



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 602 15 784 T2 2007.09.06

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 373 425 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 602 15 784.6

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US02/06532

(96) Europäisches Aktenzeichen: 02 719 110.5

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2002/070623

(86) PCT-Anmeldetag: 01.03.2002

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 12.09.2002

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 02.01.2004

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 02.11.2006

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 06.09.2007

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: C09J 7/02 (2006.01)

B32B 27/12 (2006.01)

B32B 27/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

799753 06.03.2001 US

(73) Patentinhaber:

3M Innovative Properties Co., St. Paul, Minn., US

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(72) Erfinder:

CLEMENS, J., Timothy, Saint Paul, MN 55133-3427, US; DIETZ, M., Timothy, Saint Paul, MN 55133-3427, US; FRONEK, R., Daniel, Saint Paul, MN 55133-3427, US; HOYLE, D., Charles, Saint Paul, MN 55133-3427, US; VERKINDEREN, H., Joseph, Saint Paul, MN 55133-3427, US; WEIGEL, D., Mark, Saint Paul, MN 55133-3427, US

(54) Bezeichnung: SCHUTZGEGENSTÄNDE SOWIE VERFAHREN, DIE DIESE VERWENDEN

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 eingelebt, 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 vorliegende Erfindung betrifft einen Schutzgegenstand, welcher einen Träger umfasst, der ein Fluoropolymer umfasst, welcher auf mindestens einer Oberfläche des Trägers einen Klebstoff aufweist. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Bereitstellung eines Gegenstandes mit einer Oberfläche aus fluoriertem Polymer, ein Verfahren zum Versiegeln eines Rands einer Applikation, die auf einem Substrat angeordnet ist, ein Verfahren zum Versiegeln benachbarter Applikationen aus Polymerfolie und ein Verfahren zum Reparieren eines beschädigten Bereichs einer geschützten Oberfläche.

**[0002]** Lackieren ist lange das Verfahren der Wahl zum Aufbringen von Beschichtungen auf Oberflächen gewesen, insbesondere auf jene mit einer komplexen Krümmung. Lackieren ist im Allgemeinen ein kontrollierbares, zuverlässiges und vielseitiges Verfahren. Der Lack kann Additive enthalten, um der Oberfläche die gewünschten physikalischen Eigenschaften zu geben, wie z.B. Glanz, Farbe, Reflexionsvermögen oder Kombinationen davon. Das Lackierverfahren ist gut erforscht und führt zu Qualitätsbeschichtungen mit einheitlichen Eigenschaften, sogar wenn die Oberfläche eine komplexe Krümmung aufweist. Leider unterfällt das Lackieren strengeren Umweltprüfungen, weil dabei flüchtige Lösungsmittel verwendet werden, um die Pigmente zu tragen, oder wegen der Pigmente selbst. Deswegen besteht ein Bedarf dafür, das Lackierverfahren durch ein Verfahren zu ersetzen, welches geringere Umwelteinflüsse aufweist. Ferner bleibt das Lackieren, obwohl es gut definiert, gut erforscht und weit verbreitet ist, eine „Kunst“, bei der Meister bessere Produkte herstellen als Anfänger oder Lehrlinge, ohne dass sie notwendigerweise erklären können, warum, oder andere lehren können, wie.

**[0003]** Lackierten Oberflächen fehlt manchmal die Haltbarkeit, die qualitätsbewusste Kunden verlangen. Die Oberfläche muss behandelt und gereinigt werden, bevor der Lack aufgetragen wird. Die Umgebung um das Teil herum muss kontrolliert werden, um während des Auftragens der Beschichtung flüchtige organische Verbindungen (VOCS) aufzufangen, was häufig eine Spritzkammer notwendig macht. Durch Lackieren aufgetragene Beschichtungen sind auch empfindlich für Beschädigungen wie Risse oder Kratzer. Eine isolierte Beschädigung kann die Reparatur einer großen Fläche erforderlich machen, wie z.B. den Neuanstrich einer gesamten Platte.

**[0004]** Beim Spritzen wird von Natur aus Lack verschwendet, und es ist wegen der mit dem Auftragen verbundenen „Kunst“ unberechenbar. Ein unsachgemäßes Auftragen kann nicht erkannt werden, bevor das Spritzverfahren beendet ist, dann beeinträchtigt die Nachbesserung, um einen Fehler zu korrigieren, sogar für eine kleine Unregelmäßigkeit gewöhnlich eine große Fläche. Das Spritzen großer Objekte wie Flugzeuge erfordert eine besondere Ausrüstung und besondere Großeinrichtungen, zum Beispiel Lackspritzkabinen, in welchen die Umgebung und die Strömungsbedingungen kontrolliert werden.

**[0005]** US-Patentschrift 4,986,496 (Marentic u.a.) beschreibt einen Gegenstand zur Verringerung des Strömungswiderstandes in Form eines anpassbaren Blattmaterials (einen Aufkleber) mit einer Oberflächentexturierung zum Aufbringen auf die Strömungskontrollflächen von Flugzeugen, um den Strömungswiderstand von Flugzeugen zu verringern. Das Material passt wegen der lackartigen Eigenschaften der Basis-Trägerfolie auf gekrümmte Oberflächen ohne Risse, Blasen oder Falten. Die Aufkleber von Marentic u.a. werden ungekrümmt hergestellt und werden auf die gewünschte einfache Krümmung gedehnt. Das Dehnen kann mit der Zeit problematisch werden, wenn das gedehnte Material schrumpft und eine Lücke zwischen benachbarten Aufklebern freilegt, wo die Witterung die Oberflächengrenzschicht der Aufkleber angreifen kann. Die Dehnung beschränkt die Marentic-Applikationen im Allgemeinen auf Oberflächen mit einer sich wenig verändernden Krümmung.

**[0006]** Applikationen (also Aufkleber) werden auch in US-Patentschrift 5,660,667 (Davis) beschrieben. Die Applikationen mit einer komplexen Krümmung bilden vollständige blasenfreie faltenfreie Abdeckungen auf Oberflächen mit komplexer Krümmung ohne eine wesentliche Dehnung. Davis wendet diese Applikationen an durch:

- (a) Analysieren und Kartieren der Gauß'schen Krümmung der abzudeckenden Oberfläche, um Linien einer konstanten Gauß'schen Krümmung zu kennzeichnen;
- (b) Kennzeichnen geodätischer Linien auf der Oberfläche, so dass die Linien konstanter Gauß'scher Krümmung und die geodätischen Linien ein Projektionsgitter auf der Oberfläche bilden;
- (c) Analysieren der Unzulänglichkeit, welche zwischen den Applikationen benachbarter Flächen verschiedener Gauß'scher Krümmungen angepasst werden muss;
- (d) Herstellen von Applikationen für jede Gauß'sche Krümmung unter Verwendung einer Familie von Formwerkzeugen;
- (e) Kennzeichnen des Gitters, welches aus den Linien konstanter Gauß'scher Krümmung und den schnei-

denden geodätischen Linien aufgebaut ist, auf der Oberfläche; und

(f) Aufbringen von Applikationen einer bestimmten Gauß'schen Krümmung entlang der Passlinie konstanter Gauß'scher Krümmung auf die Oberfläche, um eine vollständige blasenfreie faltenfreie Abdeckung auf der Oberfläche herzustellen, welche mit einer herkömmlichen durch Lackieren aufgebrachten Beschichtung vergleichbar ist, während die Dehnung jeder Applikation, um die Beschichtung zu vollenden, minimiert wird.

**[0007]** Die Kennzeichnung des Gitters kann das physikalische Markieren der Linien, deren Anzeige mit einer optischen Schablone oder einfach deren Definieren in einem dreidimensionalen digitalen Datenmodell für die Oberfläche beinhalten.

**[0008]** Im Davis-Verfahren wird erkannt, dass Oberflächen mit derselben Gauß'schen Krümmung topologisch kartiert werden können. Wenn man zum Beispiel eine Oberfläche der Gauß'schen Krümmung  $5 \text{ ft}^{-2}$  hat, formt man, statt ein „Spritzform“ der Oberfläche herzustellen, um die Applikationen herzustellen, Applikationen mit einer Krümmung  $5 \text{ ft}^{-2}$  auf einem Grund-Formwerkzeug der Krümmung  $5 \text{ ft}^{-2}$ , bei welchem es sich zum Beispiel um eine Kugel handeln könnte. Applikationen aus dem Grund-Formwerkzeug passen blasenfrei und faltenfrei auf die tatsächliche Oberfläche.

**[0009]** Häufig müssen Oberflächen gegen Korrosion geschützt werden. Ein solcher Schutz beinhaltet gewöhnlich Oberflächenbehandlungen oder Grundierungsmittel (d.h. chromatierte Grundierungsmittel oder Umwandlungsschichten), welche wegen der beteiligten Chemikalien und der mit ihrer Anwendung verbundenen Zeit relativ teuer sind. Diese herkömmlichen Beschichtungen sind relativ schwer, insbesondere wenn sie mit anderen Oberflächenbeschichtungen verbunden sind, welche über die Korrosionsschutzbeschichtung aufgetragen werden müssen, um für Farbe, Glanz, verbesserte Haltbarkeit der Oberfläche, Abriebschutz, eine Kombination dieser Merkmale oder andere Merkmale zu sorgen. Die in herkömmlichen Korrosionsschutzbeschichtungen verwendeten Chemikalien sind oft gefährliche Materialien.

**[0010]** Applikationen sind heute von beträchtlichem Interesse für kommerzielle und militärische Anwendungen der Luft- und Raumfahrt. Lockheed Martin und die Minnesota Mining and Manufacturing Company haben Tests hinsichtlich lackfreier Flugzeugtechnologien durchgeführt. Diese Applikationen versprechen, Produktionskosten, Erfordernisse von Stützkonstruktionen und Flugzeuggewicht zu sparen und dabei merkliche Umweltvorteile zu bieten. Die Applikationen werden in dem Artikel „PAINTLESS AIRCRAFT TECHNOLOGY“, AERO. ENG'G, Nov. 1997, S. 17, detaillierter beschrieben. Kommerzielle Fluggesellschaften wie Western Pacific verwenden Applikationen, um ihre Transportmittel in fliegende Werbeflächen umzuwandeln. Es werden haltbare Applikationen gesucht, welche herkömmliche militärische oder kommerzielle Luftfahrt-Lacksysteme ersetzen können, um die Lebenszykluskosten zu verringern, die Leistung zu verbessern und die darunter liegenden Oberflächen vor Korrosion zu schützen.

**[0011]** Das steigende Interesse an Applikationen wird in dem Artikel „REPLACING PAINT WITH TAPE FILMS“, AERO. ENG'G, März 1998, S. 39,40, beschrieben. Alle großen Hersteller militärischer und kommerzieller Flugzeuge führen Forschungs- und Entwicklungsprogramme zu perfekten Applikationen durch. Ein wichtiges ungelöstes Problem für Applikationen ist die Randversiegelung. Die Nähte zwischen benachbarten Applikationen müssen in einigen Fällen aus aerodynamischen Gründen behandelt werden.

**[0012]** Eine Oberfläche kann mit Applikationen abgedeckt werden, um für eine Dampfbarriere und für Korrosionsschutz zu sorgen. Der Korrosionsschutz, welcher mit Applikationen erreichbar ist, kann ausreichend sein, um die Erforderlichkeit herkömmlicher Korrosionsschutz-Oberflächenbehandlungen vollständig wegfallen zu lassen und dadurch Gewicht zu sparen und die Umweltbedenken zu verringern. Alternativ kann die Kombination von Applikationen mit umweltfreundlichen, aber im Verhältnis schwachen, chromatfreien Umwandlungsschichten die umweltrelevanten herkömmlichen Korrosionsschutztechniken (also chromatierte Umwandlungsschichten und Grundierungsmittel) ersetzen.

**[0013]** Korrosion auf Metaloberflächen oder um Metallbefestigungen in Harz-Verbundstoffstrukturen herum erzeugt eine Oxidation, welche die Oberflächenqualität verringert, und welche häufig die strukturelle Integrität in Frage stellen kann. Die Wartung, um Korrosion zu beseitigen, oder um sicherzustellen, dass sie nicht auftritt, ist kostspielig, weil sie arbeitsintensiv ist. Ein zuverlässigeres Korrosionsschutzsystem würde eine breite Akzeptanz in der kommerziellen und militärischen Luft- und Raumfahrt.

**[0014]** Außer dem Korrosionsschutz, welchen die oben beschriebenen Applikationen bieten können, kann unabhängig davon die Dampfbarriere von Vorteil für Konstruktionen in der Luft- und Raumfahrt sein, um die Wanderung von Wasser durch eine Konstruktion zu begrenzen. Zum Beispiel kann eine Dampfbarrierenapplikation

bei einer zusammengesetzten wabenförmigen Sandwichkonstruktion die Wanderung von Wasser durch die la- minierten Außenfolien in den Wabenkern verlangsamen oder beseitigen.

