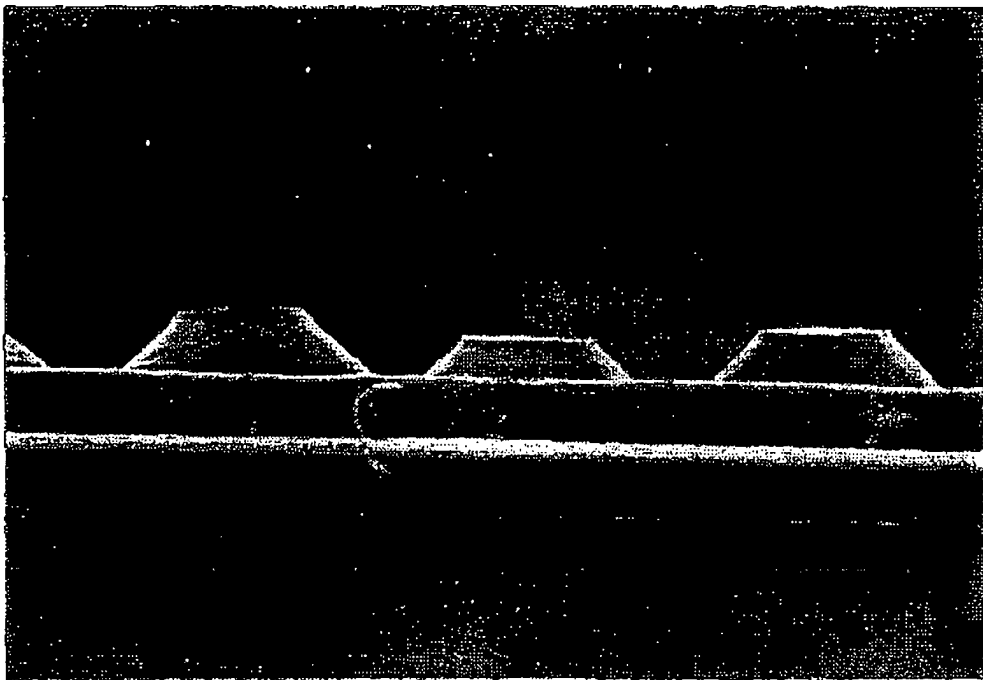


FIG.5

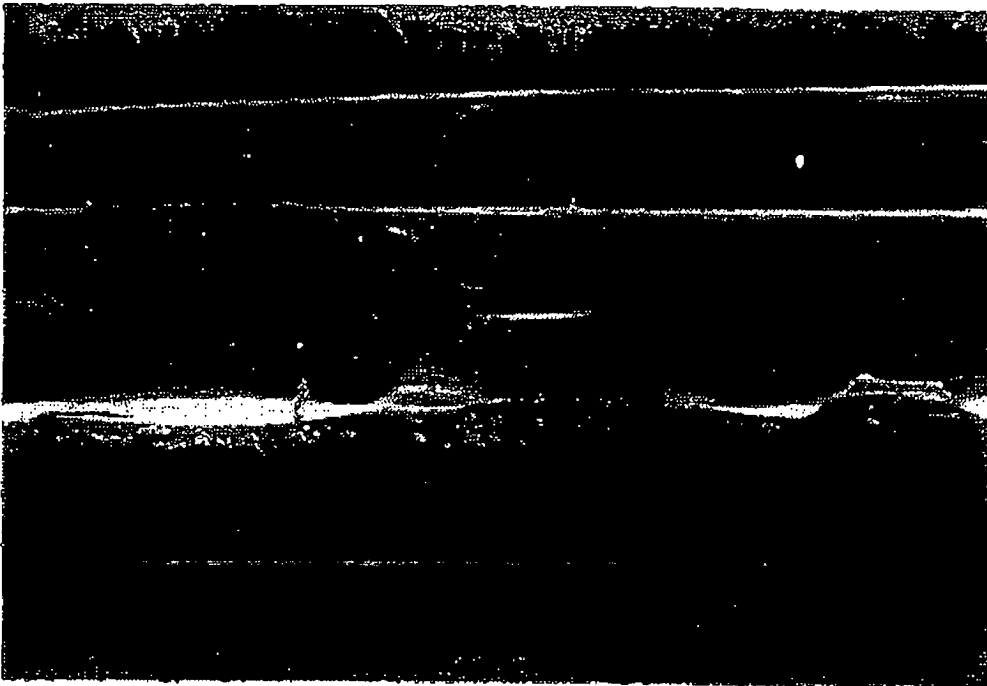


FIG.6