**[0015]** Wenn man Präzisionsbeschichtungen herstellt, welche für den aerodynamischen Luftwiderstand und andere Überlegungen in modernen kommerziellen und militärischen Flugzeugen wichtig sind, ist die Spritzlackierung ein relativ unzuverlässiges Verfahren, weil es schwierig ist, den Spritzkopf und die Spritzbedingungen zu kontrollieren, um von einem Gegenstand zum anderen genau dieselbe Beschichtung zu erhalten. Eine Variable in diesem Spritzverfahren, welche oft übersehen wird, ist die natürliche Variation von einem Gegenstand zum anderen in dem Fahrzeug, auf welches der Lack aufgetragen werden soll. Solche Variationen resultieren aus der Summierung der zulässigen Abweichungen (es handelt sich also um die summierte Variation, welche aus den Variationen innerhalb der zulässigen Kontrollgrenzen für jedes Einzelteil in dem Zusammenbau resultiert). Applikationen ermöglichen eine bessere Kontrolle der Herstellung der Beschichtung, so dass sie die richtigen Spektraleigenschaften aufweist, indem Pigmente, Additive und dünne Folien richtig über die Applikation und dadurch über die Oberfläche verteilt werden. Die Vorteile von Applikationen werden weiter verstärkt, wenn die Applikationen gleichzeitig Korrosionsschutz bieten. Die Schwierigkeiten bei der genauen Herstellung von Anstrichbeschichtungen, um die gewünschten Eigenschaften zu erhalten, können überwunden werden ohne den Preis, entweder einen gesamten Gegenstand zu verschrotten, weil die Beschichtung nicht perfekt und ungeeignet ist, oder zu einem kostspieligen Abziehen und einem erneuten Auftragen der Beschichtung gezwungen zu sein.

**[0016]** Die Verwendung von Applikationen ermöglicht eine kleinflächige Reparatur der Präzisionsbeschichtungen auf Oberflächen der Luft- und Raumfahrt, indem die beschädigte Fläche einfach weggeschnitten wird und ein geeigneter frischer Applikationsflicken wieder eingesetzt wird. Mit Lack ist bei einer solchen Reparatur der Spritzübergang zwischen der abgezogenen Fläche und der Originalbeschichtung schwierig. Zum Beispiel muss gewöhnlich eine gesamte Platte neu mit Lack beschichtet werden, um einen kleinflächigen Fehler zu beseitigen. Operationen wie Lackspritzen, Präparieren der Oberfläche, Maskieren oder anderweitiges Isolieren der Reparaturfläche und Ähnliches verlangsamen das Neuanstrichverfahren.

**[0017]** In US-A-5,470,622 wird ein Herstellungsgegenstand beschrieben, welcher einen wärmeregenerierbaren Gegenstand umfasst, der auf einer seiner Oberflächen eine Schicht einer wärmehärtenden Klebstoffzusammensetzung aufweist, die ein Gemisch eines im Wesentlichen amorphen thermoplastischen Harzes und eines ungehärteten wärmehärtenden Harzes umfasst. FR-A-2.201.184 betrifft einen Epoxid-Elastomer-Verbundstoff, welcher eine Folie eines Elastomermaterials mit einer Dicke von mindestens 0,3 mm umfasst, die auf beiden Oberflächen mit einer festen Folie eines wärmehärtenden Epoxidharzes einer Dicke im Bereich zwischen 0,10 mm und 0,15 mm beschichtet ist. Das Elastomer kann eine Temperatur aushalten, bei welcher das Harz in einer Zeit von weniger als 10 Minuten polymerisiert wird.

**[0018]** In einer Erscheinungsform stellt die Erfindung Schutzgegenstände bereit, welche einen Träger umfassen, der ein Terpolymer aus Tetrafluorethylen, Hexafluorpropylen und Vinylidenfluorid und eine härtbare Klebstoffschicht auf mindestens einer Oberfläche des Trägers umfasst. Die härtbare Klebstoffschicht ist wärmehärtend und ist nach der Härtung bei Berührung nicht klebrig.

**[0019]** In einer anderen Erscheinungsform stellt die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Gegenstandes mit einer Fluorpolymeroberfläche bereit, welches den Schritt des Verbindens eines Schutzgegenstandes der Erfindung mit dem Substrat und des Härtens des härtbaren Klebstoffs umfasst.

**[0020]** In einer anderen Erscheinungsform stellt die Erfindung ein Verfahren zum Versiegeln eines Rands einer Applikation, die auf einem Substrat angeordnet ist, welches die Schritte des Anbringens eines Schutzgegenstandes der Erfindung entlang des Rands der Applikation, derart, dass der Schutzgegenstand die Applikation und das Substrat überdeckt, und des Härtens des härtbaren Klebstoffs des Schutzgegenstandes umfasst.

**[0021]** In einer anderen Erscheinungsform stellt die Erfindung ein Verfahren zum Versiegeln benachbarter Applikationen aus Polymerfolie bereit, welches die Schritte des Definierens einer Naht durch Aneinanderstoßen der Ränder zweier polymerer Applikationen auf einem Substrat, des Aufbringens eines Schutzgegenstandes der Erfindung entlang der Naht über die aneinandergestoßenen Ränder der polymeren Applikationen und des Härtens des härtbaren Klebstoffs des Schutzgegenstandes umfasst.

**[0022]** In noch einer anderen Erscheinungsform stellt die Erfindung ein Verfahren zum Reparieren eines beschädigten Bereichs einer geschützten Oberfläche bereit, welches die Schritte des Anbringens eines Schutzgegenstandes nach der Erfindung auf den beschädigten Bereich der geschützten Oberfläche und Bedeckens

derselben und des Härtens der härtbaren Klebstoffsicht umfasst.

**[0023]** Die Schutzgegenstände der Erfindung können viele verschiedene Anwendungen haben, u.a. die Anwendung als: Randversiegler für Fluorpolymer-Applikationen; Applikationen; Reparaturgegenstände für eine Applikation und andere Schutzgegenstände, und um Prepregs und Verbundgegenstände mit einer Fluorpolymer-Oberfläche herzustellen. Die Schutzgegenstände der Erfindung können verwendet werden, um die Ränder von Oberflächen zu versiegeln, wie z.B. von lackierten Oberflächen und Fluorpolymer-Applikationen, welche mit nahezu jeder Art von Klebstoff, zum Beispiel Haftkleber, wärmehärtende Klebstoffe, Schmelzkleber und Ähnliches, an ein Substrat geklebt sind, oder diese Oberflächen zu reparieren. Außerdem sind die Konstruktionen der Fluorpolymer-Applikationen, welche repariert oder randversiegelt werden können, unbeschränkt und umfassen solche Konstruktionen, wie in der PCT-Offenlegungsschrift WO 99/64235 beschrieben.

**[0024]** Einer der Aspekte der Schutzgegenstände der Erfindung ist ihre Fähigkeit, sich mit einem Substrat zu verbinden und einen freiliegenden Rand aufzuweisen und eine verbesserte Lösungsmittelbeständigkeit aufzuweisen. Ein überraschender Aspekt der Schutzgegenstände der Erfindung ist ihre Fähigkeit, eine Lösungsmittelbeständige Bindung zu einem Fluorpolymer zu bilden, welche auch zäh ist. Ein anderer Aspekt der Schutzgegenstände der Erfindung ist es, dass die Lösungsmittelbeständigkeit und Bindungsstärke zu Fluorpolymeren unter Verwendung relativ dünner Schichten eines härtbaren Klebstoffs auf dem fluorierten Polymer (auch als Fluorpolymer-Träger bezeichnet) erreicht werden kann.

**[0025]** Die vorliegende Erfindung betrifft Schutzgegenstände, insbesondere Schutzgegenstände zum Ersetzen von Lack auf Substraten oder zum Versiegeln der Ränder oder Reparieren von vorhandenen Applikationen, wo eine Farb- und Abschlussübereinstimmung erwünscht ist. Solche Schutzgegenstände sind für Verkehrsmittel wie Flugzeuge, Züge und Autos, Boote und Schiffe geeignet. Sie können auf lackierten, grundierten (zum Beispiel mit einem Epoxidgrundierungsmittel, einem chromatierten Grundierungsmittel) oder unbehandelten Oberflächen verwendet werden. Sie können auf Metallocerflächen, insbesondere Aluminiumoberflächen, verwendet werden, bei welchen es sich um eine anodisierte Oberfläche, eine chromatbehandelte Oberfläche (welche aus der Behandlung mit Alodine 1200, erhältlich von Anchem Products, Inc., Abmoler, PA resultiert) oder eine anderweitig behandelte Oberfläche handeln kann. Sie können auf Oberflächen von Verbundmaterialien verwendet werden, wie zum Beispiel von kohlefaser verstärkten Kunststoffen.

**[0026]** Die Schutzgegenstände der vorliegenden Erfindung können eine Vielfalt von Formen, Größen und Dicken aufweisen. Sie können die Form von Blattmaterialien aufweisen, oder sie können an dreidimensionale Formgegenstände gebunden sein, wie z.B. eine thermisch geformte Schutzkappe. Solche dreidimensionalen geformten Schutzgegenstände können zum Beispiel auf der Tragflächenspitze oder dem Bugraum eines Flugzeugs verwendet werden, wenn er die Form eines Blattmaterials aufweist, weist der Schutzgegenstand typischerweise eine Dicke von etwa 12 bis 760 Mikrometer auf, während der Schutzgegenstand, wenn er an ein dreidimensionales Objekt gebunden ist, typischerweise eine Dicke von etwa 170 bis 760 Mikrometer aufweist.

**[0027]** Die Schutzgegenstände der vorliegenden Erfindung können als Aufkleber und dekorative Schutzgegenstände verwendet werden, oder können, wo sie aufgebracht werden, als Schutzgegenstände verwendet werden, um zum Beispiel Korrosion, Ausheber und Kratzerschäden zu verringern. Sie können in mehreren Schichten verwendet werden, wie zum Beispiel als Schutzgegenstand über einem Aufkleber oder als Aufkleber über einem Schutzgegenstand. In bedeutendem Ausmaß können die Schutzgegenstände der vorliegenden Erfindung verwendet werden, um vollständig die Außenfläche eines Verkehrsmittels, wie z.B. eines Flugzeugs, als Ersatz für einen Lack oder einen anderen Abschluss, als Schutzbeschichtung über einem Lack oder als Beschichtung unter einem Lack, zu bedecken. Sie können derart aufgebracht werden, dass die Ränder der Schutzgegenstände sich überdecken oder Stoßverbindungen bilden.

**[0028]** Träger der Schutzgegenstände der vorliegenden Erfindung umfassen ein Terpolymer aus Tetrafluorethylen, Hexafluorpropylen und Vinylidenfluorid und können weitere fluorierte Polymere umfassen. Hierin umfasst ein Polymer Homopolymere und Copolymere. Copolymere umfassen Polymere, die zwei oder mehrere verschiedene Monomere enthalten, z.B. Terpolymere, Tetrapolymere usw. Vorzugsweise werden die fluorierten Polymere aus olefinisch ungesättigten Monomeren hergestellt. Ebenfalls vorzugsweise sind die fluorierten Polymere nicht perfluoriert. Das heißt, obwohl sie aus perfluorierten Monomeren hergestellt sein können, weisen die resultierenden Polymere zum Beispiel sowohl C-H- als auch C-F-Bindungen. Außerdem muss das im Träger verwendete fluorierte Polymer nicht notwendigerweise funktionalisiert sein.

**[0029]** Vorzugsweise handelt es sich bei den fluorierten Polymeren, die für die Verwendung bei der Herstellung von Substraten für Schutzgegenstände der vorliegenden Erfindung geeignet sind, um jene, die anpass-

bare fluidbeständige Blattmaterialien bilden. Wie hierin verwendet, ist ein „anpassbarer“ Träger einer, der auf verschiedene profilierte und/oder komplexe Oberflächen aufgebracht werden kann und in der für die gewünschte Anwendung erforderlichen Zeit einen engen Kontakt mit der gesamten Oberfläche bewahrt. Vorzugsweise besteht ein anpassbarer Träger den in der PCT-Offenlegungsschrift WO 99/64235 beschriebenen Anpassbarkeitstest. Ein fluidbeständiger Träger ist einer, der im Gewicht keine Veränderung um mehr als etwa 10 Prozent zeigt, nachdem er für 14 bzw. 30 Tage bei Raumtemperatur in ein Kohlenwasserstofffluid (zum Beispiel Düsenflugzeug-Treibstoff) oder ein Phosphatester-Hydraulikfluid (zum Beispiel SKYDROL-Hydraulikfluid) getaucht wurde.

**[0030]** Eine Klasse geeigneter fluorierter Polymere umfasst interpolymerisierte Einheiten, welche aus Vinylidenfluorid (auch als „VF<sub>2</sub>“ oder „VDF“ bezeichnet) stammen. Solche Materialien enthalten typischerweise mindestens etwa 3 Gewichtsprozent interpolymerisierte Einheiten, die aus VF<sub>2</sub> stammen, bei welchen es sich um Homopolymere oder Copolymeren mit anderen ethylenisch ungesättigten Monomeren, wie z.B. Hexafluorpropyle („HFP“), Tetrafluorethylen („TFE“), Chlortrifluorethylen („CTFE“), 2-Chlorpentafluorpropen, Perfluoralkylvinylether, Perfluordiallylether, Perfluor-1,3-butadien und Ähnliches, handeln kann. Solche fluorhaltigen Monomere können auch mit fluorfreien endständig ungesättigten olefinischen Comonomeren wie Ethylen oder Propylen copolymerisiert werden. Bevorzugte solche Fluorpolymere sind z.B. Tetrafluorethylen-Hexafluorpropyle-Vinylidenfluorid-Terpolymere und Hexafluorpropyle-Vinylidenfluorid-Copolymere. Kommerziell erhältliche Fluorpolymermaterialien dieser Art sind zum Beispiel die Fluorpolymere THV 200, THV 400 und THV 500, welche von Dyneon LLC in Oakdale, MN erhältlich sind, und SOLEF 11010, welches von Solvay Polymers Inc., Houston, TX, erhältlich ist.

**[0031]** Eine andere Klasse geeigneter fluorierter Polymere enthält interpolymerisierte Einheiten, welche aus einem oder mehreren aus Hexafluorpropyle („HFP“), Tetrafluorethylen („TFE“), Chlortrifluorethylen („CTFE“) und/oder anderen perhalogenierten Monomeren stammen und ferner aus einem oder mehreren wasserstoffhaltigen und/oder nicht fluorierten olefinisch ungesättigten Monomeren stammen. Geeignete olefinisch ungesättigte Monomere sind z.B. Alkylenmonomere wie Ethylen, Propylen, 1-Hydropentafluorpropen, 2-Hydropentafluorpropen usw. Ein bevorzugtes solches Fluorpolymer ist ein Copolymer aus Poly(tetrafluorethylen) und Ethylen. Kommerziell erhältliche Fluorpolymermaterialien dieser Art sind zum Beispiel TEFZEL-LZ300-Fluorpolymere, welche von DuPont Films, Buffalo, NY, erhältlich sind.

**[0032]** Andere geeignete fluorierte, vorzugsweise nicht perfluorierte Polymere enthalten Poly(vinylfluorid), wie z.B. TEDLAR TAW15AH8, welches von DuPont Films, Buffalo, NY, erhältlich ist. Mischungen von Fluorpolymeren können ebenfalls verwendet werden, um die Träger für die Schutzgegenstände der vorliegenden Erfindung herzustellen. Zum Beispiel können Mischungen zweier verschiedener Arten nicht perfluorierter Fluorpolymere verwendet werden, ebenso wie Mischungen eines nicht perfluorierten Fluorpolymers mit einem perfluorierten Fluorpolymer. Ferner können Mischungen von Fluorpolymeren mit Nicht-Fluorpolymeren wie zum Beispiel Polyurethan und Polyethylen verwendet werden, solange eines der Polymere in der Mischung ein Fluorpolymer ist und das Nicht-Fluorpolymer in einer geringeren Menge verwendet wird. Träger aus fluoriertem Polymer zur Verwendung in der vorliegenden Erfindung können über eine Vielfalt von Verfahren hergestellt werden, darunter Guss- und Extrusionsverfahren, vorzugsweise werden sie jedoch extrudiert.

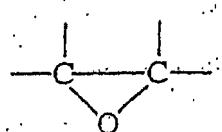
**[0033]** Die Träger können klar und farblos sein oder enthalten vorzugsweise ein Färbemittel, wie z.B. ein Pigment oder einen Farbstoff. Vorzugsweise ist das Färbemittel ein anorganisches Pigment wie jene in US-Patentschrift 5,132,164 beschriebenen. Das Pigment kann in einem oder mehreren nicht-fluorierten Polymeren eingebaut sein, welches mit einem oder mehreren fluorierten Polymeren vermischt sein können(kann). Die Träger können im Abschluss und/oder der Farbe mit existierenden Applikations- oder Lack-Farbschemen übereinstimmen, zum Beispiel Federal Standard 595B, Farbe Nr. 36375.

**[0034]** Die Träger haben typischerweise die Form von Blattmaterialien, welche zwei Hauptoberflächen aufweisen. Gegebenenfalls kann mindestens eine der Oberflächen behandelt werden, um die Bindung des Klebstoffs zu ermöglichen. Solche Behandlungsverfahren umfassen eine Koronabehandlung, insbesondere eine Koronaentladung in einer Atmosphäre, die Stickstoff und etwa 0,1 bis etwa 10 Volumenprozent eines Hilfsgases, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, Ammoniak und Mischungen davon, enthält, wie in US-Patentschrift 5,972,176 (Kirk u.a.) beschrieben. Ein anderes geeignetes Behandlungsverfahren umfasst chemisches Ätzen unter Verwendung von Natriumnaphthalin. Solche Behandlungsverfahren sind in Polymer Interface and Adhesion, Souheng Wu, Hrsg., Marcel Dekker, Inc., NY und Basel, S. 279 bis 336 (1982), und Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, zweite Auflage, Ergänzungsband, John Wiley & Sons, S. 674 bis 689 (1989), beschrieben. Ein anderes geeignetes Behandlungsverfahren ist das FLUOROETCH-Verfahren, erhältlich von Acton Industries, Inc., Pittston, PA. Andere Behandlungsverfahren umfassen die Verwen-

dung solcher Materialien wie Grundierungsmittel. Diese können entweder an Stelle der oben beschriebenen Oberflächenbehandlungen oder zusätzlich zu diesen verwendet werden. Ein Beispiel eines geeigneten Grundierungsmittels ist ADHESION PROMOTER #86A (ein flüssiges Grundierungsmittel, erhältlich von der Minnesota Mining and Manufacturing Company, St.Paul, MN).

**[0035]** Die Schutzgegenstände der Erfindung umfassen einen Träger und einen thermisch oder durch Feuchtigkeit härtbaren Klebstoff auf mindestens einer Oberfläche des Trägers, also eine härtbare Klebstoffschicht. Beispiele für solche härtbaren Klebstoffe sind Epoxidharze (Epoxidharz + Härter), Acrylate, Cyanoacrylate und Urethane. Die in den Schutzgegenständen der Erfindung verwendeten härtbaren Klebstoffe sind nach dem Härten auf Berührung nicht klebrig und sind wärmehärtend, d.h. sie härten durch die Wirkung von Wärme, Katalysatoren, UV-Licht und Ähnlichem.

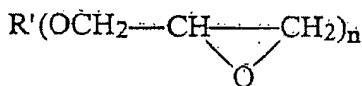
**[0036]** Epoxidharze, welche für die Schutzgegenstände der Erfindung geeignet sind, sind alle organischen Verbindungen, die mindestens einen Oxiranring



welcher durch ringöffnende Polymerisation polymerisierbar ist. Solche Materialien, welche allgemein als Epoxide bezeichnet werden, umfassen sowohl monomere als auch polymere Epoxide und können aliphatisch, heterocyclisch, cycloaliphatisch oder aromatisch sein und können Kombinationen davon sein. Sie können flüssig oder fest oder Mischungen davon sein, wobei Mischungen für die Bereitstellung von vor der Härtung klebrigen Klebstofffolien geeignet sind. Diese Materialien weisen im Allgemeinen durchschnittlich mindestens zwei Epoxygruppen je Molekül auf und werden auch als „Polyepoxide“ bezeichnet. Die Polymeren Epoxide umfassen lineare Polymere mit endständigen Epoxygruppen (zum Beispiel einen Diglycidylether eines Polyoxalkylenglykols), Polymere mit Hauptketten-Oxiraneinheiten (zum Beispiel Polybutadienpolyepoxid) und Polymere mit Epoxy-Seitengruppen (zum Beispiel ein Glycidylmethacrylat-Polymer oder Copolymer). Das Molekulargewicht des Epoxidharzes kann von etwa 74 bis etwa 100.000 oder mehr variieren.

**[0037]** Geeignete Epoxidharze umfassen jene, welche Cyclohexenoxid-Gruppen enthalten, wie z.B. die Epoxycyclohexancarboxylate, typisiert durch 3,4-Epoxycyclohexylmethyl-3,4-epoxycyclohexancarboxylat, 3,4-Epoxy-2-methylcyclohexylmethyl-3,4-epoxy-2-methylcyclohexancarboxylat und Bis(3,4-epoxy-6-methylcyclohexylmethyl)adipat. Für eine detailliertere Liste geeigneter Epoxide dieser Art kann auf US-Patentschrift 3,117,099 Bezug genommen werden.

**[0038]** Weitere Epoxidharze, welche in der Praxis der vorliegenden Erfindung besonders geeignet sind, umfassen Glycidylether-Monomere der Formel:



wobei  $R'$  aliphatisch, zum Beispiel Alkyl, aromatisch, zum Beispiel Aryl, oder eine Kombination davon ist und  $n$  eine ganze Zahl von 1 bis 6 ist. Beispiele sind die Glycidylether mehrwertiger Phenole, wie z.B. der Diglycidylether des 2,2-Bis-(4-hydroxyphenol)propans (Bisphenol A) und Copolymere von (Chlormethyl)oxiran und 4,4'-(1-Methylethyliden)bisphenol. Weitere Beispiele für Epoxide dieser Art, welche in der Praxis der vorliegenden Erfindung verwendet werden können, sind in der US-Patentschrift 3,018,262 beschrieben.

**[0039]** Es gibt viele kommerziell erhältliche Epoxidharze, welche in der vorliegenden Erfindung verwendet werden können. Epoxide, welche einfach erhältlich sind, sind insbesondere z.B. Styrooxid, Vinylcyclohexenoxid, Glycidol, Glycidylmethacrylat, Diglycidylether des Bisphenol A (zum Beispiel jene unter den Handelsbezeichnungen „EPON 828“, „EPON 1004“ und „EPON 1001F“ von der Shell Chemical Company und „DER-332“ und „DER-334“ von der Dow Chemical Company erhältlichen), Diglycidylether des Bisphenol F (zum Beispiel jene unter den Handelsbezeichnungen „ARALDITE GY281“ von der Ciba-Geigy Corporation und „EPON 862“ von der Shell Chemical Company erhältlichen), Vinylcyclohexandioxid (zum Beispiel mit der Handelsbezeichnung „ERL-4206“ von der Union Carbide Corporation), 3,4-Epoxycyclohexylmethyl-3,4-epoxycyclohexancarboxylat (zum Beispiel mit der Handelsbezeichnung „ERL-4221“ von der Union Carbide Corporation), 2-(3,4-Epoxycyclohexyl-5,5-spiro-3,4-epoxy)cyclohexanmetadioxan (zum Beispiel mit der Handelsbezeichnung „ERL-4234“ von der Union Carbide Corporation), Bis(3,4-Epoxycyclohexyl)adipat (zum Beispiel mit der Han-

delsbezeichnung „ERL-4299" von der Union Carbide Corporation), Dipentendioxid (zum Beispiel mit der Handelsbezeichnung „ERL-4269" von der Union Carbide Corporation), epoxidiertes Polybutadien (zum Beispiel mit der Handelsbezeichnung „OXIRON 2001" von der FMC Corporation), Flammenschutz-Epoxidharze (zum Beispiel mit der Handelsbezeichnung „DER-542", ein bromiertes Epoxidharz des Bisphenol-Typs, erhältlich von der Dow Chemical Company), 1,4-Butandioldiglycidylether (zum Beispiel mit der Handelsbezeichnung „ARALDITE RD-2" von der Ciba-Geigy Corporation), Epoxidharze auf Basis eines Diglycidylethers eines hydrierten Bisphenol A (zum Beispiel mit der Handelsbezeichnung „EPONEX 1510" von der Shell Chemical Corporation) und Polyglycidylether von Phenol-Formaldehyd-Novolak (zum Beispiel mit den Handelsbezeichnungen „DEN-431" und „DEN-438" von der Dow Chemical Corporation).

**[0040]** Der Begriff „Härter" wird im weiteren Sinn verwendet und umfasst nicht nur jene Materialien, welche herkömmlich als Härter angesehen werden, sondern auch jene Materialien, welche die Epoxidpolymerisation katalysieren, ebenso wie jene Materialien, welche sowohl als Härter als auch als Katalysator wirken können. Bevorzugte Härter für das Epoxidharz sind zum Beispiel Raumtemperaturhärter, wärmeaktivierte Härter und Kombinationen davon und photolytisch aktivierte Härter. Raumtemperaturhärter und wärmeaktivierte Härter können zum Beispiel Mischungen von Härtern des Epoxid-Homopolymerisations-Typs und Härtern des Additonstyps umfassen. Die Härter reagieren vorzugsweise bei Temperaturen zwischen etwa Raumtemperatur und etwa 200°C, insbesondere zwischen etwa Raumtemperatur und etwa 150°C, noch besser zwischen etwa Raumtemperatur und etwa 115°C. Wenn die Härter in Epoxidharzen verwendet werden, welche verwendet werden, um Prepregs herzustellen, um Verbundgegenstände herzustellen, dann reagieren die Härter vorzugsweise bei Temperaturen im Bereich von etwa 200°F (93°C) bis etwa 350°F (177°C), insbesondere etwa 200°F (93°C) bis etwa 250°F (121°C).

**[0041]** Beispiele für geeignete Härter sind mehrwertige Säuren und deren Anhydride, zum Beispiel Di-, Tri- und höhere Carbonsäuren wie Oxalsäure, Phthalsäure, Terephthalsäure, Bernsteinsäure, Maleinsäure, alkyl- und alkenylsubstituierte Bernsteinsäuren, Weinsäure, und Anhydride, zum Beispiel Phthalsäureanhydrid, Bernsteinsäureanhydrid, Maleinsäureanhydrid, cis-5-Norbornen-endo-2,3-dicarbonsäureanhydrid und Pyromellithsäureanhydrid; polymerisierbare ungesättigte Säuren, zum Beispiel jene, welche mindestens 10 Kohlenstoffatome enthalten, zum Beispiel Dodecenisäure, 10,12-Eicosadienäure; und Mercaptane.

**[0042]** Beispiele für andere geeignete Härter sind stickstoffhaltige Verbindungen, zum Beispiel Benzylidemethylamin, Benzylamin, N,N-Diethylanilin, Melamin, Pyridin, Hydrazide und aromatische Polyamine, wie z.B. o-, m- und p-Phenyldiamin, 4,4'-Diaminodiphenylsulfon, 3,3'-Diaminodiphenylsulfon und 4,4'-Diaminodiphenylsulfid, 4,4'-Diaminodiphenylketon, 4,4'-Diaminodiphenylether, 4,4'-Diaminodiphenylmethan, 1,3-Propandiol-bis(4-aminobenzoat), fluorenhaltige Amine (zum Beispiel 9,9-Bis(4-aminophenyl)fluoren, 9,9-Bis(3-methyl-4-aminophenyl)fluoren, 9,9-Bis(3,5-dimethyl-4-methylaminophenyl)fluoren, 9,9-Bis(3,5-dimethyl-4-aminophenyl)fluoren, 9,9-Bis(3,5-diisopropyl-4-aminophenyl)fluoren und 9,9-Bis(3-chlor-4-aminophenyl)fluoren); 1,4-Bis[ $\alpha$ -(4-aminophenyl)- $\alpha$ -methylethyl]benzol, 1,4-Bis[ $\alpha$ -(4-amino-3,5-dimethylphenyl)- $\alpha$ -methylethyl]benzol, Bis (4-amino-3-methylphenyl)sulfon, 1,1'-Biphenyl-3,3'-dimethyl-4,4'-diamin, 1,1'-Biphenyl-3,3'-dimethoxy-4,4'-diamin, 4,7,10-Trioxatridecan-1,13-diamin und Diaminonaphthaline.

**[0043]** Bevorzugte Härter sind zum Beispiel aliphatische stickstoffhaltige Verbindungen, darunter Poly(ether)amine, Guanidine (zum Beispiel Dicyandiamid und Tetramethylguanidin), Imidazole (zum Beispiel 2-Ethyl-4-methylimidazol), Cyclohexylamin, Diethylentriamin, Triethylentetramin, Cyclohexylamin, Tetramethylpiperazin, N,N-Dibutyl-1,3-propandiamin, N,N-Diethyl-1,3-propandiamin, 1,2-Diamino-2-methylpropan, 2,3-Diamino-2-methylbutan, 2,3-Diamino-2-methylpentan und 2,4-Diamino-2,6-dimethyloctan.

**[0044]** Beispiele für geeignete phenolische Härter sind mehrwertige Phenole, zum Beispiel Brenzcatechin, Resorcin, Hydrochinon, 4,4'-Dihydroxydiphenylmethan, 4,4'-Dihydroxydiphenyldimethylmethan, 4,4'-Dihydroxy-3,3'-dimethyldiphenylmethan, 4,4'-Dihydroxydiphenylmethan, 4,4'-Dihydroxydiphenylcyclohexan, 4,4'-Dihydroxy-3,3'-dimethyldiphenyldimethylmethan, 4,4'-Dihydroxydiphenylsulfon und Tris-(4-Hydroxyphenyl)methan; und 9,9-Bis(4-hydroxyphenyl)fluoren und dessen orthosubstituierte Analoge.

**[0045]** Andere geeignete Härter sind z.B. chlor-, brom- und fluorhaltige Lewissäuren des Aluminiums, Bors, Antimons und Titans, z.B. Aluminiumtrichlorid, Aluminiumtribromid, Bortrifluorid, Antimonpentafluorid, Titantetrafluorid und Ähnliches. Es ist manchmal auch wünschenswert, dass diese Lewissäuren blockiert sind, um die Latenzzeit von Klebstoffzusammensetzungen, welche sie enthalten, zu erhöhen. Beispiele für blockierte Lewissäuren sind  $\text{BF}_3$ -Monoethylamin und die Addukte  $\text{SbF}_5\text{X}$ , wobei X ein Halogen, -OH oder -OR<sup>1</sup> ist, wobei R<sup>1</sup> der Rest eines aliphatischen oder aromatischen Alkohols, Anilins oder eines Derivats davon ist, wie in US-Patentschrift 4,503,211 beschrieben.

**[0046]** Geeignete photolytisch aktivierte Härter sind zum Beispiel Iodonium- und Sulfoniumsalze des Antimons und Kobalts und Bis(aren)eisen-Verbindungen.

**[0047]** Beispiele für kommerziell erhältliche Härter, die für die Verwendung in den Epoxiden geeignet sind, sind EPI-CURE 8535-W-50 und EPI-CURE 8537-WY-60 (erhältlich von der Shell Chemical Company, Houston, TX), HY 955 (erhältlich von der Ciba Specialty Chemicals Corporation), AMICURE CG-1400, ANCAMINE 23375, CUREZOL 2E4MZ und CUREZOL PHZ-S (erhältlich von Air Products, Pacific Anchor Chemical, Allentown, PA) und DCA-221 (erhältlich von der Dixie Chemical Company, Pasadena, TX).

**[0048]** Der Härter liegt vorzugsweise in einer Menge von etwa 2 bis etwa 110 Gewichtsteilen je 100 Gewichtsteilen des Epoxidharzes vor. Wenn der Härter eine Carbonsäure, ein Guanidin, ein Phenol, ein Anhydrid oder ein primäres oder sekundäres Amin ist, liegt der Härter vorzugsweise in etwa 0,5 bis etwa 1,7 Äquivalenten der Säure, des Anhydrids oder des Amins je Äquivalent der Epoxidgruppe vor. Wenn der Härter ein Anhydrid oder ein Phenol ist, können Beschleuniger in Mengen von etwa 0,1 bis etwa 5,0 Prozent auf Basis des Gewichts des Epoxidharzes zugegeben werden. Die Beschleuniger können auch allein und in den angegebenen Mengen verwendet werden. Beispiele für geeignete Beschleuniger sind aromatische tertiäre Amine wie Benzylidemethylamin und Imidazole wie 2-Ethyl-4-methylimidazol. Lewissäuren werden vorzugsweise in Mengen zwischen etwa 0,1 und etwa 5 Gewichtsprozent auf Basis des Gesamtgewichts des Epoxidharzes verwendet.

**[0049]** Geeignete Epoxidharzklebstoffe sind z.B. die 3M™-Scotch-Weld™-Epoxidharzklebstoffe, erhältlich von der Minnesota Mining and Manufacturing Company, zum Beispiel mit den Produktbezeichnungen DP-100; DP-105; DP-110; DP-125; DP-190; DP-270; DP-420; Dp-460; 1751; 1833; 1838; 2158; 2210; 2216 und 3501.

**[0050]** Andere geeignete Epoxidharzzusammensetzungen sind jene, welche Glycidylether des Hydroxypheylfluorens und/oder einen Aminophenylfluoren-Härter enthalten. Diese und andere geeignete Epoxidharzzusammensetzungen, welche als härtbarer Klebstoff verwendet werden können, in den US-Patentschriften 4,684,678; 4,707,534; 4,777,084; 5,276,106; 5,369,192; 5,728,755 und 6,054,221 allgemein beschrieben.

**[0051]** Kommerziell erhältliche Beispiele für härtbare vernetzende Acrylatklebstoffe sind 3M™ Scotch-Weld™ DP-8005 und die Pronto™-Instant-Adhesives-Produktreihe der Cyanoacrylat-Klebstoffe (erhältlich von der Minnesota Mining and Manufacturing Company).

**[0052]** Geeignete Urethanklebstoffe sind jene, welche durch Feuchtigkeit härteten und vernetzen. Solche kommerziell erhältlichen härtbaren Urethanklebstoffe sind z.B. jene mit den Produktbezeichnungen 3M™ Scotch-Weld™ DP-605NS; 3532; 3535 und 3549 (erhältlich von der Minnesota Mining and Manufacturing Company).

**[0053]** Die härtbaren Klebstoffzusammensetzungen, welche in den Schutzgegenständen der vorliegenden Erfindung verwendet werden, können herkömmliche Additive enthalten, wie z.B. Klebrigmacher, Weichmacher, Fließmodifizierer Neutralisierungsmittel, Stabilisatoren, Antioxidationsmittel, Füllstoffe, Farbstoffe und Ähnliches, solange sie nicht die Fluidbeständigkeit des Klebstoffs stören. Die härtbaren Klebstoffzusammensetzungen können auch Korrosionsschutz-Additive oder -Materialien enthalten. Solche Additive können in verschiedenen Kombinationen verwendet werden. Wenn sie verwendet werden, werden sie in Mengen eingemischt, welche die gewünschten Eigenschaften der gehärteten Klebstoffe nicht wesentlich nachteilig beeinflussen. Typischerweise können diese Additive in Mengen von etwa 0,05 Gewichtsprozent bis etwa 25 Gewichtsprozent basierend auf dem Gesamtgewicht der Epoxidzusammensetzung in diese Systeme eingemischt werden.

**[0054]** Gegebenenfalls können die Schutzgegenstände der Erfindung eine Deckbeschichtung aufweisen. Die Deckbeschichtung kann oben auf der Fluorpolymerfolie des Schutzgegenstandes angebracht sein, um den Schutz zu vergrößern und/oder das Aussehen des Schutzgegenstandes zu verändern. Zum Beispiel kann eine Deckbeschichtung aus einem Fluorelastomer aufgebracht werden, um dem Schutzgegenstand zusätzliche Wärme- und Regenfestigkeit zu verleihen. Ein Beispiel eines solchen Fluorelastomers ist ein modifiziertes CAAPCOAT-TYPE-III- oder -TYPE-IV-Fluorelastomer, erhältlich von der CAAP Company, welches für den Walzenauftrag in den geeigneten Farben und mit den geeigneten Additiven geeignet ist.

**[0055]** Ein anderes Beispiel für eine Deckbeschichtung ist eine gehärtete Urethan-Deckbeschichtung. Gehärtete Urethan-Deckbeschichtungen können aus den Reaktionsprodukten eines hydroxyhaltigen Materials (Grundmaterial) und eines isocyanathaltigen Materials (Aktivator), zum Beispiel Polyisocyanat, hergestellt werden. Solche härtbaren Zusammensetzungen, welche die hydroxy- und isocyanathaltigen Materialien aufweisen, können ferner auch einen Farbstoff umfassen. Die härtbaren Zusammensetzungen enthalten gewöhnlich

Lösungsmittel und können ferner auch andere Additive, wie z.B. UV-Stabilisatoren, Antioxidationsmittel, Korrosionshemmer, Härtungskatalysatoren und Ähnliches enthalten.

**[0056]** Geeignete stöchiometrische Verhältnisse Isocyanatfunktionalität Hydroxylfunktionalität, basierend auf den Äquivalentmassen, liegen von 2,1:1 bis 0,5:1, vorzugsweise von 2,1:1 bis 1:1 und insbesondere von 2,1:1 bis 1,4:1.

**[0057]** Die Schutzgegenstände der vorliegenden Erfindung können unter Anwendung von Standard-Folienbildungs- und Klebstoffbeschichtungstechniken hergestellt werden. Typischerweise wird ein Fluorpolymer auf ein Trägermaterial, wie z.B. eine Polyethylenterephthalatfolie, extrudiert, welches für Träger mit glänzendem oder mattem Abschluss glatt oder rau sein kann, um einen Träger zu bilden. Den Träger lässt man dann abkühlen und sich verfestigen. Danach wird die freiliegende Oberfläche des Trägers gegebenenfalls behandelt.

**[0058]** Dann wird eine Schicht eines härtbaren Klebstoffs auf die Oberfläche des Trägers aufgetragen. Die gesamte Oberfläche des Trägers aus fluoriertem Polymer kann vollständig oder teilweise mit einem härtbaren Klebstoff bedeckt werden. Die Dicke des härtbaren Klebstoffs unterliegt keiner Beschränkung, und eine optimale Dicke hängt wahrscheinlich von der Art und der Oberflächengeometrie oder dem Abschluss des zu verbindenden Substrats ab. Unter Verwendung einer sehr geringen Dicke des härtbaren Klebstoffs, zum Beispiel etwa 0,0025 cm, ist eine gute Substrathaftung gezeigt worden. Es können jedoch auch dünnere Schichten härtbarer Klebstoffe verwendet werden, wenn das gewünschte Maß an Haftung auf dem gewählten Substrat erhalten wird. Es kann eine breite Vielfalt von Beschichtungstechniken angewendet werden, wie z.B. Rakelauftrag, Walzenauftrag usw. Der härtbare Klebstoff kann zum Beispiel auch unter Anwendung von Lösungsmittel-Gießtechniken aufgetragen werden. Alternativ kann eine Schicht eines härtbaren Klebstoffs auf den Träger laminiert werden. Wenn erwünscht, kann eine Decklage über die Klebstoffsicht aufgebracht werden. Wenn erwünscht, kann das Trägermaterial für den Träger entfernt werden, die freiliegende Oberfläche des Trägers kann zur verbesserten Haftung an einem anderen Klebstoff, zum Beispiel einem Haftkleber, wie oben beschrieben behandelt werden.

**[0059]** In dem Fall ungehärteter Verbundgegenstände, welche Matrixbinderharze (typischerweise, aber nicht darauf beschränkt, wärmehärtende Matrixbinderharze) und Fasern umfassen, wird eine dünne Klebstoffsicht auf die Fluorpolymerfolie aufgetragen, wie oben beschrieben, und der Schutzgegenstand wird über dem ungehärteten Verbundgegenstand angebracht und dann zusammen mit dem ungehärteten Verbundgegenstand gehärtet, um einen abgeschlossenen Verbundgegenstand mit einer Fluorpolymerfolien-Beschichtung zu bilden. In einer anderen Alternative kann eine Fluorpolymerfolie, welche auf einer Oberfläche einen Haftkleber aufweist (zum Beispiel wie in WO 99/64235 beschrieben), auf dem ungehärteten Verbundgegenstand angebracht werden und dann zusammen mit dem ungehärteten Verbundgegenstand gehärtet, um einen abgeschlossenen Verbundgegenstand mit einer Fluorpolymerfolien-Beschichtung zu bilden. Beim oben beschriebenen gemeinsamen Härteten der ungehärteten Verbundgegenstände und der Fluorpolymerfolien wird Handdruck angewendet, um die Fluorpolymerfolien mit den ungehärteten Verbundgegenständen in Kontakt zu bringen, gefolgt vom Verdichten (wie im Engineered Materials Handbook Volume 1 Composites beschrieben), um sämtliche eingeschlossene Luft zu entfernen. In einer anderen Alternative kann ein Schutzgegenstand der vorliegenden Erfindung auf einem gehärteten Verbundgegenstand angebracht werden, und der härtbare Klebstoff des Schutzgegenstandes wird gehärtet. Auf diese Weisen können die Schutzgegenstände der Erfindung verwendet werden, um Schutzbeschichtungen auf Verbundgegenständen bereitzustellen, und, wenn erwünscht, im Abschluss und/oder in der Farbe übereinstimmende Beschichtungen.

**[0060]** In der Praxis der vorliegenden Erfindung kann ein Schutzgegenstand der Erfindung in der Anfangsherstellung eines geschützten Substrats, zum Beispiel eines Verbundgegenstandes, verwendet werden oder vor Ort auf Substraten verwendet werden, wobei in diesem Fall der härtbare Klebstoff bei Raumtemperatur gehärtet werden kann oder eine erhöhte Temperatur erfordern kann. Die erforderliche erhöhte Temperatur kann durch bekannte Mittel bereitgestellt werden, wie z.B. IR-Lampen, Heizpistolen, tragbare Heizungen und Ähnliches.

**[0061]** Im Allgemeinen können die Schutzgegenstände der Erfindung auf jedem Substrat verwendet werden, an welchem der härtbare Klebstoff bindet. Beispiele für solche Substrate sind lackierte Substrate, grundierte Substrate, metallische Substrate, Keramiken, Oberflächen gehärteter und ungehärteter Verbundstoffe, Oberflächen fluorierter Polymere, plattierte Oberflächen, galvanisierte Oberflächen, andere Applikationen und Ähnliches.

**[0062]** Die äußere freiliegende Oberfläche der Schutzgegenstandkonstruktion der vorliegenden Erfindung

kann mit einer gemusterten Struktur versehen sein. Solche gemusterten Strukturen sind zur Verringerung des Strömungswiderstandes eines Fluids (zum Beispiel Luft, Wasser) über der freiliegenden Oberfläche und/oder über diese hinweg geeignet. Solche gemusterten Strukturen und Mittel zu deren Bereitstellung sind in den US-Patentschriften 5,133,516 und 5,848,769 beschrieben.

**[0063]** Die Erfindung erschließt sich vollständiger unter Bezugnahme auf die folgenden nicht beschränkenden Beispiele. Alle in den Testverfahren und den Beispielen angegebenen Maße sind Richtmaße.

#### BEISPIELE

##### Testverfahren

##### Abzugshaftung

**[0064]** Abschnitte, auf welchen sich Proben der Schutzgegenstände der Erfindung befanden, wurden auf ihre Abzugshaftung bei 24°C untersucht. Im Speziellen wurden die Abschnitte wie unten beschrieben hergestellt und wurden gemäß PSTC-1 (11/75) getestet, wie es in US-Patentschrift 5,670,557 weiter beschrieben ist. Nach den genau festgelegten Verweilzuständen wurde das Ende des bandverstärkten Teils jeder Probe angehoben, so dass der mit dem Band versehene Längsrand des Abschnitts freigelegt wurde. Der mit dem Band versehene Längsrand des Abschnitts wurde dann in die Backen eines Zugfestigkeitsprüfgeräts (Instron Universal Testing Instrument Model #4201, ausgerüstet mit einer 1kN Static Load Cell, erhältlich von der Instron Company Corporation, Canton, MA) eingeklemmt. Der bandverstärkte Teil der Probe wurde an der Kraftmesszelle befestigt und in einem Winkel von 180° und mit einer Geschwindigkeit von 30,5 cm/Minute abgezogen. Die benötigte Abzugshaftungskraft, um die Probe von dem Testsubstrat zu entfernen, wurde in Unzen aufgezeichnet, und es wurde der Mittelwert zwischen 5,1 und 7,6 cm zurückgelegter Backenentfernung genommen. Der Mittelwert in Unzen/Inch wurde ermittelt und auf Newton/100 mm normiert.

##### Glanzübereinstimmung

**[0065]** Die Proben der Erfindung wurden visuell auf die Glanzübereinstimmung mit dem darunter liegenden mit dem Fluorpolymer bedeckten Substrat, auf welches sie aufgebracht waren, untersucht. Den Proben, welche einen ähnlichen Glanz wie das Substrat aufwiesen, wurde die Bewertung „Bestanden“ zugewiesen, und denen, welche einen Glanz aufwiesen, der sich merklich von dem Substrat unterschied, wurde die Bewertung „Durchgefallen“ zugewiesen.

##### Farbübereinstimmung

**[0066]** Die Proben der Erfindung wurden visuell auf die Farbübereinstimmung mit dem darunter liegenden mit dem Fluorpolymer bedeckten Substrat, auf welches sie aufgebracht waren, untersucht. Den Proben, welche eine ähnliche Farbe wie das Substrat aufwiesen, wurde die Bewertung „Bestanden“ zugewiesen, und denen, welche eine Farbe aufwiesen, die sich merklich von dem Substrat unterschied, wurde die Bewertung „Durchgefallen“ zugewiesen.

##### Fluidbeständigkeit

**[0067]** Die Testabschnitte wurden für 30 Tage bei 23°C in SKYDROL-Hydraulikfluid getaucht, dann aus dem Fluid entnommen und visuell auf Quellung, Kantenanhebung, Haftungsverlust und Farbverlust untersucht. Jede merkliche Veränderung der Probe führte zu der Bewertung „Durchgefallen“. Wenn als Folge des Eintauchens keine visuelle Veränderung auftrat, wurde die Bewertung „Bestanden“ zugewiesen.

##### Hobelhärte

**[0068]** Ein Aluminiumsubstrat der Abmessungen 7,6 cm × 11,4 cm × 0,063 cm (Product #2024-T3, erhältlich von Q-Panel Lab Products, Cleveland, OH) wurde vor der Verwendung dreimal mit Isopropylalkohol gewaschen. Eine Probe eines Schutzgegenstandes, bei welchem die Decklage von der Haftkleberschicht und der Polyester-Trägerbahn entfernt war und welcher etwa 2,54 cm größere Maße aufwies als das Aluminiumsubstrat, wurde per Hand auf das gereinigte Substrat aufgebracht. Der Schutzgegenstand wurde per Hand abgerieben und die Ränder durch Beschneiden von überschüssigem Material befreit, so dass sich ein Testcoupon ergab. Der mit dem Schutzgegenstand bedeckte Coupon wurde vor der Untersuchung bei 70°F (21°C) und 50 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit für mindestens 72 Stunden konditioniert. Die Hobelhärte des freiliegenden

Folienträgers des Schutzgegenstandes wurde unter Anwendung der ASTM D3363-92a gemessen. Es wurde die Härte des härtesten Bleistifts angegeben, welcher die Folie für eine Strichlänge von mindestens 3 mm ungeschnitten ließ. Eine Bewertung als „Durchgefallen“ wurde für die Proben angegeben, welche den Erfordernissen der weichsten Bleistifthärte (Kimberley 525 6B, General Pencil Company, USA) nicht entsprachen. Das heißt, eine Bewertung mit „Durchgefallen“ zeigt, dass die Folie zu weich war, um gemäß diesem Test eine Härtebewertung zu erhalten.

Bleistifthärtetabelle (Kimberley 525, General Pencil Company, USA)

6B	5B	4B	3B	2B	B	HB	F	H	2H	3H	4H	5H	6H
Weicher													Härter

#### Schlagzähigkeit

**[0069]** Die Schlagzähigkeit wurde unter Verwendung der Vorrichtung und des Verfahrens ausgewertet, welche in ASTM D 2794-93 beschrieben sind, mit den folgenden Modifikationen. An einer Testprobe wurde unter Anwendung eines Stoßwertes von 80 Inch-Pfund (40 Inch Höhe, 2 Pfund Gewicht) ein Intrusionsstoß und ein Extrusionsstoß durchgeführt. Der Dorndurchmesser betrug 0,625 Inch (15,9 mm). Die Testprobe wurde dann visuell auf Risse in der Folie und auf ein Abheben des geklebten Gegenstandes untersucht. Eine Bewertung mit „Bestanden“ wurde erteilt, wenn keine Risse oder Abhebungen beobachtet wurden, eine Bewertung mit „Durchgefallen“ wurde erteilt, wenn Risse oder Abhebungen entdeckt wurden.

#### Allgemeine Herstellung des Folienträgers

**[0070]** Ein klarer Fluorpolymerfolienträger wurde hergestellt, indem Pellets des klaren DYNEON THV 500 in einen Extruder gegeben wurden. Die Pellets wurden unter Verwendung eines Haake-Extruders mit einem Schneckenendurchmesser von 1,9 cm und einer Düsenbreite von 20,3 cm und unter Anwendung einer Schnecken Geschwindigkeit von 165 U/min und einer Bahngeschwindigkeit von 1,8 Meter/Minute zu einer Folie auf eine 51 µm dicke Polyester-Trägerbahn extrudiert. Die Extruderdüse wurde ungefähr 1,9 cm von dem Trägermaterial entfernt gehalten. Der Extruder wies drei Zonen auf, welche wie folgt eingestellt waren: 224°C in Zone 1; 243°C in Zone 2 und 246°C in Zone 3. Die Düsentemperatur war auf 246°C eingestellt. Die resultierende extrudierte klare Folie wies eine Dicke von 88,9 µm +/- 12 µm auf.

#### Allgemeine Herstellung des Schutzgegenstandes

**[0071]** Ein Schutzgegenstand mit einem darauf befindlichen Harz eines härtbaren Epoxidklebstoffs wurde auf die folgende Weise bereitgestellt. Folienproben, welche ungefähr die Maße 2,54 cm x 11,4 cm aufwiesen, wurden aus der klaren Fluorpolymerfolie herausgeschnitten, die wie unter „Allgemeine Herstellung des Folienträgers“ beschrieben hergestellt worden war. Eine Fläche von ungefähr 2,54 cm x 7,0 cm auf einer Oberfläche jeder Probe wurde dann unter Verwendung einer Rakelauftragsstation mit einer Spalteinstellung zwischen Rake und Bett von 50,8 µm mehr als der zusammengesetzten Dicke aus dem Fluorpolymerfolienträger und der verwendeten Trägerbahn mit dem härtbaren Epoxidklebstoff 3M™ Scotch-Weld™ DP-190 Adhesive Gray (Epoxidharz aus einem Copolymer aus (Chlormethylethyl)oxiran-4,4' und (1-Methylethyliden)biphenol in einem Doppelpack mit einem aliphatischen Polymerdiamin-Härter, erhältlich von der Minnesota Mining and Manufacturing Company, St.Paul, MN) beschichtet.

#### Allgemeine Herstellung des Testsubstrats

**[0072]** Ein grau gefärbter Träger aus fluoriertem Polymer, welcher auf einer Seite einen Acryl-Haftkleber (PSA) aufwies („Haftapplikation“), wurde auf die folgende Weise bereitgestellt und ausgewertet. Ein grauer Fluorpolymerfolienträger wurde hergestellt, indem ein einheitliches Gemisch von Pellets, welches 90 Gewichtsprozent des klaren DYNEON THV 500 und 10 Gewichtsprozent des grau pigmentierten DYNEON THV 200 (dieses pigmentierte Material wurde von Americhem, Incorporated, Elgin, IL, derart hergestellt, dass die Farbe des resultierenden grauen Trägers den Bestimmungen für Federal Standard 595B, Farbe #36375, entsprach) in einen Extruder gegeben wurden. Die Pellets wurden auf eine Polyester-Trägerbahn extrudiert, wie oben unter „Allgemeine Herstellung des Folienträgers“ beschrieben. Der resultierende Filmträger wurde dann von Action Technologies, Inc., Pittston, PA, unter Anwendung ihres FLUOROETCH-Verfahrens behandelt.

**[0073]** Als Nächstes wurde eine Acrylpolymerlösung zubereitet. Speziell wurden die folgenden Komponenten

in eine Einliter-Enghalsflasche gegeben: 70 Gewichtsteile Isooctylacrylat (IOA), 56 Gewichtsteile Ethylacrylat, 14 Gewichtsteile Acrylsäure (AA), 260 Gramm Ethylacetat und 0,42 Gramm des thermischen Initiators Benzoylperoxid. Diese Monomerlösung wurde für zwei Minuten in einer Geschwindigkeit von 1 Liter/Minute mit Stickstoff durchspült. Die Flasche wurde versiegelt und für 24 Stunden bei 59°C in ein rotierendes Wasserbad gegeben. Die resultierende Polymerlösung wurde mit Heptan verdünnt, so dass sich eine Lösung mit 21 Prozent Feststoffen ergab. Als Nächstes wurden 2,1 Teile einer 5-gewichtsprozentigen Lösung von N,N'-Bis-1,2-propylénisophthalamid in Toluol zugegeben, und die fertige Polymerlösung wurde dann auf die behandelte Oberfläche des grauen Polymerfolienträgers gegossen und unter Verwendung einer Rakelauftragsstation geschichtet. Der Spalt zwischen Rakel und Bett war auf von 203 µm mehr als die zusammengesetzte Dicke aus dem Fluorpolymerfolienträger und der Polyester-Trägerbahn eingestellt. Der beschichtete Träger wurde in einem 12-Meter-Konvektionsofen getrocknet, dessen drei Zonen wie folgt eingestellt waren: Zone 1: 41°C, Zone 2: 60°C und Zone 3: 82°C. Der beschichtete Träger wurde sowohl durch die Beschichtungsstation als auch durch den Trockenofen mit 1,52 Meter/Minute geführt. Nach dem Trocknen betrug die zusammengesetzte Dicke aus dem Folienträger und dem gehärteten Klebstoff ungefähr 132 µm, was auf eine Klebstoffdicke von etwa 43 µm schließen lässt. Man erhielt eine graue Haftapplikation. Als Nächstes wurde eine 127 µm dicke Polyethylen-Decklage auf die freiliegende Seite des Haftklebers laminiert.

**[0074]** Ein Aluminiumsubstrat der Abmessungen 7,6 cm × 11,4 cm × 0,063 cm (Product 2024-T3, erhältlich von Q-Panel Lab Products) wurde vor der Verwendung dreimal mit Isopropylalkohol gewaschen. Nach der Entfernung der Polyethylen-Decklage und der Polyester-Trägerbahn wurde eine Probe einer grau gefärbten Haftapplikation mit etwa 2,54 cm größeren Maßen als das Aluminiumsubstrat per Hand abgerieben und auf das gereinigte Aluminiumsubstrat aufgebracht. Die überschüssige Haftapplikation wurde durch Beschneiden von den Rändern des Substrats entfernt. Ein Stück eines 3M Scotch Brand 898 High Performance Tape (erhältlich von der Minnesota Mining and Manufacturing Company, St.Paul, MN) mit den Maßen 2,54 cm × 11,4 cm wurde um einen Längsrand des Substrats gewickelt, so dass beide gegenüberliegenden Flächen des Substrats mit etwa 1,2 cm des Bandes bedeckt waren. Somit erhielt man ein Aluminium-Testsubstrat, welches auf einer Seite mit einer grau gefärbten Haftapplikation bedeckt war.

**[0075]** Sofort nach ihrer Herstellung wurden zwei Proben des Schutzgegenstandes, welche wie unter „Allgemeine Herstellung des Schutzgegenstandes“ beschrieben hergestellt worden waren, mit leichtem Fingerdruck über die Breite (7,6 cm) des mit der Haftapplikation bedeckten Testsubstrats derart aufgebracht, dass sich der mit dem Epoxidkleberharz beschichtete Teil jedes Gegenstandes in direktem Kontakt mit der freiliegenden unbeschichteten Oberfläche der Haftapplikation befand. Die Polyester-Trägerbahn wurde dann von jedem Gegenstand entfernt, und die Proben wurden für 24 Stunden bei Umgebungsbedingungen (22°C, 50 Prozent relative Luftfeuchtigkeit) gehärtet. Als Nächstes wurde 3M Scotch Brand 898 High Performance Tape (erhältlich von der Minnesota Mining and Manufacturing Company, St.Paul, MN) mit gleichen Maßen wie jener Teil des Schutzgegenstandes, welcher die 1,2cm-Breite des mit dem Band versehenen Längsrandes des mit der Haftapplikation bedeckten Aluminiumsubstrates und den ungefähr 5,0 cm messenden Teil des Gegenstandes, welcher über den Rand des Abschnitts überhing, umfasste, auf diesen Teil des Gegenstandes aufgebracht, um eine Dehnung dieses Teils der Probe während der Untersuchung zu verhindern.

#### Beispiel 1

**[0076]** Ein klarer Fluorpolymerfolienträger wurde bereitgestellt und verwendet, um wie unter „Allgemeine Herstellung des Folienträgers“ und „Allgemeine Herstellung des Schutzgegenstandes“ beschrieben einen Schutzgegenstand mit einem härtbaren Epoxidkleberharz herzustellen. Die Abzugshaftung des resultierenden Schutzgegenstandes wurde wie oben unter „Abzugshaftung“ beschrieben ausgewertet, und die Ergebnisse sind unten in Tabelle 1 angegeben.

#### Beispiel 2

**[0077]** Beispiel 1 wurde mit der folgenden Modifikation wiederholt. Die Oberfläche des mit dem härtbaren Epoxidkleberharz zu beschichtenden Folienträgers wurde vor der Beschichtung mit dem Epoxidharz von Acton Technologies, Inc., Pittston, PA, unter Anwendung ihres FLUOROETCH-Verfahrens behandelt. Die Abzugshaftung wurde gemäß dem oben beschriebenen Verfahren ausgewertet, und die Ergebnisse sind unten in Tabelle 1 angegeben.

#### Beispiel 3

**[0078]** Beispiel 1 wurde mit der folgenden Modifikation wiederholt. Die Oberfläche des mit dem härtbaren Ep-

oxidkleberharz zu beschichtenden Folienträgers wurde mit einer Koronaentladung von 17 J/cm<sup>2</sup> bei einer Geschwindigkeit von 0,6 Meter/Minute unter Verwendung eines Gasgemisches von 1 (Volumen-)Prozent Wasserstoff in Stickstoff auf einer Nacktwalzenbehandlungsvorrichtung mit rotierenden Elektroden, welche mit einem Silikon-Dielektrikum bedeckt waren, behandelt. Die Abzugshaftung wurde gemäß dem oben beschriebenen Verfahren ausgewertet, und die Ergebnisse sind unten in Tabelle 1 angegeben.

(Vergleichs-)Beispiel 4

**[0079]** Drei 2,54cm × 11,4cm-Proben der unter „Allgemeine Herstellung des Testsubstrats“ beschriebenen grau gefärbten Haftapplikation wurden bereitgestellt, und die Decklage wurde entfernt. Die Proben wurden über die Breite (7,6 cm) eines mit einer Haftapplikation bedeckten Aluminiumsubstrats hinweg aufgebracht, welches wie oben unter „Allgemeine Herstellung des Testsubstrats“ beschrieben hergestellt worden war. Die Polyester-Trägerbahn wurde dann von jeder Probe entfernt, und der resultierende Testcoupon wurde für 24 Stunden Umgebungsbedingungen ausgesetzt. Als Nächstes wurde auf drei Proben 3M Scotch Brand 898 High Performance Tape in der Weise aufgebracht, wie sie oben unter „Allgemeine Herstellung des Testsubstrats“ beschrieben ist. Die Abzugshaftung wurde gemäß dem oben beschriebenen Verfahren ausgewertet, und die Ergebnisse sind unten in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1

Beispiel	Abzugshaftung (N/100mm)
1	98,1
2	98,1
3	99,9
4 (Vergleichsbeispiel)	2

Beispiel 5

**[0080]** Ein Schutzgegenstand, welcher einen grauen Fluorpolymerfolienträger aufwies, wurde wie in Beispiel 2 beschrieben hergestellt, mit den folgenden Modifikationen. Es wurde ein grauer Fluorpolymerfolienträger verwendet, welcher wie unter „Allgemeine Herstellung des Testsubstrats“ beschrieben hergestellt worden war. Das Testsubstrat war eine 7,6cm × 15cm-Platte, welche mit einem Polyurethanlack lackiert war, der als 1-COAT, TT-P-2756, 36320 (erhältlich von Delft, Inc., Irvine, CA) bezeichnet wird. Der härtbare Epoxidklebstoff 3M<sup>TM</sup> Scotch-Weld<sup>TM</sup> DP-190 Adhesive Gray wurde unter Verwendung einer Applikatorpistole und Mischdüse, welche mit dem Klebstoffharz versehen war, auf das Testsubstrat aufgebracht. Ein 0,3 cm-Streifen des Epoxids wurde über die Breite des Testsubstrats hinweg in einem Zickzackmuster derart aufgebracht, dass sich für das Muster eine Breite von 1,9 cm ergab. Eine 2,54 cm breite und 11,4 cm lange Probe des grauen Trägers aus fluoriertem Polymer wurde dann über dem Zickzackmuster des ungehärteten Epoxidharzes angebracht. Dann wurde eine Kunststoff-Quetschwalze benutzt um das ungehärtete Harz gleichmäßig zwischen dem Träger aus fluoriertem Polymer und dem Testsubstrat zu verteilen, derart, dass die resultierende Epoxidharzschicht ungefähr 50,8 µm dick und frei von Lufteinschlüssen war und im Wesentlichen den gesamten Träger aus fluoriertem Polymer bedeckte.

(Vergleichs-)Beispiel 6

**[0081]** Ein 0,5cm-Streifen des härtbaren Epoxidklebstoffs 3M<sup>TM</sup> Scotch-Weld<sup>TM</sup> DP-190 Adhesive Gray wurde wie oben beschrieben mit einem Applikator und einer Düse über die Breite des lackierten Substrats, welches Beispiel 5 enthielt, hinweg in einer geraden Linie aufgebracht.

Beispiel 7

**[0082]** Beispiel 5 wurde mit den folgenden Modifikationen wiederholt. Es wurde ein Gemisch des härtbaren Epoxidklebstoffs 3M<sup>TM</sup> Scotch-Weld DP-190 Adhesive Gray in Isopropylalkohol (IPA) bereitgestellt, welches 66 (Gewichts-)Prozent Feststoff enthielt. Das resultierende Gemisch wurde unter Verwendung eines Stücks eines Seihtuchs, welches in das Gemisch getaucht wurde, und durch Wischen des Trägers per Hand auf eine 2,54 cm breite und 11,4 cm lange Probe des grauen Trägers aus fluoriertem Polymer aufgebracht. Den IPA ließ man dann für ungefähr 10 Minuten bei Raumtemperatur verdampfen, und es wurde ermittelt, dass das resultierende

getrocknete härtbare Klebstoffharz eine Dicke von ungefähr 2,54 µm aufwies. Der resultierende Schutzgegenstand wurde auf das lackierte Substrat aufgebracht, welches Beispiel 5 und (Vergleichs-)Beispiel 6 enthielt.

**[0083]** Man ließ die ungehärteten Beispiele 5, 6 (Vergleichsbeispiel) und 7 auf dem lackierten Substrat 72 Stunden lang bei Raumtemperatur härteten. Der resultierende Testcoupon mit den drei gehärteten Proben wurde 31 Tage lang in SKYDROL getaucht, wonach die Abzugshaftung (Nur Beispiel 5 und 7) und die Fluidbeständigkeit gemäß den oben beschriebenen Verfahren ermittelt wurden. Die Ergebnisse sind unten in Tabelle 2 angegeben.

#### Beispiel 8

**[0084]** Beispiel 5 wurde mit der folgenden Modifikation wiederholt. Das verwendete Testsubstrat war ein Aluminiumsubstrat (Product 2024-T3, erhältlich von Q-Panel Lab Products, Cleveland, OH).

#### (Vergleichs-)Beispiel 9

**[0085]** Beispiel 6 wurde mit der folgenden Modifikation wiederholt. Das verwendete Substrat war der Testcoupon mit dem darauf befindlichen Beispiel 8.

**[0086]** Man ließ die ungehärteten Beispiele 8 und 9 (Vergleichsbeispiel) auf dem Aluminiumsubstrat 72 Stunden lang bei Raumtemperatur härteten. Der resultierende Testcoupon mit den zwei gehärteten Proben wurde 31 Tage lang in SKYDROL getaucht, wonach die Abzugshaftung (Nur Beispiel 8) und die Fluidbeständigkeit gemäß den oben beschriebenen Verfahren ermittelt wurden. Die Ergebnisse sind unten in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2

Beispiel	Fluid-beständigkeit	Abzugshaftungs-stärke (N/100mm)
5	Bestanden	119
6 (Vergleichsbeispiel)	Durchgefallen	*
7	Bestanden	110
8	Bestanden	116
9 (Vergleichsbeispiel)	Durchgefallen	*

\* Bei der Klebstoffprobe handelte es sich um einen Streifen, ihre Abzugshaftung konnte daher nicht gemessen werden.

#### Beispiel 10

**[0087]** Ein klarer Träger aus fluoriertem Polymer wurde wie oben unter „Allgemeine Herstellung des Folienträgers“ beschrieben hergestellt. Als Nächstes wurde die obere Oberfläche des Trägers von Acton Technologies, Inc., Pittston, PA, unter Anwendung ihres FLUOROETCH-Verfahrens behandelt. Die geätzte Seite des klaren Trägers aus fluoriertem Polymer wurde mit einer Urethanlack-Zusammensetzung (weißes Desothane HS CA 8000 BMS-60K Type II, Class B, Grade D, erhältlich von PRC-DeSoto International, Inc., eine PPG Industries Company, Indianapolis, IN) unter Verwendung einer Rakelauftragsvorrichtung mit einer Spalteinstellung von 50,8 µm mehr als der zusammengesetzten Dicke aus dem Träger aus fluoriertem Polymer und dem Polyester-Trägermaterial beschichtet. Die Urethanlack-Zusammensetzung ließ man für 24 Stunden bei Raumtemperatur härteten. Ein gehärteter Verbundstoff, welcher die oben beschriebene urethanbeschichtete Folie umfasste, wurde auf die folgende Weise hergestellt. Zwei Lagen des Glasgewebe-Prepregs 3M™ Scotchply™ Epoxy Prepreg SP-381 (ein Prepregmaterial auf Epoxidharzbasis, kommerziell erhältlich von der Minnesota Mining and Manufacturing Company, St.Paul, MN), jede Lage die Abmessungen 15,2 cm × 15,2 cm aufweisend, wurden aufeinander angebracht. Diese zweilagige Anordnung wurde auf einen Vakuumtisch gegeben, mit einer Decklage bedeckt, und ein Vakuum von 71 cm Hg wurde für 5 Minuten angelegt, um die zwischen den bei-

den Lagen eingeschlossene Luft zu entfernen und diese zu verdichten. Zwei solche verdichteten zweilagigen Anordnungen wurden dann aufeinander angebracht und wie oben beschrieben verdichtet, so dass sich eine vierlagige Anordnung ergab. Schließlich wurden zwei solche vierlagigen Anordnungen aufeinander angebracht und verdichtet, so dass sich eine achtlagige Anordnung ergab. Die urethanbeschichtete Fluorpolymerfolie wurde dann auf der achtlagigen Anordnung angebracht, wobei sich die behandelte, freiliegende Fluorpolymerseite mit dem Glasgewebe-Prepreg in Kontakt befand.

**[0088]** Der resultierende ungehärtete Gegenstand wurde auf die Mitte einer Metallplatte gegeben, welche die Abmessungen 20 cm × 20 cm × 0,3 cm aufwies und mit einer 0,01 cm dicken TEFLON-Trennfolie (kommerziell erhältlich von DeWal Industries, Inc., Saunderstown, RI) umwickelt worden war. Zwei 25 cm lange Glasfaser-Entlüfterfäden wurden dann zwischen dem Glasgewebe-Prepreg 3M™ Scotchply™ Epoxy Prepreg SP-381 und der TEFLON-umwickelten Metallplatte angeordnet, jeder 2,5 cm von den gegenüberliegenden äußeren Rändern entfernt. Die Entlüfterfäden erstreckten sich an beiden Enden um 5 cm über den Rand des Gegenstandes hinaus. Eine Korksperrre mit Klebstoffrückseite, 0,64 cm breit und 0,32 cm dick, wurde um den ungehärteten Gegenstand herum angebracht und auf die untere Platte geklebt, so dass die Entlüfterfäden sich über den Korkstreifen erstreckten.

**[0089]** Eine zweite TEFLON-umwickelte Metallplatte mit den Abmessungen 15,2 cm × 15,2 cm × 0,16 cm wurde dann oben auf dem Gegenstand angebracht und verblieb innerhalb der durch die Korksperrre erzeugten Grenze. Die Ränder der oberen Metallplatte wurden mit 50,8 mm breitem 3M SCOTCHMARK Polyester Composite Bonding Tape (erhältlich von der Minnesota Mining and Manufacturing Company, St.Paul, MN) versiegelt, welches eine Dicke von 0,005 cm aufwies. Der gesamte Aufbau wurde auf einem Autoklavgerät angeordnet, mit einem Vakumsack bedeckt und in einem Autoklav gehärtet. Ein Vakuum von 76 cm Hg wurde 15 Minuten lang bei 25°C angelegt, und dann wurde ein Druck von 0,59 MPa angelegt. Das Vakuum wurde aufgelöst, als der Druck 0,28 MPa erreichte. Nach dem Erreichen des Enddrucks wurde die Temperatur mit einer Geschwindigkeit von 2°C/Minute auf 121,1°C erhöht. Der Aufbau wurde bei dieser Temperatur zwei Stunden lang gehärtet, wonach der Autoklav intern mit einem Gemisch aus Wasserdampf und kaltem Leitungswasser mit einer Geschwindigkeit von 5°C/Minute auf 25°C gekühlt wurde. Der gehärtete Gegenstand wies eine ausgezeichnete Haftung an der Grenzfläche Fluorpolymer/faserverstärkter Verbundstoff auf. Die urethanbeschichtete Fluorpolymerfolie konnte nicht von der Oberfläche des Verbundstoffs entfernt oder abgezogen werden, ohne die beschichtete Folie zu zerstören.

#### Beispiel 11

**[0090]** Beispiel 10 wurde mit der folgenden Modifikation wiederholt. Statt der urethanlackbeschichteten klaren Fluorpolymerfolie wurde weiß pigmentierter Fluorpolymerfolienträger verwendet. Der Träger aus weiß pigmentiertem fluoriertem Polymer wurde durch Extrudieren eines einheitlichen Gemisches von 90 Gewichtsprozent klarem DYNEON THV 500 und 10 Gewichtsprozent eines Gemisches aus weißem Pigment in DYNEON THV 200 derart hergestellt, dass die Farbe des resultierenden weißen Trägers den Bestimmungen für Federal Standard 595B, Farbe #17925, entsprach.

**[0091]** Der gehärtete Gegenstand wies eine ausgezeichnete Haftung an der Grenzfläche Fluorpolymer/faserverstärkter Verbundstoff auf. Die weiß pigmentierte Fluorpolymerfolie konnte nicht von der Oberfläche des Verbundstoffs entfernt oder abgezogen werden, ohne die Fluorpolymerfolie zu zerstören.

#### Beispiel 12

**[0092]** Beispiel 11 wurde mit den folgenden Modifikationen wiederholt. Eine Acryl-PSA-Beschichtung wurde hergestellt und wie unter „Allgemeine Herstellung des Testsubstrats“ beschrieben auf die geätzte Seite der weiß pigmentierten Fluorpolymerfolie aufgebracht. Der gehärtete Gegenstand wies eine ausgezeichnete Haftung an den Grenzflächen Fluorpolymer/PSA/faserverstärkter Verbundstoff auf. Die weiß pigmentierte Fluorpolymerfolie konnte nicht von der Oberfläche des Verbundstoffs entfernt oder abgezogen werden, ohne die Fluorpolymerfolie zu zerstören.

#### Beispiel 13

**[0093]** Beispiel 5 wurde mit der folgenden Modifikation wiederholt. Das verwendete Testsubstrat war das unter „Allgemeine Herstellung des Testsubstrats“ beschriebene, mit der folgenden Modifikation. Die grau gefärbte Haftapplikation wurde ungefähr 0,5 cm von den vier Rändern der darunter liegenden Aluminiumplatte zurückgeschnitten, wodurch sie freigelegt wurde. Außerdem wurde das 3M Scotch Brand 898 High Performance Tape

nicht auf das Testsubstrat aufgebracht.

(Vergleichs-)Beispiel 14

**[0094]** Ein Streifen des härtbaren Epoxidklebstoffs 3M™ Scotch-Weld™ DP-190 Adhesive Gray wurde auf die freiliegende Aluminiumoberfläche an den Rändern des in Beispiel 13 beschriebenen Testsubstrats aufgebracht, so dass der Streifen teilweise die freiliegende Oberfläche bedeckte und die Oberfläche der grauen Haftapplikation überlappte.

**[0095]** Man ließ die ungehärteten Beispiele 13 und 14 (Vergleichsbeispiel) auf dem Substrat 72 Stunden lang bei Raumtemperatur härteten. Der resultierende Testcoupon mit den zwei gehärteten Proben wurde 31 Tage lang in SKYDROL getaucht, wonach die Fluidbeständigkeit und die Glanz- und Farbübereinstimmung gemäß den oben beschriebenen Verfahren ermittelt wurden. Die Ergebnisse sind unten in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3

Beispiel	Fluid-beständigkeit	Glanz-übereinstimmung	Farb-übereinstimmung
13	Bestanden	Bestanden	Bestanden
14 (Vergleichs- beispiel)	Durchgefallen	Durchgefallen	Durchgefallen

Beispiel 15

**[0096]** Ein grau gefärbter Träger aus fluoriertem Polymer wurde wie in Beispiel 5 beschrieben hergestellt. Als Nächstes wurde die behandelte Seite des Trägers aus fluoriertem Polymer mit dem härtbaren Epoxidklebstoff 3M™ Scotch-Weld™ DP-190 Adhesive Gray beschichtet. Der härtbare Epoxidklebstoff 3M™ Scotch-Weld™ DP-190 Adhesive Gray wurde unter Verwendung einer Rakelauftragsvorrichtung mit einer Spalteinstellung von 101,6 µm mehr als der zusammengesetzten Dicke aus dem Träger aus fluoriertem Polymer und der Polyester-Trägerbahn geschichtet. Man ließ den härtbaren Epoxidklebstoff 3M™ Scotch-Weld™ DP-190 Adhesive Gray 72 Stunden lang bei Raumtemperatur härteten. Die epoxidbeschichtete Seite des Träger aus fluoriertem Polymer wurde mit dem unter „Allgemeine Herstellung der Testsubstrate“ beschriebenen Acryl-PSA beschichtet. Dieser Schutzgegenstand wurde hinsichtlich der Hobelhärte untersucht, und die Ergebnisse sind unten in Tabelle 4 angegeben.

(Vergleichs-)Beispiel 16

**[0097]** Eine Haftapplikation wurde auf die folgende Weise bereitgestellt. Ein vorgemischter Acrylsirup wurde hergestellt, indem in einem 4,0-Liter-Becherglas 1550 Gramm Isooctylacrylat (IOA), 172 Gramm Acrylsäure (AA) und 0,7 Gramm des Photoinitiators IRGACURE 651 zusammengegeben wurden. Das Becherglas wurde mit einem Deckel versehen, und durch eine Öffnung im Deckel wurde eine Stickstoffquelle in dem Gemisch angeordnet. Nach dem 10-minütigen Spülen mit Stickstoff wurde das Gemisch vorsichtig geschwenkt und unter Verwendung zweier 15W-Schwarzlichtlampen (Sylvania Model F15T8/350BL) einer ultravioletten (UV-)Bestrahlung ausgesetzt, bis ein Sirup mit einer visuell abgeschätzten Viskosität von etwa 1000 Zentipoise erhalten wird. Die Stickstoffspülung und die Bestrahlung wurden dann unterbrochen, und dem vorgemischten Sirup wurden 3,1 Gramm Hexanoldiacrylat (HDDA), 3,0 Gramm 2,4-Bis(trichlormethyl)-6-(3,4-dimethoxy)phenyl-s-triazin (3,4-DMT) und 3,4 Gramm IRGACURE 651 zugegeben und darin gelöst, indem die Kombination 30 Minuten lang in einem versiegelten Becherglas auf einer Rolle angeordnet wurde, so dass sich der fertige Acrylsirup ergab.

**[0098]** Ein grauer Träger eines fluorierten Polymers wurde hergestellt, indem ein einheitliches Pellet-Gemisch von 97 Gewichtsprozent klarem DYNEON THV 500 und 3 Gewichtsprozent grau pigmentiertem DYNEON THV 200 (dieses pigmentierte Material wurde von Americhem, Incorporated, Elgin, IL, derart hergestellt, dass die Farbe des resultierenden grauen Trägers den Bestimmungen für Federal Standard 595B, Farbe #36320, entsprach) in einen Extruder gegeben wurde. Das einheitliche Gemisch wurde unter Verwendung eines Hooke-Extruders mit einem Schneckendurchmesser von 1,9 cm und einer Düsenbreite von 20,3 cm und unter An-

wendung einer Schneckengeschwindigkeit von 165 U/min und einer Bahngeschwindigkeit von 1,8 Meter/Minute zu einer Dicke von 88,9 µm +/- 12 µm auf eine glatte 51 µm dicke Polyester-Trägerbahn extrudiert. Die Extruderdüse wurde ungefähr 1,9 cm von dem Trägermaterial entfernt gehalten. Der Extruder wies drei Zonen auf, welche auf 224°C in Zone 1; 243°C in Zone 2 und 246°C in Zone 3 eingestellt waren; die Düsenteratur war auf 246°C eingestellt. Als Nächstes wurde die obere Oberfläche des Trägers von Acton Technologies, Inc., unter Anwendung ihres FLUOROETCH-Verfahrens behandelt.

**[0099]** Der fertige Acrylsirup wurde unter Verwendung einer Rakelauftragsstation auf die geätzte Oberfläche des Trägers aus fluoriertem Polymer geschichtet. Der Rakel war in seiner Position festgestellt, um einen festen Spalt von 76,2 µm mehr als der zusammengesetzten Dicke aus dem Träger aus fluoriertem Polymer und der verwendeten Trägerbahn beizubehalten. Der sirupbeschichtete Träger aus fluoriertem Polymer wurde dann gehärtet, indem er durch eine 9,1 Meter lange UV-Bestrahlungskammer geführt wurde, welche im Oberteil befestigte Lampen aufwies, welche eine Spektralausgabe von 300 Nanometern bis 400 Nanometer mit einem Maximum bei 351 Nanometern aufwiesen. Der Temperatur-Sollwert betrug 15,5°C, und die Lampen waren auf eine Lichtstärke von 3,1 Milliwatt/Zentimeter<sup>2</sup> eingestellt. Die Kammer wurde durchgehend mit Stickstoff gespült. Die Bahngeschwindigkeit durch die Beschichtungsstation und die Bestrahlungskammer hindurch betrug 4,6 Meter/Minute, was zu einer gemessenen Gesamt-Energiedosierung von 368 Millijoule/Zentimeter<sup>2</sup> (Einheiten des National Institute of Standards and Technology (NIST)) führte. Nach der Bestrahlung von der Klebstoffseite betrug die endgültige zusammengesetzte Dicke des gehärteten Klebstoffs und des Trägers ungefähr 139,7 µm, was auf eine Dicke des gehärteten Klebstoffs von etwa 50,8 µm schließen ließ. Eine 101,6 µm-Polyethylen-Decklage wurde dann auf die freiliegende Seite des Klebstoffs laminiert. Als Nächstes wurde die Polyester-Trägerbahn entfernt, und die zweite, gegenüberliegende Oberfläche des Trägers wurde von Acton Technologies, Inc., unter Anwendung ihres FLUOROETCH-Verfahrens behandelt. Diese Haftapplikation wurde wie oben beschrieben hinsichtlich ihrer Hobelhärte untersucht, und die Ergebnisse sind unten in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4

Beispiel	Hobelhärte
15	H
16 (Vergleichsbeispiel)	Durchgefallen

Beispiel 17

**[0100]** Ein weißer Träger aus fluoriertem Polymer wurde wie oben unter „Allgemeine Herstellung des Folienträgers“ beschrieben hergestellt, indem ein einheitliches Gemisch von 90 Gewichtsprozent klarem DYNEON THV 500 und 10 Gewichtsprozent eines Gemisches von weißem Pigment in DYNEON THV 200 (hergestellt von Americhem, Incorporated, Elgin, IL) derart in einen Extruder gegeben wurde, dass die Farbe der resultierenden weißen Trägermischung den Bestimmungen für Federal Standard 595B, Farbe #17925, entsprach. Die Dicke der extrudierten Folie betrug etwa 0,004 Inch (101,6 µm). Als Nächstes wurde die obere Oberfläche des Trägers von Acton Technologies, Inc., Pittston, PA, unter Anwendung ihres FLUOROETCH-Verfahrens behandelt. Eine Beschichtungslösung wurde durch Vermischen von 25,2 Gramm „53001 L/F CONVERTER FOR 59001“ mit 25,2 Gramm S9001 30-Y-94™ NON-SANDING ANTI-CORROSIVE EPOXY PRIMER YELLOW BASE L/F (beide erhältlich von der U.S. Paint Corporation, St.Louis, MO) hergestellt. Diese Lösung wurde per Hand auf die geätzte Oberfläche des Fluorpolymerträgers geschichtet, indem ein glatter Stab über den Folienträger gehalten wurde, und dann 10 Minuten lang bei Raumtemperatur luftgetrocknet, so dass sich eine abschließende Beschichtungsdicke von etwa 0,001 Inch (25,4 µm) ergab.

**[0101]** Die beschichtete Folie wurde dann über einem 0,025 Inch (635 µm) dicken nackten Aluminiumsubstrat angeordnet, welches die ungefähr Abmessungen 3 Inch x 6 Inch (7,6 cm x 15,2 cm) aufwies (Product #2024-T3, erhältlich von Q-Panel Lab Products, Cleveland, OH), und die überschüssige Folie wurde abgeschnitten. Das Aluminiumsubstrat war zuvor einer 1201-ALODINE-Ätzbehandlung unterzogen worden. Der beschichtete Folienträger wurde mit einer zweiten Aluminiumplatte bedeckt, und ein Gewicht von 2,2 Pfund (1,0 kg) wurde oben auf der zweiten Platte angebracht. Dieser Aufbau wurde ungefähr 12 Stunden lang bei 150°C in einem Umluftofen gehärtet. Die Gesamtdicke der Platte mit dem daran geklebten Fluorpolymerfolienträger betrug ungefähr 0,030 Inch (762 Mikrometer). Diese wurde visuell auf die Farbe und den Abschluss untersucht. Die Stoßzähigkeit und die Abhebehärte wurden wie in den oben beschriebenen Testverfahren gemessen. Die Ergebnisse sind unten in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5

Testergebnisse	Beispiel 17
Farbe	Weiß
Abschluss	Glänzend
Stoßzähigkeit	Bestanden
Abhebehärte	$\geq H$

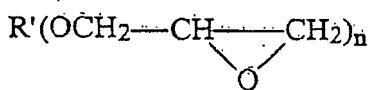
**[0102]** Außer den in Tabelle 5 oben dargestellten wünschenswerten Eigenschaften bietet die Natur des Trägers als Fluorpolymer auch ausgezeichnete Reinigungseigenschaften, ebenso wie UV-Beständigkeit.

**[0103]** Im Gegensatz dazu ist eine Schutzschicht wie ein Lack anfällig für Vergilben und Versprödung durch UV-Bestrahlung. Ferner führten Versuche, die Fluorpolymerfolie von dem Aluminiumsubstrat manuell abzuziehen, zu einer Dehnung und zum Reißen des Films, was auf ausgezeichnete Haftungseigenschaften schließen lässt. Dieses Beispiel zeigt, dass dem Endverbraucher ein Fluorpolymerträger mit einer darauf befindlichen härtbaren korrosionsschützenden Epoxidharzschicht zur Verfügung gestellt werden kann, welcher in einem einstufigen Verfahren auf ein Substrat aufgebracht werden kann. Nach der Härtung besitzt der resultierende Gegenstand eine wünschenswerte Kombination von Eigenschaften. Im Gegensatz dazu machen es die derzeitigen Ansätze erforderlich, dass der Endverbraucher zwei oder mehr Schritte durchführt (zum Beispiel das Aufbringen einer Grundierungsschicht, gefolgt vom Aufbringen der Schutzschicht), um einen Lack oder einen Folienträger auf ein Substrat aufzubringen.

**[0104]** Die verschiedenen Modifikationen und Veränderungen der vorliegenden Erfindung sind für den Fachmann ersichtlich, ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

#### Patentansprüche

1. Schutzgegenstand, umfassend:  
einen Träger, umfassend  
ein Terpolymer aus Tetrafluorethylen, Hexafluorpropylen und Vinylidenfluorid; und  
eine härtbare Klebstoffschicht auf mindestens einer Oberfläche.
2. Schutzgegenstand nach Anspruch 1, wobei die härtbare Klebstoffschicht ein Epoxidharz und einen Härter umfasst.
3. Schutzgegenstand nach Anspruch 1, wobei die härtbare Klebstoffschicht einen Urethanklebstoff umfasst.
4. Schutzgegenstand nach Anspruch 1, wobei die härtbare Klebstoffschicht einen Acrylat- oder Cyan-Acrylatklebstoff umfasst.
5. Schutzgegenstand nach Anspruch 1, wobei die härtbare Klebstoffschicht bei Umgebungstemperatur härtbar ist.
6. Schutzgegenstand nach Anspruch 2, wobei das Epoxidharz ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Epoxycyclohexancarboxylaten, Glycidylethermonomeren der Formel:



wobei R' aliphatisch, aromatisch oder eine Kombination davon ist und n eine ganze Zahl von 1 bis 6 ist, und Kombinationen davon.

7. Schutzgegenstand nach Anspruch 2, wobei der Härter ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Poly(ether)aminen, Guanidinen, Imidazolen, Cyclohexylamin, Diethylentriamin, Triethylentetraamin, Cyclohexyldiamin, Tetramethylpiperamin, N,N-Dibutyl-1,3-propandiamin, N,N-Diethyl-1,3-propandiamin, 1,2-Diamino-2-methylpropan, 2,3-Diamino-2-methylbutan, 2,3-Diamino-2-methylpentan und 2,4-Diamino-2,6-dimethy-

loctan und Kombinationen davon.

8. Schutzgegenstand nach Anspruch 1, wobei der härtbare Klebstoff ein Epoxidharz und einen Härter umfasst und das Epoxidharz (Chlormethyl)oxiran, 4,4'-(1-Methylethyliden)bisphenol-Copolymer oder ein modifizierter Diglycidylether von Bisphenol A ist.

9. Schutzgegenstand nach Anspruch 8, wobei der Härter ein aliphatisches Polymerdiamin oder 4,7,10-Trioxatridecan-1,13-diamin ist.

10. Schutzgegenstand nach Anspruch 1, welcher mit einem Substrat verbunden ist.

11. Schutzgegenstand nach Anspruch 10, wobei das Substrat ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus bemalten Oberflächen, grundierten Oberflächen, metallischen Oberflächen, Keramiken, gehärteten und ungehärteten Verbundstoffoberflächen, Oberflächen aus fluoriertem Polymer, plattierten Oberflächen, galvanisierten Oberflächen und Kombinationen davon.

12. Schutzgegenstand nach Anspruch 10, wobei das Substrat, mit welchem er verbunden ist, eine Aluminiumoberfläche umfasst.

13. Schutzgegenstand nach Anspruch 10, wobei das Substrat, mit welchem er verbunden ist, ein Fluoropolymer umfasst, welches nicht perfluoriert ist.

14. Schutzgegenstand nach Anspruch 10, wobei das Substrat, mit welchem er verbunden ist, ein gehärtetes Harz umfasst.

15. Schutzgegenstand nach Anspruch 10, wobei das Substrat, mit welchem er verbunden ist, ein Teil einer Oberfläche eines Fahrzeugs ist.

16. Schutzgegenstand nach Anspruch 1, wobei der härtbare Klebstoff ein Korrosionsschutzmittel enthält.

17. Schutzgegenstand nach Anspruch 1, wobei der Träger eine gemusterte Struktur aufweist.

18. Schutzgegenstand nach Anspruch 1, wobei die mindestens eine Oberfläche des Trägers mittels einer Koronabehandlung, mittels chemischen Ätzens oder mit einem Grundierungsmittel behandelt ist.

19. Schutzgegenstand nach Anspruch 1, wobei der Träger klar und farblos ist oder einen Farbstoff enthält.

20. Verfahren zur Bereitstellung eines Gegenstandes mit einer Oberfläche aus fluoriertem Polymer, umfassend den Schritt des Verbindens des Schutzgegenstandes nach einem der Ansprüche 1 bis 19 mit dem Substrat und des Härtens der härtbaren Klebstoffsenschicht.

21. Verfahren zum Versiegeln eines Rands einer Applikation, die auf einem Substrat angeordnet ist, umfassend die Schritte:

Anbringen eines Schutzgegenstandes nach einem der Ansprüche 1 bis 19 entlang des Rands der Applikation, derart, dass der Schutzgegenstand die Applikation und das Substrat teilweise überdeckt; und  
Härten des härtbaren Klebstoffs des Schutzgegenstandes nach einem der Ansprüche 1 bis 19.

22. Verfahren zum Versiegeln benachbarter Applikationen aus Polymerfolie, umfassend die Schritte:  
Definieren einer Naht durch Aneinanderstoßen der Ränder zweier polymerer Applikationen auf einem Substrat;

Aufbringen eines Schutzgegenstandes nach einem der Ansprüche 1 bis 19 entlang der Naht über die aneinandergestoßenen Ränder der polymeren Applikationen; und  
Härten des härtbaren Klebstoffs des Schutzgegenstandes nach einem der Ansprüche 1 bis 19.

23. Verfahren zum Reparieren eines beschädigten Bereichs einer geschützten Oberfläche, umfassend die Schritte:

Anbringen eines Schutzgegenstandes nach einem der Ansprüche 1 bis 19 auf den beschädigten Bereich der geschützten Oberfläche und bedecken derselben; und  
Härten der härtbaren Klebstoffsenschicht.

24. Verfahren nach Anspruch 23, wobei die geschützte Oberfläche mit Farbe, fluorierter Polymerfolie, Grundierungsmittel, Metall, Kunststoff, einem Aufkleber oder Kombinationen davon geschützt ist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen