



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 25 159 T2 2006.02.16

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 140 488 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 25 159.1

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US99/25128

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 970 962.9

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 00/24576

(86) PCT-Anmeldetag: 26.10.1999

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 04.05.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 10.10.2001

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 04.05.2005

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 16.02.2006

(51) Int Cl.⁸: **B32B 17/10 (2006.01)**
B32B 27/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

181532 28.10.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

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

(72) Erfinder:

JANSSEN, R., Jeffrey, Saint Paul, US;
EVERAERTS, I., Albert, Saint Paul, US; O'KEEFE,
R., Donald, Saint Paul, US; SHEFFIELD, F., William,
Saint Paul, US

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: ARTIKEL MIT ABZIEHBAREN FOLIEN ZUM SCHUTZ GEGEN GRAFFITI UND BESCHÄDIGUNG,
DAMIT GESCHÜTZTE SUBSTRATE SOWIE GEBRAUCHSVERFAHREN

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**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Diese Erfindung betrifft einen Gegenstand, der einen transparenten Stapel von Blättern aufweist, die beispielsweise zum Schützen von Substraten wie Glas- oder Kunststofffenstern, Schildern oder Anzeigetafeln verwendet werden können. Ein oberstes Blatt kann abgezogen werden, nachdem es beschädigt worden ist, um ein unbeschädigtes Blatt darunter zum Vorschein zu bringen. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Schützen von Substraten wie Glas- oder Kunststoff-Fenstern, Schildern und Anzeigetafeln gegen Vandalismus oder andere Oberflächenbeschädigung durch Anhaften der Stapel von Blättern an das zu schützende Substrat und darauffolgendes Wegziehen eines obersten Blatts von dem Stapel, nachdem es beschädigt worden ist,

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0002] Fenster und Glas in öffentlichen Verkehrsmitteln wie Bussen oder Untergrundbahnen können äußerst starkem Missbrauch unterliegen. Die Fenster können sowohl durch zufälliges Zerkratzen während des Reinigens oder sie können mutwillig durch Vandalismus beschädigt werden. Rowdys beschädigen Fenster durch Zerkratzen oder Reiben der Oberfläche des Fensters mit Gegenständen wie Lavagestein, Diamanten, Schmirgelpapier oder Schmirlgelleinen. Rowdys können das Fenster auch durch Be- oder Anmalen der Fensteroberfläche beschädigen. Zum Entfernen von Schäden durch Be- oder Anmalen sind Reinigungsverfahren definiert worden. Das Zerkratzen von Glas durch Rowdys stellt jedoch ein signifikantes Problem dar. In einer Großstadt sind beispielsweise ungefähr 40 Prozent der Busfenster und fast 80 Prozent der Fenster der Untergrundbahnen durch Zerkratzen mutwillig beschädigt worden. Die Beamten des öffentlichen Verkehrswesens nennen diese Art von Wandschmiererei „Zerkatzerei“. Die beste Ansatzmöglichkeit, um der Wandschmiererei ein Ende zu bereiten, hat historisch gesehen darin bestanden, die Wandschmiererei sofort, nachdem sie aufgetreten ist, zu entfernen. Dieses System zum Verhindern der Wandschmiererei, das als „Nulltoleranz“ bekannt ist, ist zum Eliminieren des Vandalismus in Form von Schrift und Bemalung äußerst erfolgreich gewesen. Zerkatztes Glas ist jedoch äußerst schwierig und teuer zu reparieren und aus diesem Grund ist der Nulltoleranzansatz zur Verhinderung und Eliminierung von Zerkatzereien kostenmäßig unerschwinglich. Das Problem des Vandalismus wirkt sich insgesamt negativ auf das Image des Transportsystems einer ganzen Stadt aus. Mutwillig beschädigtes Glas führt zu einer geringeren Anzahl von Benutzern des öffentlichen Verkehrsmittels auf Grund der geringeren Einschätzung der Sicherheit des Fahrzeugs durch die Öffentlichkeit. Der Vandalismus führt schließlich zu Einkommensverlusten für das öffentliche Transportsystem und wesentlich höheren Reparaturkosten.

[0003] Verschiedene Ansätze sind zum Bekämpfen des Problems der Zerkatzerei untersucht worden. Der erste Ansatz hat darin bestanden, das Glas durch eine Mehrschritt-Abschleif-/Poliermethode zum Entfernen der Zerkatzerei zu reparieren. Durch die Abschleifschritte wird das Glas bis auf die Tiefe des Kratzers mit Diamantschleifmitteln entfernt und dann wird die Oberfläche des Glases daraufhin mit feineren Diamant- oder Aluminiumoxidschleifmitteln bis zu seinem ursprünglichen Aussehen poliert. Die Schleifmaterialien sind teuer und die Zeit, die zum vollständigen Abschleifen und Polieren der Oberfläche des Glases erforderlich ist, kann je nach der Tiefe der beschädigten Bereiche mehrere Stunden betragen.

[0004] Ein zweiter Ansatz zum Eliminieren des Problems hat darin bestanden, eine einzige permanente, mit Klebstoff beschichtete Polyesterfolie auf die Oberfläche des Fensters aufzubringen. Die Polyesterfolie ist dick genug, um das Fenster gegen Zerkratzen durch Diamanten, Lavagestein und die meisten Schleifmittel zu schützen. Typischerweise wird die Folie auf das Glas mit einer Wasserlösung aufgebracht, um jegliche eingeschlossene Luft zu eliminieren. Der Aufbringungsvorgang dauert etwa 5 bis 10 Minuten, bis er abgeschlossen ist. Die Folie ist ein effizientes Mittel zum Schützen des Fensters gegen die meisten Arten von Beschädigung, die Folie wird jedoch leicht beschädigt und der Schaden ist für die Fahrgäste sichtbar. Das Entfernen der Folie ist sehr zeitraubend und dauert je nach der Menge des auf dem Fenster nach Entfernen der Folie verbleibenden Rests etwa 15 bis etwa 60 Minuten. Nachdem die beschädigte Folie entfernt worden ist, muss eine neue, permanente, mit Klebstoff beschichtete Polyesterfolie aufgebracht werden. Die Zeit, die zum Entfernen der mit Klebstoff beschichteten Polyesterfolie, zum Entfernen des Klebstoffrests vom Glas und zum Aufbringen einer neuen, permanenten, mit Klebstoff beschichteten Polyesterfolie und zum Wiedereinsetzen des Fensters benötigt wird, kann fast 2 Stunden betragen. Beispiele einzelner, permanenter, mit Klebstoff beschichteter Polyesterfolien, die zum Schützen eines Fensters verwendet werden können, sind 3M^{WZ} Scotchshield^{WZ} Sicherheitsfensterfolie und 3M^{WZ} Sonnenschutzfensterfolie, Datenblatt Nr. 70-0703-7220-0, im September 1996 von 3M Company veröffentlicht.

[0005] Die ersetzte Folie kann wieder schnell beschädigt werden, sobald das Fahrzeug wieder in der Öffentlichkeit benutzt wird, und erfordert daher ein weiteres kostspieliges und zeitraubendes Ersetzen.

[0006] Der dritte häufig verwendete Ansatz zum Reparieren und Schützen von Fenstern gegen Kratzer besteht darin, das beschädigte Fenster mit einer Epoxidbeschichtung zu beschichten (Enhancement of Vehicle Glazing for Vandal Resistance and Durability (Verbesserung der Fahrzeugverglasung zur Widerstandsfähigkeit und Dauerfestigkeit gegen Rowdys), von Daniel R. Bowman, 25. März 1996, vom United States Transportation Research Board erhältlich). Das beschädigte Fenster wird typischerweise zuerst saubergeschrubbt, bevor es mit einer Epoxidbeschichtung beschichtet wird. Die Epoxid-beschichtung kann zum Auffüllen von Fehlstellen an den Fenstern und zum Wiederherstellen des Zustands der Klarheit des Fensters verwendet werden, in dem Schilder durch das Fenster hindurch lesbar sind. Um die Beschichtung aufzubringen, muss das Fenster aus dem Fahrzeug genommen und das Fenster muss gereinigt und grundiert werden. Die Beschichtungen werden aufgebracht und in einer sauberen Umgebung ausgehärtet. Die zur Zeit verfügbaren Beschichtungen lassen sich jedoch durch die gleiche Vorgehensweise, die zum Zerkratzen des Glases benutzt wird, leicht zerkratzen. Wenn die Beschichtung einmal beschädigt ist, ist es schwierig, eine darauffolgende Beschichtung aufzubringen wegen der schlechten Haftung der Beschichtung auf der ersten Schicht. Der Vorgang des Ersetzens der beschädigten Beschichtung durch eine neue Beschichtung ist zeitraubend und kostspielig.

[0007] Ein anderer Ansatz für das Problem besteht darin, ein Ersatzfenster als Schutz über ein ursprüngliches, nicht beschädigtes Fenster anzubringen. Das Fenster des Fahrzeugs wird durch einen Rahmen modifiziert, der eine Rinne aufweist, die für eine Folie aus Polycarbonat oder Acryl konstruiert ist. Die steife, selbst-stützende Folie wird in die Rinne eingeführt und wirkt als Barriere gegen Beschädigung des Grundfensters. Die Polycarbonatfolie kann durch beabsichtigte Vorgehensweisen, die zum Zerkratzen des Glases benutzt werden, leicht zerkratzt werden. Dieser Ansatz erfordert eine weitgehende Modifizierung des Fensterrahmens. Des Weiteren können die Materialkosten pro Reparatur übermäßig hoch sein, was diesen Ansatz kostenmäßig unerschwinglich macht.

[0008] Die US-Patentschrift Nr. 3,785,102 offenbart einen Block, der mehrere sehr dünne, entfernbare Polyethylen- oder Polypropylenfolien aufweist, wobei jede Folie eine sehr dünne Beschichtung von Haftklebstoff auf ihrer oberen Oberfläche zum Entfernen von Schmutz von Schuhen und einen Klebstoff auf der unteren Oberfläche trägt, so dass jede aufeinanderfolgende Schicht entfernbare auf aufeinanderfolgende untere Schichten und schließlich auf den Boden aufgebracht sind. Über die Klarheit eines derartigen Blocks wird nichts gesagt.

[0009] 3M Masking and Packaging Systems Division verkauft einen Stapel von Blättern mit Klebstoff, der Flusen- und Haustierhaare entfernt, unter dem Warennamen Pat It^{WZ} Flusen und Haustierhaarentferner, Produktdatenblatt Nr. 70-0705-7091-9, 70-0705-0819-0 und 70-0705-7038-0, von 3M Company im Jahre 1994 veröffentlicht.

[0010] Die Forschungsoffenbarung 24109 (Mai 1984) offenbart durchlässige abziehbare Kunststofffolien, die auf Spiegeloberflächen aufgestapelt sind, oder aufgestapelte, reflexionsfähige, abziehbare Kunststofffolien (mit Spiegeloberfläche), die nacheinander entfernt werden können, wenn Toner oder Staub sich auf den Spiegeln ansammelt, die in optischen Abbildungssystemen elektrofotografischer Reproduktionsapparaten verwendet werden. Der Klebstoff, der die Schichten aufeinanderfügt, wird nur um die Randbereiche der Folien aufgebracht, die sich außerhalb der optischen Bildbahn befinden, um den Verlust an Bildqualität zu minimieren.

[0011] JP 10167765 A beschreibt eine Methode zum Putzen von Fenstern durch Anbringen einer optisch klaren Kunststofffolie auf der Innen- und Außenfläche des Glases. Die Folie besteht aus Polyvinylchlorid, Polyacrylsäure, Polyester oder Polycarbonat. Die Kunststofffolie ist dünn und es wird nur eine einzige Kunststofffolie auf jeder Seite des Glases beschrieben. Die Folie wird entfernt, wenn die Folie schmutzig wird.

[0012] Die US-Patentschrift Nr. 5,592,698 offenbart einen abreißbaren Linsenstapel für das Aufrechterhalten der Durchsichtigkeit durch einen durchsichtigen Augen- und Gesichtsschutz für einen Helm für Rennfahrer, der ein Streifenteil aufweist, auf dem Vorsprünge gebildet sind, zum Erleichtern des Ergreifens des Schildteils zum schnellen Abreißen. In dem Stapel wird kein Klebstoff verwendet; statt dessen sind die Linsen zusammengeklemmt.

[0013] Die US-Patentschrift Nr. 5,002,326 offenbart ein laminiertes, auf der Rückseite mit Klebstoff beschichtetes Polycarbonatharzsystem zum Schützen der Windschutzscheibe eines Fahrzeugs für Mitfahrer, eines Lastkraftwagens, Busses usw., das eine Mehrschicht aus dünner Polycarbonatfolie enthält, die nicht dauerhaft

mit dem gesamten Außenflächenbereich einer Windschutzscheibe eines Fahrzeugs verbunden ist. Wenn die obere Schicht des Polycarbonatschichtsystems abgenutzt wird, wird sie entfernt, um eine neue Schicht Polycarbonatfilm freizulegen.

[0014] DE 36 37 188 offenbart ein flexibles Heckfenster für das aufklappbare Verdeck eines Cabriolets, wobei das Heckfenster durch Verwendung durchsichtiger, darauf aufgebrachter Schichten geschützt wird. Jedoch verbleiben, wenn die Schichten entfernt werden, Klebstoffflecken, die mit Hilfe eines Lösungsmittels entfernt werden müssen.

[0015] Es besteht daher ein Bedarf für einen Gegenstand und ein Verfahren zum Schützen von Fenstern, Anzeigetafeln und Schildern, die zeit- und arbeitssparend sowie kostenwirksam sind.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0016] Wir haben einen Gegenstand und ein Verfahren entdeckt. Die vorliegende Erfindung bietet einen Gegenstand aufweisend einen Stapel von Blättern, wobei die Blätter so konstruiert sind, dass sie voneinander derart entfernbare sind, dass ein frisches Blatt freigelegt werden kann, nachdem ein oberstes Blatt darüber beschädigt und daraufhin entfernt wird. Der Stapel kann beispielsweise auf die Innenseite von Bus- oder Zugfenstern aufgebracht werden, um Schutz für die Fenster zu bieten. Wenn ein Blatt durch Wandschmierei-Künstler beschädigt wird, so kann das oberste Blatt des Gegenstands durch geschultes Wartungspersonal entfernt werden, um ein sauberer, unbeschädigtes Blatt darunter zum Vorschein zu bringen. Bevorzugt ist die Zeit, die zum Entfernen jedes Blatts benötigt ist, sehr kurz (weniger als etwa 5 Minuten, noch bevorzugter weniger als etwa 3 Minuten und am bevorzugtesten weniger als etwa 1 Minute). Außerdem sind die erfindungsgemäßigen Gegenstände bevorzugt kostenwirksam. Bei Anwendung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erlauben die Geschwindigkeit der Beschädigungsentfernung und die geringen Kosten der Beschädigungsentfernung es den Behörden des öffentlichen Verkehrsweisen, an den Fenstern der öffentlichen Verkehrsmittel das System der „Nulltoleranz“ zur Verhinderung der Zerkatzerei in der Praxis durchzuführen.

[0017] Wahlweise kann der erfindungsgemäßige Gegenstand auf hinterleuchtete Schilder oder Straßenschilder angebracht werden, die sich in Bereichen befinden, wo sie leicht einer Beschädigung durch Wandmalereikünstler, Bewitterung oder normaler Abnutzung unterliegen. Beispielsweise kann er bevorzugt auf der typischen Kunststoffschicht, die ein Schild beschützt, oder statt deren verwendet werden.

[0018] Die vorliegende Erfindung bietet einen Gegenstand, aufweisend:
einen transparenten Stapel von Blättern, wobei jedes Blatt unabhängig aufweist:

- (a) eine Polyesterfolie, wobei die Polyesterfolie eine erste Seite mit einem Oberflächenbereich und eine gegenüber liegende zweite Seite mit einem Oberflächenbereich aufweist;
- (b) eine Bindeschicht, die eine erste Seite mit einem Oberflächenbereich und eine gegenüberliegende zweite Seite mit einem Oberflächenbereich aufweist, wobei die Bindeschicht durch ihre erste Seite mit der zweiten Seite der Folie so verbunden ist, dass mindestens eine Mitte des Oberflächenbereichs der zweiten Seite der Folie mit der Bindeschicht in Kontakt steht, wobei mindestens 50 Prozent des Oberflächenbereichs der zweiten Seite der Folie mit der Bindeschicht verbunden sind;
- (c) eine auf die erste Seite der Folie aufgebrachte Trennschicht;

wobei jedes Blatt derart auf ein weiteres Blatt gestapelt ist, dass mit Ausnahme eines untersten Blatts des Stapsels von Blättern die Bindeschicht eines Blatts mit der Trennschicht eines darunterliegenden Blatts in Kontakt steht;

wobei ein oberstes Blatt von dem Stapel von Blättern entfernt werden kann, indem es von dem Stapel so weggezogen wird, dass das Blatt, das von dem Stapel entfernt wird, sowie die beim Stapel verbleibenden Blätter nicht delaminieren;

wobei der Stapel von Blättern, wenn er einem Sehschärfetest unter Verwendung einer 3-Meter-Snellen-Sehtesttabelle unterworfen wird, es einem Beobachter mit einem Sehvermögen von 6 Metern/6 Metern gestatten kann, eine Zeile der Sehtesttabelle zu lesen, die für Sehvermögen von 6 Metern/12 Metern oder besser bezeichnend ist.

[0019] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßigen Gegenstands kann der Gegenstand, wenn er einem Sehschärfetest unter Verwendung einer 3-Meter-Snellen-Sehtesttabelle unterworfen wird, es einem Beobachter mit einem Sehvermögen von 6 Metern/6 Metern gestatten, die Zeile der Sehtesttabelle zu lesen, die für Sehvermögen von 6 Metern/6 Metern oder besser bezeichnend ist.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird die erste Seite der Folie nicht mit einer Bindeschicht des gleichen Blatts verbunden. Anders ausgedruckt weist jedes Blatt bevorzugt eine Bindeschicht auf, die nur auf die zweite Seite der Folie aufgebracht ist.

[0021] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands ist die Bindeschicht kontinuierlich.

[0022] Bei einer bevorzugten Ausführungsform lässt der erfindungsgemäße Gegenstand, wenn er einem 180°-Schälhaftungstest auf Glas unterworfen wird, im Wesentlichen keinen Rückstand (noch bevorzugter kleinen Rückstand) auf dem Glas zurück.

[0023] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist jedes Blatt eine Durchdringungswiderstandsfähigkeit von mindestens etwa 0,5 kg, noch bevorzugter mindestens etwa 1 kg, selbst noch bevorzugter mindestens etwa 2 kg, selbst noch bevorzugter mindestens etwa 2,5 kg, selbst, noch bevorzugter mindestens etwa 3 kg, selbst noch bevorzugter mindestens etwa 3,5 kg und am bevorzugtesten etwa 4 kg auf.

[0024] Bezuglich des erfindungsgemäßen Gegenstands beträgt der maximale Trübungswert des Stapels von Blättern weniger als etwa 10 Prozent, noch bevorzugter weniger als etwa 5 Prozent und am bevorzugtesten weniger als etwa 3 Prozent.

[0025] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weisen mindestens etwa 80 Prozent (noch bevorzugter mindestens etwa 90 Prozent und am bevorzugtesten etwa 100 Prozent) des Oberflächenbereichs der zweiten Seite der Folie die Bindeschicht darauf auf.

[0026] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands ist die Bindeschicht kontinuierlich und irgendwelche Bereiche der zweiten Seite der Folie, die nicht mit der Bindeschicht verbunden sind, sind Rand bzw. Ränder.

[0027] Bevorzugt weist der erfindungsgemäße Gegenstand mindestens 3 Blätter, noch bevorzugter etwa 5 bis etwa 10 Blätter auf.

[0028] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist die Trennschicht eines jeden Blatts eine Taber-Abriebfestigkeit ASTM D1044-76 gemäß nach 100 Zyklen von etwa 25 Prozent oder weniger, noch bevorzugter von etwa 10 oder weniger und am bevorzugtesten etwa 2 oder weniger auf.

[0029] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist die Bindeschicht ein Material auf, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Acrylen, Kautschukarten, Polyolefinen und Mischungen derselben.

[0030] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist die Bindeschicht einen Haftklebstoff auf.

[0031] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist die Bindeschicht eine Dicke im Bereich von etwa 5 bis etwa 150 Mikron, noch bevorzugter etwa 10 bis etwa 25 Mikron auf.

[0032] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist die Folie eine Dicke im Bereich von 25 bis 4000 Mikron, noch bevorzugter 50 bis 1000 Mikron auf.

[0033] Das Material der Folie ist Polyester.

[0034] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist die Folie des Weiteren ein Zusatzmittel auf, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Ultraviolettschutzmitteln, Ultraviolettschutzmitteln, Flammenschutzmitteln, Rauchunterdrückern, Antioxidantien und Mischungen derselben auf.

[0035] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist die Folie mehrere Schichten auf.

[0036] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist jedes Blatt eine

Zugfestigkeit von etwa 20 bis etwa 2.000 kP, eine Dehnung von etwa 5 bis etwa 1.000% und eine Reißfestigkeit von etwa 0,05 bis etwa 5 kg auf. Selbst noch bevorzugter weist jedes Blatt eine Zugfestigkeit von etwa 70 bis 1.400 kP, eine Dehnung von etwa 5 bis etwa 500% und eine Reißfestigkeit von etwa 0,5 bis etwa 2,5 kg auf. Am bevorzugtesten weist jedes Blatt eine Zugfestigkeit von etwa 350 bis etwa 1.000 kP, eine Dehnung von etwa 20 bis etwa 100% und eine Reißfestigkeit von etwa 1,5 bis etwa 2,5 kg auf.

[0037] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist die Trennschicht eine Dicke im Bereich von etwa 0,1 bis etwa 25 Mikron, noch bevorzugter von etwa 2,5 bis etwa 5 Mikron auf.

[0038] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist die Trennschicht ein Material auf ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Acrylaten, Methacrylaten, Urethanen, Siliconen, Polyolefinen, Fluorkohlenstoffen und Mischungen derselben.

[0039] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist die Bindeschicht jedes Blatts des Weiteren eine Komponente auf ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Flammenschutzmitteln, Rauchunterdrückern, Antioxidantien, Ultraviolettsorptionsmitteln, Ultraviolettschutzmitteln und Mischungen derselben.

[0040] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands ist das oberste Blatt in der Lage, durch Ergreifen des Blatts mit einem haftfähigen Stab und Wegziehen des Blatts von dem Stapel von Blättern entfernt zu werden.

[0041] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist der Gegenstand des Weiteren mehrere Streifen auf, wobei ein einzelner Streifen mit einem Teil der zweiten Seite der Bindeschicht jedes Blatts derart verbunden ist, dass der Streifen des obersten Blatt zum Wegziehen des obersten Blatts von dem Stapel von Blättern verwendet werden kann.

[0042] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands ist bei jedem Blatt auf mindestens einem Teil eines Rands der Folie kein Bindematerial an einer ähnlichen Stelle damit verbunden, derart, dass das oberste Blatt durch Ergreifen des Teils der Barrierefolie ohne damit verbundenem Bindematerial und Wegziehen desselben von dem Stapel entfernt werden kann. Am bevorzugtesten ist bei jedem Blatt der Teil des Rands, mit dem kein Bindematerial verbunden ist, eine Ecke des Blatts.

[0043] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands ist bei jedem Blatt mindestens ein Teil eines Rands des Bindematerials an einer ähnlichen Stelle nichtklebrig gemacht, wobei das oberste Blatt durch Ergreifen des Blatts dort, wo das Bindematerial nichtklebrig gemacht worden ist, und Wegziehen desselben von dem Stapel entfernt werden kann.

[0044] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist jedes Blatt ein Loch auf, das sich durch das Blatt in einem Rand des Blatts erstreckt, wobei die Löcher in den Blättern so versetzt sind, dass die Löcher sich nicht überlappen, und wobei das oberste Blatt von dem Stapel von Blättern unter Verwendung eines Werkzeugs entfernt werden kann, das in das Loch des obersten Blatts eingeführt und zum Wegziehen des obersten Blatts von dem Stapel verwendet werden kann.

[0045] Die vorliegende Erfindung bietet auch eine Konstruktion, aufweisend:

(i) einen Gegenstand, aufweisend:

einen transparenten Stapel von Blättern, wobei jedes Blatt unabhängig aufweist:

(a) eine Polyesterfolie, wobei die Polyesterfolie eine erste Seite mit einem Oberflächenbereich und eine gegenüberliegende zweite Seite mit einem Oberflächenbereich aufweist;

(b) eine Bindeschicht, die eine erste Seite mit einem Oberflächenbereich und eine gegenüberliegende zweite Seite mit einem Oberflächenbereich aufweist, wobei die Bindeschicht durch ihre erste Seite mit der zweiten Seite der Folie so verbunden ist, dass mindestens eine Mitte des Oberflächenbereichs der zweiten Seite der Folie mit der Bindeschicht in Kontakt steht, wobei mindestens 50 Prozent des Oberflächenbereichs der zweiten Seite der Folie mit der Bindeschicht verbunden sind, wobei mit Bezug auf jedes Blatt die erste Seite der Folie nicht mit einer Bindeschicht des gleichen Blatts verbunden ist;

(c) eine auf die erste Seite der Folie aufgebrachte Trennschicht;

wobei jedes Blatt derart auf ein weiteres Blatt gestapelt ist, dass mit Ausnahme eines untersten Blatts des Stapels von Blättern die Bindeschicht eines Blatts mit der Trennschicht eines darunter liegenden Blatts in Kontakt steht;

wobei ein oberstes Blatt von dem Stapel von Blättern entfernt werden kann, indem es von dem Stapel so

weggezogen wird, dass das Blatt, das von dem Stapel entfernt wird, sowie die beim Stapel verbleibenden Blätter nicht delaminieren;

wobei der Stapel von Blättern, wenn er einem Sehschärfetest unter Verwendung einer 3-Meter-Schnell-Sehtesttabelle unterworfen wird, es einem Beobachter mit einem Sehvermögen von 6 Metern/6 Metern gestatten kann, eine Zeile der Sehtesttabelle zu lesen, die für Sehvermögen von 6 Metern/12 Metern oder besser bezeichnend ist; und

(ii) ein Substrat, mit dem der Gegenstand über die Bindeschicht des untersten Blatts verbunden ist.

[0046] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist das Substrat ein Material auf ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Glas, Metall, Kunststoff, angestrichenen Oberflächen, Holz, Gewebe, Tapete, Keramik, Beton, Spiegeloberflächen, Kunststoff-/Glaslaminaten und Kombinationen derselben.

[0047] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands ist das Substrat Teil einer Struktur. Am bevorzugtesten wird die Struktur aus der Gruppe ausgewählt bestehend aus Fenstern, Wänden, Trennwänden, Schildern, Anschlagbrettern, Bildmaterial, Gebäuden, Aufzügen, Fahrzeugen, Möbeln und Türen.

[0048] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands weist die Struktur ein Fenster auf;

wobei der Gegenstand durch die Bindeschicht des untersten Blatts mit dem Fenster verbunden ist, wobei der Gegenstand mindestens eine Kante aufweist;

und wobei die Konstruktion des Weiteren einen Rahmen aufweist, der an mindestens ein Teil des Fensters so befestigt ist, dass es sich über mindestens eine Kante des Gegenstands erstreckt. Bevorzugt erstreckt sich der Rahmen über die gesamte bzw. alle Kante(n) des Gegenstands.

[0049] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform weist die Struktur ein Fenster auf;

wobei der Gegenstand des Weiteren mehrere Streifen aufweist, wobei ein einzelner Streifen mit einem Teil der zweiten Seite der Bindeschicht jedes Blatts derart verbunden ist, dass der Streifen des obersten Blatts zum Wegziehen des obersten Blatts von dem Stapel von Blättern verwendet werden kann;

wobei der Gegenstand durch die Bindeschicht des untersten Blatts mit dem Fenster verbunden ist, wobei der Gegenstand mindestens eine Kante aufweist;

und wobei Struktur des Weiteren einen Rahmen aufweist, der an mindestens ein Teil des Fensters derart befestigt ist, dass er sich über mindestens eine Kante des Gegenstands derart erstreckt, dass die Streifen bedeckt sind.

[0050] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Konstruktion weist die Struktur ein Fenster auf; wobei bei jedem Blatt mindestens ein Teil eines Rands der Folie kein damit verbundenes Bindematerial an einer ähnlichen Stelle aufweist, derart, dass das oberste Blatt durch Ergreifen des Teils der Barrierefolie ohne damit verbundenem Bindematerial und Wegziehen desselben von dem Stapel entfernt werden kann; wobei der Gegenstand durch die Bindeschicht des untersten Blatts mit dem Fenster verbunden ist, wobei der Gegenstand mindestens eine Kante aufweist;

und wobei die Konstruktion des weiteren einen Rahmen aufweist, der an mindestens einen Teil des Fensters derart befestigt ist, dass er sich über mindestens eine Kante des Gegenstands derart erstreckt, dass er sich über mindestens den Teil des Folienrands erstreckt, mit dem kein Bindematerial verbunden ist.

[0051] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Konstruktion weist die Struktur ein Fenster auf; wobei bei jedem Blatt des Gegenstands mindestens ein Teil eines Rands des Bindematerials an einer ähnlichen Stelle nichtklebrig gemacht worden ist, wobei das oberste Blatt durch Ergreifen des Blatts dort, wo das Bindematerial nichtklebrig gemacht worden ist, und Wegziehen desselben von dem Stapel entfernt werden kann;

wobei der Gegenstand durch die Bindeschicht des untersten Blatts mit dem Fenster verbunden ist, wobei der Gegenstand mindestens eine Kante aufweist; und

wobei die Konstruktion des Weiteren einen Rahmen aufweist, der an mindestens einen Teil des Fensters derart befestigt ist, dass er sich über mindestens eine Kante des Gegenstands derart erstreckt, dass er sich über mindestens den Teil des Blattrands erstreckt, in dem das Bindematerial nichtklebrig gemacht worden ist.

[0052] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Konstruktion weist die Struktur ein Fenster auf;

wobei jedes Blatt des Gegenstands ein Loch aufweist, das sich durch das Blatt in einem Rand des Blatts erstreckt, wobei die Löcher in den Blättern so versetzt sind, dass die Löcher sich nicht überlappen, und wobei das oberste Blatt von dem Stapel von Blättern unter Verwendung eines Werkzeugs entfernt werden kann, das in das Loch des obersten Blatts eingeführt und zum Wegziehen des obersten Blatts von dem Stapel verwendet werden kann;

wobei der Gegenstand durch die Bindeschicht des untersten Blatts mit dem Fenster verbunden ist, wobei der Gegenstand mindestens eine Kante aufweist; und

wobei die Konstruktion des weiteren einen Rahmen aufweist, der an mindestens ein Teil des Fensters derart befestigt ist, dass er sich über mindestens eine Kante des Gegenstands derart erstreckt, dass er sich mindestens über die Löcher der Blätter erstreckt.

[0053] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Konstruktion weist die Konstruktion ein Vehikel auf, umfassend ein Fenster; und wobei der Gegenstand durch die Bindeschicht des untersten Blatts mit dem Fenster verbunden ist. Am bevorzugtesten wird das Vehikel aus der Gruppe ausgewählt bestehend aus Bussen, Zügen und Untergrundbahnen.

[0054] Die vorliegende Erfindung bietet auch ein verfahren, aufweisend die folgenden Schritte:

(a) Aufbringen eines Gegenstands, aufweisend:

einen transparenten Stapel von Blättern, wobei jedes Blatt unabhängig aufweist:

(i) eine Polyesterfolie, wobei die Polyesterfolie eine erste Seite mit einem Oberflächenbereich und eine gegenüberliegende zweite Seite mit einem Oberflächenbereich aufweist;

(ii) eine Bindeschicht, die eine erste Seite mit einem Oberflächenbereich und eine gegenüberliegende zweite Seite mit einem Oberflächenbereich aufweist, wobei die Bindeschicht durch ihre erste Seite mit der zweiten Seite der Folie so verbunden ist, dass mindestens eine Mitte des Oberflächenbereichs der zweiten Seite der Folie mit der Bindeschicht in Kontakt steht, wobei mindestens 50 Prozent des Oberflächenbereichs der zweiten Seite der Folie mit der Bindeschicht verbunden sind, wobei mit Bezug auf jedes Blatt die erste Seite der Folie nicht mit einer Bindeschicht des gleichen Blatts verbunden ist;

(iii) eine auf die erste Seite der Folie aufgebrachte Trennschicht;

wobei jedes Blatt derart auf ein weiteres Blatt gestapelt ist, dass mit Ausnahme eines untersten Blatts des Stapels von Blättern die Bindeschicht eines Blatts mit der Trennschicht eines darunterliegenden Blatts in Kontakt steht;

wobei ein oberstes Blatt von dem Stapel von Blättern entfernt werden kann, indem es von dem Stapel so weggezogen wird, dass das Blatt, das von dem Stapel entfernt wird, sowie die beim Stapel verbleibenden Blätter nicht delaminieren;

wobei der Stapel von Blättern, wenn er einem Sehschärfetest unter Verwendung einer 3-Meter-Schnell-Sehtesttabelle unterworfen wird, es einem Beobachter mit einem Sehvermögen von 6 Metern/6 Metern gestatten kann, eine Zeile der Sehtesttabelle zu lesen, die für Sehvermögen von 6 Metern/12 Metern oder besser bezeichnend ist;

auf ein Substrat durch die Bindeschicht des untersten Blatts des Gegenstands,

(b) Gestatten, dass das oberste Blatt des Gegenstands beschädigt wird;

(c) Entfernen des beschädigten obersten Blatts des Gegenstands durch Ergreifen des Blatts und Wegziehen desselben von dem Stapel auf eine derartige Weise, dass weder das Blatt, das entfernt wird, noch der Stapel von Blättern, der zurückbleibt, delaminiert, um ein unteres Blatt des Gegenstands aufzudecken, das dann zum obersten Blatt des Gegenstands wird.

[0055] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens werden die Schritte (b) und (c) mindestens einmal wiederholt. Noch bevorzugter werden die Schritte (b) und (c) wiederholt, bis das unterste Blatt entfernt ist und das unterste Blatt beim Entfernen im wesentlichen (am bevorzugtesten) keinen Klebstoffrückstand auf dem Substrat hinterlässt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0056] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands sind die Blätter rechteckige Blätter der gleichen Länge und Breite.

[0057] [Fig. 1](#) ist eine Querschnittsansicht, die der Linie 1-1 der Konstruktion von [Fig. 5](#) entlang aufgezeichnet ist.

[0058] [Fig. 2](#) ist eine Querschnittsansicht, die der Linie 2-2 der Konstruktion von [Fig. 6](#) entlang aufgezeichnet ist.

[0059] [Fig. 3](#) ist eine Querschnittsansicht, die der Linie 3-3 der Konstruktion von [Fig. 7](#) entlang aufgezeichnet ist, die eine Person zeigt, die ein beschädigtes oberstes Blatt abzieht, um ein neues oberstes Blatt zum Vorschein zu bringen.

[0060] [Fig. 4](#) ist eine Querschnittsansicht der Konstruktion von [Fig. 8](#), die der Linie 4-4 entlang aufgezeichnet ist, die einen Stapel von vier Blättern zeigt, der unbeschädigt ist. [Fig. 4](#) ist [Fig. 3](#) identisch, mit der Ausnahme, dass das beschädigte oberste Blatt entfernt worden ist.

[0061] [Fig. 5](#) ist eine Grundrissansicht einer Konstruktion, die einen erfindungsgemäßen Gegenstand aufweist, der an einem Fenster befestigt ist.

[0062] [Fig. 6](#) veranschaulicht eine Grundrissansicht der Konstruktion von [Fig. 5](#), wobei das oberste Blatt des Gegenstands durch einen Stein beschädigt wird.

[0063] [Fig. 7](#) veranschaulicht eine Grundrissansicht der Konstruktion von [Fig. 6](#), wobei das beschädigte oberste Blatt weggezogen wird, um ein unbeschädigtes Blatt zum Vorschein zu bringen.

[0064] [Fig. 8](#) veranschaulicht eine Grundrissansicht der Konstruktion von [Fig. 7](#), nachdem das beschädigte Blatt entfernt und ein unbeschädigtes Blatt zum Vorschein gebracht worden ist.

[0065] [Fig. 9](#) veranschaulicht eine Grundrissansicht einer Konstruktion, die einen erfindungsgemäßen Gegenstand aufweist, der mit einem Fenster verbunden ist, wobei ein Rahmen sich über die Kante des Gegenstands erstreckt.

[0066] [Fig. 9A](#) veranschaulicht eine Grundrissansicht der Konstruktion von [Fig. 9](#), wobei das oberste Blatt des Gegenstands durch einen Stein beschädigt wird.

[0067] [Fig. 9B](#) veranschaulicht eine Grundrissansicht der Konstruktion von [Fig. 9A](#), wobei der Rahmen entfernt worden ist, wobei das beschädigte oberste Blatt gerade weggezogen werden soll, um ein unbeschädigtes Blatt zum Vorschein zu bringen.

[0068] [Fig. 10](#) ist eine Grundrissansicht einer Konstruktion, die einen erfindungsgemäßen Gegenstand an einem Fenster und einen Rahmen aufweist, der eine Kante des Gegenstands bedeckt.

[0069] [Fig. 10A](#) veranschaulicht eine Grundrissansicht der Konstruktion von [Fig. 10](#), wobei das oberste Blatt des Gegenstands durch einen Stein beschädigt wird.

[0070] [Fig. 10B](#) veranschaulicht eine Grundrissansicht der Konstruktion von [Fig. 10A](#), wobei der Rahmen entfernt worden ist und wobei das beschädigte oberste Blatt gerade weggezogen werden soll, um ein unbeschädigtes Blatt zum Vorschein zu bringen.

[0071] [Fig. 11](#) ist eine Querschnittsansicht der Konstruktion von [Fig. 9B](#), die der Linie 11-11 entlang aufgezeichnet worden ist.

[0072] [Fig. 12](#) ist eine Querschnittsansicht der Konstruktion von [Fig. 10B](#), die der Linie 12-12 entlang aufgezeichnet worden ist.

[0073] [Fig. 13](#) ist eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Konstruktion, die ein Fenster aufweist, das einen schützenden Gegenstand aufweist, der mit jeder Seite verbunden ist.

GENAUE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Gegenstand

[0074] Mit Bezug auf den erfindungsgemäßen Gegenstand weist der Stapel von Blättern bevorzugt keine Auswirkung auf die Sehschärfe auf. Der Test bezüglich der Wirkung auf die Sehschärfe tritt hier später auf. Dieser Test kann zum Bestimmen der Wirkung bei einem Beobachter angewendet werden, Bilder wahrzunehmen, wenn er durch den erfindungsgemäßen Gegenstand schaut.

[0075] Bevorzugt weist der Gegenstand (sowie der Stapel von Blättern und jedes einzelne Blatt) einen Trübungswert von weniger als etwa 10 Prozent, noch bevorzugter weniger als etwa 5 Prozent und am bevorzugtesten weniger als etwa 3 Prozent auf.

[0076] Der erfindungsgemäße Gegenstand sowie die Blätter, aus denen der Gegenstand besteht, sind typischerweise farblos, obwohl sie wahlweise getönt sein können. Die Blätter können wahlweise eine Grafik darauf aufweisen, die sich typischerweise an der Kante jedes Blatts befinden würde.

Blätter

[0077] Bevorzugt weist der Gegenstand mindestens 3 Blätter, typischerweise etwa 5 bis etwa 10 Blätter auf. Bevorzugt hat jedes Blatt die gleiche Länge, Breite und Gestalt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist jedes Blatt von rechteckiger Gestalt.

[0078] Bevorzugt bietet jedes Blatt eine Schutzbarriere, um bevorzugt die Beschädigung eines zu schützenden Substrats, wie eines Glasfensters, sowie irgendwelcher Blätter unter dem ausgesetzten obersten Blatt zu verhindern. Bevorzugt widersteht das Blatt der durch Durchdringung und Beschädigung durch herkömmliche Zerkratzwerkzeuge wie Rasierklingen, Messer, Lavagestein, Schleifleinchen, Diamanten und Schreibinstrumenten mit Carbidspitzen. Bevorzugt weist mindestens ein (noch bevorzugter jedes) Blatt eine Durchdringungswiderstands-fähigkeit von mindestens etwa 0,5 kg, noch bevorzugter mindestens etwa 2 kg und am bevorzugtesten mindestens etwa 4 kg auf.

[0079] Die Wirkung auf die Sehschärfe und Farbe bleibt auf die Exposition einer Reihe verschiedener Umgebungsbedingungen hin beständig.

[0080] Bevorzugt ist das Blatt leicht entfernbar, bevorzugt in einem kontinuierlichen Stück. Die folgenden Tests, die die Integrität und Entfernbartigkeit eines Blatts bewerten, können auch dazu verwendet werden, die Entfernbartigkeit eines Blatts leichter vorauszusagen.

[0081] Bevorzugt weist mindestens ein Blatt (noch bevorzugter jedes Blatt sowie jede Folie, aus der das Blatt besteht) eine Zugfestigkeit von etwa 196 N bis etwa 19.600 N (etwa 20 bis etwa 2.000 kP), noch bevorzugter etwa 686 N bis etwa 13.720 N (etwa 70 bis etwa 1.400 kP) und am bevorzugtesten etwa 3.430 N bis etwa 9.800 N (350 kP bis etwa 1.000 kP) auf, wenn es ASTM D882 unterworfen wird. Bevorzugt weist mindestens ein Blatt (noch bevorzugter jedes Blatt sowie jede Folie, aus der jedes besteht) eine Dehnung von etwa 5 bis etwa 1000 Prozent, bevorzugt etwa 5 bis etwa 500 Prozent und am bevorzugtesten etwa 20 bis etwa 100 Prozent, wenn es ASTM D882 unterworfen wird, auf.

[0082] Bevorzugt weist mindestens ein Blatt (bevorzugt jedes Blatt sowie jede Folie, aus der jedes Blatt besteht) eine Reißfestigkeit von etwa 0,05 bis etwa 5 kg, noch bevorzugter etwa 0,5 bis etwa 2,5 kg und am bevorzugtesten etwa 1,5 bis etwa 2,5 kg, wenn es ASTM D1004 unterworfen wird, auf.

Folie

[0083] Die Folie besteht aus Polyester. Bei einer Ausführungsform weist die Folie mehrere Schichten auf.

[0084] Die Dicke der Folie hängt vom Typ der Beschädigung, der die Folie unterworfen werden kann, und der Zusammensetzung der Folie ab. Typischerweise weist die Folie eine Dicke von 25 bis 4.000 µm (Mikron) aufgrund des Gewichts, der Sehschärfe und der Wirtschaftlichkeit, bevorzugt etwa 50 bis etwa 1.000 µm (Mikron) und am bevorzugtesten etwa 50 bis etwa 250 µm (Mikron) auf.

[0085] Wahlweise kann die Folie des Weiteren Stabilisiermittel und Füllstoffe aufweisen, die die Dauerfestigkeit der Folie auf die Exposition Ultraviolettlicht und/oder Wärme gegenüber hin, verbessert. Zusatzmittel, die die Entzündbarkeit der Folie oder die Rauchbildung beim Verbrennen reduzieren, können ebenfalls in die Folie eingearbeitet werden.

Bindeschicht

[0086] Bevorzugt bietet die Bindeschicht eine beständige Bindung zwischen den Folienschichten. Es ist beabsichtigt, das vorzeitige Trennen der Blätter unter Umgebungsbedingungen, die bei der Anwendung vorauszusezten sind, zu verhindern. Bevorzugt dient sie als optisch klare Zwischenschicht zwischen den Folien. Je-

doch muss sie sich leichter mit der Folie des gleichen Blatts als mit der Folie des darunter liegenden Blatts verbinden.

[0087] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die erste Seite der Folie nicht mit einer Bindeschicht verbunden. Die Bindeschicht sowie die anderen Schichten, aus denen das Blatt besteht, ändern bevorzugt ihre Farbe nicht, wenn sie Umgebungsbedingungen ausgesetzt sind. Des Weiteren sollte die Beständigkeit der Bindeschicht sich bevorzugt auf die Exposition einer umfangreichen Reihe von Bedingungen hin nicht drastisch ändern.

[0088] Die Bindeschicht kann ein Haftklebstoffsyste oder ein Nichthaftklebstoffsyste aufweisen. Bevorzugt weist die Bindeschicht einen Haftklebstoff auf. Bevorzugt weist die Bindeschicht ein Material auf, ausgewählt aus der Gruppe bestehend beispielsweise aus Acrylen, die wärmeausgehärtet, durch Ultraviolettlicht ausgehärtet, durch Elektronenstrahl ausgehärtet werden und auf Lösungsmittel, Wasser oder 100 Prozent Feststoffen basieren können; Gummiarten, zum Beispiel, bei denen es sich um thermoplastische Gummiarten, Blockcopolymere, natürliche Kautschukarten oder Siliconkautschukarten handeln kann, und Polyolefine, bei denen es sich beispielsweise um Ethylenvinylacetatpolymere, Polyalpha-olefine (C_3-C_{10}), Copolymeren oder Mischungen von Poly-alpha-olefinen mit Polymeren auf Ethylen- oder Propylenbasis und Mischungen derselben handeln kann.

[0089] Die Bindeschicht kann wahlweise des Weiteren eine Komponente aufweisen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Klebrigmachern, Ölen, Stabilisatoren, flammfesten Füllstoffen und Mischungen derselben, je nach den zu erreichenden erwünschten Eigenschaften. Bevorzugt weist die Bindeschicht des Weiteren eine Komponente auf ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Ultraviolettlichtabsorptionsmitteln, Ultraviolettlichtstabilisatoren und Mischungen derselben Bevorzugt wird die Komponente ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Ultraviolettlichtabsorptionsmitteln, Ultraviolettlichtstabilisatoren und Mischungen derselben in einer Menge verwendet, um den Abbau des Gegenstands durch Ultraviolettsstrahlung zu hemmen, bevorzugt von etwa 0,5 bis etwa 1 Gewichtsprozent, auf das Gesamtgewicht der Bindeschicht bezogen.

[0090] Bevorzugt ist die Bindeschicht mit mindestens etwa 80 Prozent, noch bevorzugter mindestens etwa 90 Prozent und am bevorzugtesten etwa 100 Prozent des Oberflächenbereichs der zweiten Seite der Folie verbunden. Bevorzugt ist die Bindeschicht kontinuierlich. Bevorzugt sind irgendwelche Bereiche der Folie, die nicht durch die Bindeschicht bedeckt sind, Rand bzw. Ränder.

[0091] Bevorzugt weist die Bindeschicht eine Dicke im Bereich von etwa 5 bis etwa 150 Mikron, noch bevorzugter etwa 10 bis etwa 50 µm (Mikron) und am bevorzugtesten etwa 10 bis etwa 25 µm (Mikron) auf.

Trennschicht

[0092] Die Trennschicht verhindert das schwache Zerkratzen der Oberfläche der Folie und kann außerdem eine Trennfläche für die Bindeschicht auf dem darüber liegenden Blatt bieten. Diese Trennschicht ist bevorzugt mit der Folienschicht derart verbunden, dass die Bindung nach einer Reihe verschiedener Expositionen der Umgebung gegenüber beibehalten wird. Außerdem bleibt die Trennschicht bevorzugt nach Expositionen der Umgebung gegenüber klar. Bevorzugt behält sie ihre Zerkratzfestigkeit im Laufe der Zeit bei. Bevorzugt entwickelt sie eine beständige Haftung an der Bindeschicht und bietet eine gleichbleibende Fläche für das Entfernen des darüber liegenden Blatts.

[0093] Bevorzugt weist die Trennschicht eine Dicke im Bereich von etwa 0,1 bis etwa 25 µm (Mikron), noch bevorzugter von etwa 2,5 bis etwa 5 µm (Mikron) auf.

[0094] Bevorzugt weist die Trennschicht ein Material auf ausgewählt aus der Gruppe ist bestehend aus Acrylaten, Methacrylaten, Urethanen, Polyolefinen, Siliconen, Fluorchemikalien, wie Fluorkohlenstoffen, und Mischungen derselben.

[0095] Die US-Patentschrift Nr. 5,633,049 beschreibt ein Verfahren für das Herstellen einer Schutzbeschichtung für thermoplastische Dias, insbesondere Dias für Flugzeuge. Die Beschichtung wird aus einer siliciumdioxidfreien schützenden Vorläuferbeschichtungszusammensetzung zubereitet, die einen multifunktionellen ethylenisch ungesättigten Ester von Acrylsäure, einen multifunktionellen ethylenisch ungesättigten Ester von Methacrylsäure oder eine Kombination derselben und ein Acrylamid aufweist. Eine derartige Schutzbeschichtung kann als Trennschicht für den erfundungsgemäßen Gegenstand nützlich sein.

[0096] Wahlweise kann die Trennschicht des Weiteren einen Füllstoff wie beispielsweise Ceramerteilchen, wie sie in der US-Patentschrift Nr. 5,104,929 beschrieben sind, aufweisen, um verbesserte Abriebfestigkeiteigenschaften zu bieten.

[0097] Die Haftung der Bindeschicht an der Trennschicht kann beispielsweise durch Einarbeiten von Fließzusatzmitteln wie Siliconen, Acrylen oder Fluorchemikalien in die Trennschicht eingestellt werden.

[0098] Die Trennschicht kann so ausgewählt werden, dass die Taber-Abriebfestigkeit des Blatts verbessert wird. Trennmaterialien, die gute Taber-Abriebfestigkeitseigenschaften bieten können, umfassen multifunktionelle Acrylate oder Methacrylate, sind jedoch nicht darauf beschränkt.

[0099] Die Trennschicht auf der obersten Fläche der Folienschicht bietet eine gleichförmige Trennleistung über das gesamte Blatt hinweg. Als Alternative kann eine Differentialtrennschicht auf der Folienoberfläche schichtförmig aufgebracht werden. Eine derartige Differentialtrennschicht kann verwendet werden, um die anfängliche Trennung eines Blatts vom Stapel von Blättern zu erleichtern. Eine Differentialtrennung kann beispielsweise durch schichtförmiges Aufbringen eines Materials, das eine leichte Trennung an der Kante und/oder Ecke des Blatts bietet, und schichtförmiges Aufbringen eines Materials, das eine festere Trennung auf der übrigen Blattoberfläche bietet, erhalten werden.

[0100] Geeignete multifunktionelle, ethylenisch ungesättigte Ester von (Meth)acrylsäure sind die Polyacrylsäure- oder Polymethacrylsäureester von mehrwertigen Alkoholen, einschließlich beispielsweise die Diacrylsäure- und Dimethacrylsäureester von aliphatischen Diolen wie Ethylenglykol, Triethylenglykol, 2,2-Dimethyl-3,3-propandiol, 1,3-Cyclopentandiol, 1-Ethoxy-2,3-propandiol, 2-Methyl-2,4-pentandiol, 1,4-Cyclohexandiol, 1,6-Hexamethylendiol, 1,2-Cyclohexandiol, 1,6-Cyclohexanediol; die Triacrylsäure- und Trimethacrylsäureester von aliphatischen Triolen wie Glycerin, 1,2,3-Propantrimethanol, 1,2,4-Butantriol, 1,2,5-Pantantriol, 1,3,6-Hexantriol und 1,5,10-Decantriol; die Triacrylsäure- und Trimethacrylsäureester von Tris(hydroxyethyl)isocyanurat; die Tetraacryl- und Tetramethacrylsäureester von aliphatischen Triolen wie 1,2,3,4-Butanetrol, 1,1,2,2-Tetramethylethan, 1,1,3,3-Tetramethylolpropan und Pentaerythrithtetraacrylat; die Pentaacrylsäure- und Pentamethacrylsäureester von aliphatischen Pentolen wie Adonitol; die Hexaacrylsäure- und Hexamethacrylsäureester von Hexolen.

[0101] Bevorzugt weist die Trennschicht von mindestens einem Blatt (bevorzugt jedem Blatt) eine Taber-Abriebfestigkeit von etwa 25 oder weniger (noch bevorzugter etwa 10 oder weniger und am bevorzugtesten etwa 2 oder weniger), wie ASTM D1044-76 gemäß gemessen, nach 100 Zyklen auf.

Wahlweise Grundierschicht

[0102] Eine wahlweise Grundierschicht kann zum Bereitstellen einer haftfähigkeitsverbessernden Zwischenbeschicht zwischen der Bindeschicht und der Folie des gleichen Blatts verwendet werden. Als Alternative kann die Folienfläche wahlweise durch Coronaentladungsbehandlungen in einer Reihe verschiedener Atmosphären oder durch Anwendung einer Flamme zum Verbessern der Haftung zwischen der Bindeschicht und der Folie des gleichen Blatts modifiziert werden. Eine Grundierschicht kann beispielsweise eine Grundierschicht auf Azoxybasis oder eine aufgepflanzte Oberfläche wie beispielsweise ein Acrylamid-/multifunktionelles Acrylat, das in die Folienoberfläche durch Hochenergiestrahlung einpolymerisiert ist, sein. Andere Beispiele von Grundierschichten umfassen beispielsweise Acryle, Polyvinylidenchlorid und lösungsbeschichtete Polyester.

[0103] Eine Grundierschicht kann beispielsweise ein hochklebriger Haftklebstoff mit einer der Bindeschicht ähnlichen Zusammensetzung sein. Sie kann beispielsweise eine koextrudierte Zwischenschicht sein, die als Komponente der Folie oder der mit Harzlösung beschichteten Folie zubereitet wird.

Zubereitung des erfindungsgemäßen Gegenstands

[0104] Der erfindungsgemäße Gegenstand kann auf eine Reihe verschiedener Arten und Weisen hergestellt werden. Eine Methode zum Herstellen des erfindungsgemäßen Gegenstands besteht darin, die Trennbeschichtung auf die Oberfläche einer Folie aufzutragen. Die Trennbeschichtung könnte beispielsweise durch Walzenbeschichtung, Tiefdruckbeschichtung oder durch ein Luftrakelbeschichtungsverfahren aufgebracht werden. Irgendein bzw. irgendwelche Lösungsmittel, das bzw. die in der Beschichtung vorliegt bzw. -liegen, wird bzw. werden in einem Ofen verdampft. Die Trennschicht kann dann mit Ultravioletts-(UV)-Licht oder mit einem Elektronenstrahl ausgehärtet werden. Als Alternative kann die gegenüberliegende Oberfläche der Folie wahlweise entweder durch eine Oberflächenbehandlung wie Coronabehandlung oder eine Flammenbehand-

lung grundiert werden. Die Grundierung kann auch ein chemisches Grundiermittel sein. Das chemische Grundiermittel könnte durch den Folienlieferanten vorher aufgebracht werden oder beispielsweise durch Walzenbeschichten, Tiefdruckbeschichten oder durch ein Luftrakelbeschichtungsverfahren aufgebracht werden. Das bzw. die Lösungsmittel wird bzw. werden von der Grundierschicht verdampft. Die Grundierschicht kann mit der Bindeschicht durch eine Reihe verschiedener Methoden einschließlich Kerstabbeschichten, Gießlackieren oder Breitschlitzbeschichten mit einer Lösung oder Latex beschichtet werden. Eine andere Methode des Aufbringens der Bindeschicht ist das Aufbringen einer aus 100% Feststoffen bestehenden Bindeschicht durch Extrusionsbeschichten. Je nach der Chemie der Beschichtung wird das Bindeschichtmaterial unter Bildung eines fertigen Polymers getrocknet und/oder ausgehärtet. Wenn die Bindeschicht bei Raumtemperatur klebrig ist, wird die Bindeschicht bevorzugt durch eine glatte Trennfolie geschützt. Ein Stapel von Blättern kann durch Entfernen der Trennkaschierung von der Bindeschicht und Laminieren der Bindeschicht an die Trennoberfläche eines nächstliegenden Blatts entfernt werden. Die endgültige Anwendung bestimmt die Anzahl von Blättern in dem Stapel. Der Stapel von Blättern kann durch Stanzen mit einer Stanzform, einem Laser oder mit einem Wasserstrahl auf die erwünschte Gestalt zugeschnitten werden.

[0105] Ein anderer Ansatz zum Bilden eines Stapels von Blättern besteht darin, eine Folie mit einer grundierten Oberfläche und einer gegenüber liegenden Trennoberfläche zuzubereiten. Eine durch Ultraviolettrstrahlung aushärtbare flüssige Bindeschicht wird auf die grundierte Oberfläche einer Folie aufgebracht und im flüssigen Zustand auf die Trennoberfläche einer darauffolgenden Folie laminiert. Die Flüssigkeit wird ausgehärtet. Eine durch Ultravioletlicht aushärtbare flüssige Bindeschicht wird auf die grundierte Oberfläche einer dritten Folie aufgebracht und auf die exponierte Trennoberfläche der ersten laminierten Blätter laminiert. Die Flüssigkeit wird ausgehärtet, was zu einem Stapel von drei Blättern führt. Dieser Laminierungs- und Aushärtungsvorgang kann wiederholt werden, bis die erwünschte Anzahl von Blättern in einem Stapel erhalten wird.

[0106] Andere Ansätze zum Herstellen des erfindungsgemäßen Gegenstands sind ebenfalls möglich.

Aufbringen des Gegenstands auf ein Substrat

[0107] Der erfindungsgemäße Gegenstand kann auf eine Reihe verschiedener Arten und Weisen auf ein Substrat aufgebracht werden. Beispielsweise kann er durch Sprühen einer Alkohol-/Wasserlösung wie beispielsweise einer Lösung von 25% Isopropanol/75% Wasser auf die Oberfläche des Substrats aufgebracht werden. Die Trennkaschierung wird von dem untersten Blatt des Stapels von Blättern entfernt, um eine Bindeschicht freizulegen und die freigelegte Bindeschicht wird ebenfalls mit der gleichen Isopropanol-/Wasserlösung besprüht. Das Substrat und die gesättigte Bindeschicht werden miteinander in Kontakt gebracht und die überschüssige Lösung wird von der Grenzfläche mit einer Walze oder einem Gummiquetscher entfernt. Der Stapel von Blättern könnte auch mit einer verdünnten Lösung von Geschirrspülmittel in Wasser, wie beispielsweise einer Lösung von 0,5% Joy^{WZ} Geschirrspülmittel in 99,5% Wasser, auf ein Substrat aufgebracht werden. Der Stapel von Blättern könnte auch durch Hochdrucklaminierung ohne flüssige Grenzfläche direkt auf das Substrat aufgebracht werden. Der Stapel von Blättern könnte durch Aufbringen einer durch Ultravioletlicht aushärtbaren Beschichtung auf das Substrat als flüssige Grenzfläche auf das Substrat aufgebracht werden. Der Stapel von Blättern wird aufgebracht, die überschüssige Luft wird durch eine Walze oder einen Gummiquetscher entfernt und die Beschichtung ausgehärtet.

Entfernung von Blättern

[0108] Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstands ist das oberste Blatt in der Lage, durch Ergreifen des Blatts mit einem haftfähigen Stab und wegziehen des Blatts von dem Stapel von Blättern entfernt zu werden.

[0109] Bei einer anderen Ausführungsform weist der Gegenstand des Weiteren mehrere Streifen auf, wobei ein einzelner Streifen mit der zweiten Seite der Bindeschicht jedes Blatts derart verbunden ist, dass der Streifen des obersten Blatts zum Wegziehen des obersten Blatts von dem Stapel von Blättern verwendet werden kann.

[0110] Bei einer anderen Ausführungsform des Gegenstands weist bei jedem Blatt mindestens ein Teil eines Rands der Folie kein damit verbundenes Bindematerial an einer ähnlichen Stelle auf, derart, dass das oberste Blatt durch Ergreifen des Teils einer Barrierefolie ohne damit verbundenem Bindematerial und Wegziehen desselben von dem Stapel entfernt werden. Bevorzugt ist bei jedem Blatt der Teil des Rands, mit dem kein Bindematerial verbunden ist, eine Ecke des Blatts.

[0111] Bei einer anderen Ausführungsform des Gegenstands ist bei jedem Blatt mindestens ein Teil eines Rands von Bindematerial an einer ähnlichen Stelle nichtklebrig gemacht worden, wobei das oberste Blatt durch Ergreifen des Blatts, dort, wo das Bindematerial nichtklebrig gemacht worden ist, und Wegziehen desselben von dem Stapel entfernt werden kann. Bevorzugt ist bei jedem Blatt der Teil des Rands, wo das Bindematerial nichtklebrig gemacht worden ist, eine Ecke des Blatts.

[0112] Bei einer anderen Ausführungsform des Gegenstands weist jedes Blatt ein Loch auf, das sich durch das Blatt in einem Rand des Blatts (bevorzugt im gleichen Rand) erstreckt, wobei die Löcher in den Blättern so versetzt sind, dass die Löcher sich nicht überlappen, und wobei das oberste Blatt von dem Stapel von Blättern unter Verwendung eines Werkzeugs (wie beispielsweise eines Stochers), das in das Loch des obersten Blatts eingeführt und zum Wegziehen des obersten Blatts von dem Stapel verwendet werden kann, entfernt werden kann.

[0113] Der erfindungsgemäße Gegenstand kann unter Bezugnahme auf die folgenden [Fig. 1](#) bis [Fig. 13](#) besser verstanden werden. [Fig. 1](#) ist eine Querschnittsansicht, die der Linie 1-1 der Konstruktion von [Fig. 5](#) entlang aufgezeichnet ist. Der erfindungsgemäße Gegenstand **2** wird durch die Bindeschicht **44** mit einer Glasfensterscheibe **4** verbunden. Der Gegenstand **2** weist einen Stapel von fünf Blättern (**6**, **8**, **10**, **12** und **14**) auf, die miteinander verbunden sind. Blatt **6**, welches in [Fig. 1](#) das oberste Blatt ist, weist eine oberste Trennschicht **16**, eine innere Folienschicht **18** und eine untere Bindeschicht **20** auf. Blatt **8** weist eine oberste Trennschicht **22**, eine innere Folienschicht **24** und eine untere Bindeschicht **26** auf. Blatt **10** weist eine oberste Trennschicht **28**, eine innere Folienschicht **30** und eine untere Bindeschicht **32** auf. Blatt **12** weist eine oberste Trennschicht **34**, eine innere Folienschicht **36** und eine untere Bindeschicht **38** auf. Blatt **14**, das das unterste Blatt des Gegenstands **2** ist, weist eine oberste Trennschicht **40**, eine innere Folienschicht **42** und eine untere Bindeschicht **44** auf.

[0114] [Fig. 2](#) ist eine Querschnittsansicht der Konstruktion von [Fig. 6](#). [Fig. 2](#) zeigt, wie das oberste Blatt **6** durch einen Stein **46** zerkratzt **48** wird.

[0115] [Fig. 3](#) ist eine Querschnittsansicht der Konstruktion von [Fig. 7](#), die eine Person dabei zeigt, das beschädigte oberste Blatt **6** wegziehen, um ein neues oberstes Blatt **8** zum Vorschein zu bringen. Da kein Bindematerial einem Teil eines Eckrands jedes Blatts entlang vorliegt, wird ein geeigneter Ort für das Ergreifen **21** und Entfernen des Blatts bereitgestellt.

[0116] [Fig. 4](#) ist eine Querschnittsansicht der Konstruktion von [Fig. 8](#), die einen nun aus vier Blättern bestehenden Stapel von Blättern, der unbeschädigt ist, zeigt, wobei das oberste Blatt nun Blatt **8** ist. [Fig. 8](#) ist [Fig. 7](#) identisch, mit der Ausnahme, dass das beschädigte oberste Blatt **6** entfernt worden ist.

[0117] [Fig. 5](#) ist eine Draufsicht einer Konstruktion, die den erfindungsgemäßen Gegenstand **2** an einem Fenster aufweist. Ein Beobachter **53** kann einen Baum **50** durch das unbeschädigte Fenster **4** und einen Gegenstand **2** sehen. Ein Rand **52** erstreckt sich um das Fenster **4** herum.

[0118] [Fig. 6](#) veranschaulicht eine Draufsicht der Konstruktion von [Fig. 5](#), wobei das oberste Blatt **6** des Gegenstands **2** durch einen Stein **46** beschädigt wird.

[0119] [Fig. 7](#) veranschaulicht eine Draufsicht der Konstruktion von [Fig. 6](#), wobei das beschädigte Blatt **6** weggezogen wird, um ein unbeschädigtes Blatt **8** zum Vorschein zu bringen.

[0120] [Fig. 8](#) veranschaulicht, wie der Beobachter **53** den Baum **50** klar sehen kann, nachdem das beschädigte Blatt **6** von [Fig. 7](#) entfernt und das unbeschädigte Blatt **8** zum Vorschein gebracht worden ist.

[0121] [Fig. 9](#) ist eine Draufsicht einer Konstruktion, die den erfindungsgemäßen Gegenstand **60** aufweist, der durch die Bindeschicht **94** (nicht gezeigt) mit einer Glasfensterscheibe **62** (nicht gezeigt) eines Fensters verbunden ist. Ein Fenster weist eine Fensterscheibe und den Rahmen auf, in dem sich die Fensterscheibe befindet. (Erfindungsgemäße Gegenstände sind typischerweise mit der Fensterscheibe, typischerweise der gesamten Fensterscheibe, verbunden) (Die in [Fig. 9](#) nicht veranschaulichten Gegenstände sind in [Fig. 11](#) veranschaulicht.), wobei es sich um eine Querschnittsansicht von [Fig. 9B](#) der Linie 11-11 entlang handelt. Der Gegenstand **60** weist einen Stapel von vier Blättern (**64**, **66**, **68** und **70**) auf, die miteinander verbunden sind. Das Blatt **64**, das das oberste Blatt ist, weist die obere Trennschicht **72**, eine innere Folienschicht **74** und eine untere Bindeschicht **76** auf. Das Blatt **66** weist die obere Trennschicht **78**, eine innere Folienschicht **80** und eine untere Bindeschicht **82** auf. Das Blatt **68** weist die obere Trennschicht **84**, eine innere Folienschicht **86** und

eine untere Bindeschicht **88** auf. Das Blatt **70**, das die unterste Schicht von Gegenstand **60** ist, weist eine obere Trennschicht **90**, eine innere Folienschicht **92** und eine untere Bindeschicht **94** auf. Die Streifen **96**, **98**, **100** und **102** sind zwischen den Blättern **64**, **66**, **68** und **70** so positioniert, dass sie mit der Bindeschicht des Blatts über dem Streifen verbunden sind. Der Rahmen **52**, der die Streifen bedeckt, ist an dem Rahmen des Fensters befestigt. Ein Beobachter **53** kann einen Baum **50** durch das unbeschädigte Fenster **62** und den Gegenstand **60** sehen. Ein Rand **52** erstreckt sich um das Fenster.

[0122] [Fig. 9A](#) veranschaulicht eine Draufsicht der Gegenstandskonstruktion von [Fig. 9](#), wobei das oberste Blatt **64** des Gegenstands durch einen Stein **46** beschädigt wird. Kratzer **61** sind gezeigt.

[0123] [Fig. 9B](#) veranschaulicht eine Draufsicht der Konstruktion von [Fig. 9B](#), wobei der Rahmen **52** entfernt worden ist, um die Streifen freizulegen, und wobei das oberste beschädigte Blatt **64** weggezogen wird, um ein unbeschädigtes Blatt **66** zum Vorschein zu bringen.

[0124] [Fig. 10](#) ist eine Draufsicht der Konstruktion, die den Gegenstand **110** an einer Fensterscheibe **112** (in [Fig. 12](#) gezeigt) aufweist. Ein Beobachter **53** kann einen Baum **50** durch das unbeschädigte Fenster und einen Gegenstand sehen. Ein Rand **52** erstreckt sich um das Fenster. Der Rahmen **56** ist an dem Fensterrahmen befestigt und erstreckt sich über durchgehende Löcher **53**, **55**, **57** und **59** (nicht gezeigt).

[0125] [Fig. 10A](#) veranschaulicht eine Draufsicht der Konstruktion von [Fig. 10](#), wobei das oberste Blatt des Gegenstands durch einen Stein **46** beschädigt wird. Die Kratzer sind als **47** identifiziert.

[0126] [Fig. 10B](#) veranschaulicht eine Draufsicht der Konstruktion von [Fig. 10A](#), wobei der Rahmen **56** entfernt worden ist und das beschädigte oberste Blatt **114** gerade abgezogen werden soll, um ein unbeschädigtes Blatt **66** (nicht gezeigt) zum Vorschein zu bringen.

[0127] [Fig. 12](#) ist eine Querschnittsansicht, die der Linie 12-12 von [Fig. 10B](#) entlang aufgezeichnet ist. Der erfindungsgemäße Gegenstand **110** ist durch die Bindeschicht **144** mit einem Glasfenster **112** verbunden. Der Gegenstand **110** weist einen Stapel von vier Blättern (**114**, **116**, **118** und **120**) auf, die miteinander verbunden sind. Das Blatt **114**, das das oberste Blatt ist, weist eine obere Trennschicht **122**, eine innere Folienschicht **124** und eine untere Bindeschicht **126** auf. Das Blatt **116** weist eine obere Trennschicht **128**, eine innere Folienschicht **130** und eine untere Bindeschicht **132** auf. Das Blatt **118** weist eine obere Trennschicht **134**, eine innere Folienschicht **136** und eine untere Bindeschicht **138** auf. Das Blatt **120**, das das unterste Blatt ist, weist eine obere Trennschicht **140**, eine innere Folienschicht **142** und eine untere Bindeschicht **144** auf. Durchgehende Löcher **154**, **156**, **152** und **150** werden in dem Stapel von Blättern **114**, **116**, **118** und **120** gebildet, nachdem der Stapel hergestellt worden ist. Sie sind einem Rand des Gegenstands entlang versetzt, wenn sie von oberhalb des obersten Blatts betrachtet werden.

[0128] [Fig. 13](#) veranschaulicht eine Querschnittsansicht einer Fensterscheibe **4**, bei der ein erfindungsgemäßer Gegenstand **2** mit jeder Seite derselben verbunden ist. Bevorzugt würde ein derartiger Gegenstand die bevorzugte Sehschärfe- und Trübungswerte, wie hier schon anderswo besprochen, aufweisen. Jeder Gegenstand **2** weist ein oberstes Blatt **6** (das exponierte Blatt, das sich am weitesten weg von dem zu beschützenden Substrat befindet) und die Blätter **8**, **10**, **12** und **14** auf. Das Blatt **6** weist eine obere Trennschicht **16**, eine innere Folienschicht **18** und eine untere Bindeschicht **20** auf. Das Blatt **8** weist eine obere Trennschicht **22**, eine innere Folienschicht **24** und eine untere Bindeschicht **26** auf. Das Blatt **10** weist eine obere Trennschicht **28**, eine innere Folienschicht **30** und eine untere Bindeschicht **32** auf. Das Blatt **12** weist eine obere Trennschicht **34**, eine innere Folienschicht **36** und eine untere Bindeschicht **38** auf. Blatt **14** weist eine obere Trennschicht **40**, eine innere Folienschicht **42** und eine untere Bindeschicht **44** auf.

Prüfmethoden

Durchdringungswiderstandsfähigkeit

[0129] Eine weiß gestrichene Stahlplatte von Advanced Coating Technologies, Hillsdale, Michigan, wird als Grundplatte verwendet. Eine Testprobe von 50 mm × 150 mm wird an der angestrichenen Oberfläche der Stahlplatte mit Hilfe eines 100 mm × 50 mm großen Stücks Scotch^{WZ} Maskierbands Nr. 232 von 3M Company den langen Kanten der Probe entlang so befestigt, dass ein 125 mm × 50 mm großer Teil der Probe in direktem Kontakt mit der angestrichenen Platte steht. (Im Falle eines Blatts oder Stapels von Blättern wird die exponierte Klebstoffschicht in Kontakt mit der angestrichenen Platte gebracht.) Die Platte mit der Probe auf der Oberfläche wird auf eine elektronische Waage mit einem Tragevermögen von 20 kg gegeben. Die Waage wird auf das

kombinierte Gewicht der Platte und der Probe tariert. Mit Hilfe einer beschichteten, industriellen Einzelkanten-Edelstahlrasierklinge wird eine Kraft von 0,5 kg auf die Testprobe aufgebracht und 2 Sekunden lang gehalten. Die Klinge wird von der Testprobe entfernt und das Aufbringen und Entfernen der Kraftausübung an einer Stelle auf identische Weise wiederholt, die sich 0,5 cm von der ursprünglichen Teststelle entfernt befindet. Das Aufbringen und Entfernen der Kraft an einer Stelle, die sich 0,5 cm von der zweiten Stelle entfernt und mindestens 0,5 cm von der ersten Stelle entfernt befindet, wird wiederholt, so dass drei Wiederholungen bei diesem Kraftniveau erhalten werden. Jeder Kraftaufbringungstestbereich wird mit einem schwarzen permanenten Sharpie^{WZ} Markierer mit Filzstiftspitze von Sanford Corp gefärbt. Die Tinte fließt durch einen durchdrungenen Bereich der Testprobe und bildet einen Fleck auf der Grundplatte. Die Testprobe von der Grundplatte entfernen und jegliche Markierungen auf der Grundplatte feststellen, wenn keine Markierungen vorliegen, hat die Probe den Test bestanden. Wenn irgendwelche Markierungen vorliegen, hat die Probe den Test nicht bestanden. Der Test wird mit folgenden Kräften in dem Test wiederholt: 1 kg, 1,5 kg, 2 kg, 2,5 kg, 3 kg, 3,5 kg und 4 kg. Die zum Durchdringen der Probe erforderliche Kraft wird aufgezeichnet.

Wirkung der Probe auf die Sehschärfe des Beobachters

[0130] Ein Beobachter mit einem Sehvermögen von 6 Metern/6 Metern wird 3 Meter von einer 3-Meter-Schnell-Sehtabelle entfernt positioniert, er deckt ein Auge zu und liest mit dem unbedeckten Auge die Linie, die dem Sehvermögen von 6 Metern/6 Metern entspricht. Der Beobachter wird als dahingehend betrachtet, dass er ein Sehvermögen von 6 Metern/6 Metern besitzt, wenn der Beobachter dieses Sehvermögen ohne fremde Hilfe oder mit korrekturen Linsen besitzt, so lange die korrekturen Linsen während des Tests getragen werden. Eine Probe des Gegenstands oder Materials von 75 mm × 75 mm, der bzw. das zu bewerten ist, wird daraufhin 3 Zentimeter vor das unbedeckte Auge des Beobachters positioniert, während das andere Auge bedeckt bleibt, um zu bestimmen, ob die Probe einen Verlust an Sehschärfe verursacht. Wenn die Probe eine Schutztrennkaschierung aufweist, so wird die Trennkaschierung vor Durchführen des Tests entfernt. Wenn der Beobachter die Reihe von Buchstaben, die für ein Sehvermögen von 6 Metern/6 Metern bezeichnend ist, immer noch lesen kann, so wird angenommen, dass keine Störung der Sehschärfe durch die Probe verursacht wird. Wenn die Zeile, die für ein Sehvermögen von 6 Metern/6 Metern bezeichnend ist, nicht mehr gelesen werden kann, so wird die kleinste Zeile, die immer noch gelesen werden kann, aufgezeichnet (beispielsweise 6 Meter/9 Meter, 6 Meter/12 Meter, 6 Meter/15 Meter, 6 Meter/18 Meter usw.).

Aussehen nach 120 Stunden bei 23°C und 180 Grad-Schälhaftung zwischen einer Bindeschicht eines Blatts und der Oberfläche einer danebenliegenden getragenen Folie.

[0131] Eine getragene Folie wird wie folgt zubereitet. Es wird ein 105 mm × 305 mm großes Stück 467 VHB^{WZ} Übertragungsklebstoff von 3M Company von einer Rolle abgenommen. Der Übertragungsklebstoff ist ein Acrylklebstoff, der schichtförmig auf eine Papierkaschierung aufgebracht ist, wo beide Oberflächen der Papierkaschierung mit einem Differentialsilicontrennmittel derart behandelt worden sind, dass der Klebstoff sich von einer Seite der Kaschierung leichter ablöst als von der anderen Seite. Das Blatt Übertragungsklebstoff wurde mit einer Gummiwalze auf die gesamte Oberfläche einer rechteckigen, weiß gestrichenen Metallplatte von 100 mm × 300 mm von Advanced Coatings Technology, Hillsdale, Michigan, laminiert. Diese Trennungskaschierung wird von dem Übertragungsband entfernt, wobei der Klebstoff auf der gesamten Oberfläche der Metallplatte freigelegt wird. Auf den Klebstoff wird eine Folie von 110 mm × 320 mm derart aufgebracht, dass das Folien-/Klebstoff-/Plattenlaminat von Blasen frei ist. Die Folie wird auf die Platte derart aufgebracht, dass die Trennoberfläche (die Trennschicht oder die Oberfläche der ersten Seite der Folie, wenn keine Trennschicht vorliegt) sich auf der entgegengesetzten Oberfläche der Folie von der mit Klebstoff beschichteten Platte befindet. Jegliche überschüssige Folie und jeglicher überschüssiger Klebstoff wurde weggeschnitten.

[0132] Auf diese durch die Platte getragene Folie wird eine Probe des zu prüfenden Blatts von 25 mm × 150 mm laminiert. (Das zu prüfende Blatt weist typischerweise eine Folie auf, bei der auf einer Seite eine Bindeschicht aufgebracht ist). Das Probenblatt wird durch seine Bindeschicht mit der durch die Platte getragenen Folie verbunden. Eine Gummiwalze wird derart verwendet, dass 100 mm des Blatts mit der durch die Platte getragenen Folie verbunden sind und 50 mm des Blatts frei über die Kante der durch die Platte getragenen Folie hängen. Dieses System belässt man 120 Stunden bei Raumtemperatur und einer relativen Feuchte (RF) von etwa 50%.

[0133] Die überhängende Kante des Probeblatts wird an einem Sensor eines Gleit-Schältesters, Modell SP-102C-3090 Adhäsionstester (IMASS Inc. Accord, MA) festgeklemmt. Der Rest des Systems wird fest an eine Auflage des Gleit-Schältesters geklemmt. Während die Auflage sich auf das Bedienen des Testers hin bewegt, wird die Blattprobe von der durch die Platte getragenen Folie mit einer Geschwindigkeit von 228,6

cm/min. und in einem Winkel von 180 Grad abgezogen. Die durchschnittliche Kraft, die zum Entfernen der Blattprobe von der durch die Platte getragenen Folie über eine Testperiode von 2 Sekunden erforderlich ist, wird aufgezeichnet. Der Test wurde bei etwa 23°C und einer relativen Feuchte von etwa 50% durchgeführt.

[0134] Typische 180 Grad-Schälhaftungswerte bei einem Blatt des erfindungsgemäßen Gegenstands liegen im Bereich von etwa 50 bis etwa 2.000 g/2,54 cm. Die 180 Grad-Schälhaftungswerte am unteren Ende des Bereichs ermöglichen das leichte Abziehen eines Blatts von einem anderen Blatt. Die 180 Grad-Schälhaftungswerte am oberen Ende des Bereichs machen das Abziehen der Blätter zu einer stärkeren Herausforderung, die Integrität des Stapels (die Fähigkeit des Stapels, einer vorzeitigen Trennung zu widerstehen) kann jedoch besser erhalten werden, wenn Rowdys die Oberfläche des Stapels zerkratzen. Der bevorzugte 180 Grad-Schälhaftungsbereich ist etwa 500 bis etwa 1.500 g/2,54 cm. Der bevorzugteste 180 Grad-Schälhaftungsbereich ist etwa 750 bis etwa 1.250 g/2,54 cm.

Aussehen nach dem Erhitzungsaltern und 180 Grad-Schälhaftung zwischen einer Bindeschicht eines Blatts und der Oberfläche einer danebenliegenden getragenen Folie

[0135] Eine 180 Grad-Schälhaftungskraft zwischen einer Bindeschicht auf einer Blattprobe und der Oberfläche einer danebenliegenden getragenen Folie wird wie bei der Testmethode mit dem Titel „180 Grad-Schälhaftung zwischen einer Bindeschicht eines Blatts und der Oberfläche einer danebenliegenden getragenen Folie“ beurteilt, mit der Ausnahme, dass das System 5 Tage bei 80°C gealtert wird. Das System wird auf Verfärbung, Blasenbildung und Klebstoffrest hin untersucht. Bevorzugt ist die Testprobe nicht verfärbt oder hat keine Blasen gebildet. Man lässt die Testprobe 2 Stunden vor dem Prüfen auf Raumtemperatur äquilibrieren. Der Test wurde bei etwa 23°C und einer relativen Feuchte von 50% durchgeführt.

[0136] Der 180 Grad-Schälhaftungswert eines Blatts des erfindungsgemäßen Gegenstands sollte bevorzugt im Vergleich mit dem Haftwert bei Raumtemperatur beständig sein, der dem Test mit dem Titel „Aussehen nach 120 Stunden bei 23°C und 180 Grad-Schälhaftung zwischen einer Bindeschicht eines Blatts und der Oberfläche einer danebenliegenden getragenen Folie“ entsprechend gemessen wird. Die 180 Grad-Schälhaftung nach dem Wärmealtern sollte bevorzugt nicht um mehr als etwa 50% steigen und nicht um mehr als etwa 25% abfallen. Die Testprobe hinterlässt nach dem Entfernen bevorzugt keinen Rückstand wie beispielsweise einen Klebstoffrückstand.

Aussehen nach der kontinuierlichen Exposition Kondensationsfeuchte gegenüber und 180 Grad-Schälhaftung zwischen einer Bindeschicht eines Blatts und der Oberfläche einer danebenliegenden getragenen Folie

[0137] Die Adhäsionskraft zwischen einer Bindeschicht eines Blatts und der Oberfläche einer danebenliegenden getragenen Folie wird wie bei der Prüfmethode mit dem Titel „Aussehen nach 120 Stunden bei 23°C und 180 Grad-Schälhaftung zwischen einer Bindeschicht eines Blatts und der Oberfläche einer danebenliegenden getragenen Folie“ beschrieben bewertet, mit der Ausnahme, dass das System vor der Bewertung des Aussehens und dem 180 Grad-Schälhaftungstest zuerst 5 Tage kontinuierlich in einer Kammer, bei 38°C und einer relativen Feuchte von 100% gehalten wird, gealtert wird. Das System wird auf Entfärbung und Blasenbildung hin untersucht. Man lässt das System vor dem Testen auf Schälhaftung unter 180 Grad zwei Stunden auf Raumtemperatur äquilibrieren. Der Test wurde bei etwa 23°C und einer relativen Feuchte von 50% durchgeführt.

[0138] Der 180 Grad-Schälhaftungswert eines Blatts des erfindungsgemäßen Gegenstands sollte bevorzugt im Vergleich mit dem 180 Grad-Schälhaftungswert bei Raumtemperatur, wie er der Prüfmethode mit dem Titel „Aussehen nach 120 Stunden bei 23°C und 180 Grad-Schälhaftung zwischen einer Bindeschicht eines Blatts und der Oberfläche einer danebenliegenden getragenen Folie“ entsprechend gemessen wird, beständig sein. Das Niveau der Schälhaftung unter 180 Grad nach der Exposition Kondensationsfeuchtigkeit gegenüber sollte bevorzugt nicht um mehr als etwa 50% steigen und nicht um mehr als etwa 25% abfallen. Die Testprobe hinterlässt nach dem Entfernen bevorzugt keinen Rückstand wie beispielsweise einen Klebstoffrückstand.

Aussehen nach einem Zyklisierungstest unter Umgebungsbedingungen und 180 Grad-Schälhaftung zwischen einer Bindeschicht eines Blatts und der Oberfläche einer danebenliegenden getragenen Folie

[0139] Die Adhäsionskraft zwischen einer Bindeschicht auf einer Blattprobe und der Oberfläche einer getragenen danebenliegenden Folie wird wie unter der Prüfmethode mit dem Titel „Aussehen nach 120 Stunden bei 23°C und 180 Grad-Schälhaftung zwischen einer Bindeschicht eines Blatts und der Oberfläche einer danebenliegenden getragenen Folie“ beschrieben bewertet, mit der Ausnahme, dass vor dem Test das System zuerst

in einer gesteuerten Umgebungskammer zuerst gealtert wird, die so programmiert wird, dass der folgende kontinuierliche Zyklus stattfindet: 4 Stunden bei 40°C/100% relativer Feuchte (RF), gefolgt von 4 Stunden bei 80°C und dann gefolgt von 16 Stunden bei -40°C. Die Probe wird diesem Zyklus 10mal ausgesetzt. Die Probe wird auf Verfärbung und Blasenbildung hin untersucht. Bevorzugt macht die gealterte Probe keine Verfärbung oder Blasenbildung durch. Man lässt die Probe 2 Stunden vor dem 180 Grad-Schälhaftungstesten auf Raumtemperatur äquilibrieren. Der Schälhaftungstest wurde bei etwa 23°C und etwa 50% Feuchte durchgeführt.

[0140] Der 180 Grad-Schälhaftungswert eines Blatts des erfindungsgemäßen Gegenstands sollte bevorzugt im Vergleich mit dem Haftwert bei Raumtemperatur beständig sein, wie er der Testmethode mit dem Titel „Aussehen nach 120 Stunden bei 23°C und 180 Grad-Schälhaftung zwischen einer Bindeschicht eines Blatts und der Oberfläche einer danebenliegenden getragenen Folie“ entsprechend beurteilt wird. Das Niveau der 180 Grad-Schälhaftung eines Blatts der erfindungsgemäßen Gegenstands nach der Wärmezyklisierung sollte bevorzugt nicht um mehr als etwa 50% steigen und nicht um mehr als etwa 25% abfallen. Die Testprobe hinterlässt nach dem Entfernen bevorzugt keinen Rückstand wie beispielsweise einen Klebstoffrückstand.

180 Grad-Schälhaftung auf Glas

[0141] Eine flache Glasplatte von 100 mm × 200 mm wird mit Toluol gereinigt und vor dem Aufbringen einer zu prüfenden Blattprobe an der Luft getrocknet. (Typischerweise weist das zu prüfende Blatt eine Folie und eine mit einer Seite verbundene Bindeschicht auf.) Die Haftung an das Glas wird durch Aufbringen der zu prüfenden Blattprobe von 25 mm × 150 mm mit Hilfe einer Gummiwalze, derart, dass keine Luft eingeschlossen wird, und dass 25 mm × 50 mm des Blatts über die Kante des Glases hängen, gemessen. Das Blatt wird derart aufgebracht, dass die Bindeschicht des Blatts in Kontakt mit dem Glas steht. Man lässt das Blatt mindestens 10 Minuten, jedoch weniger als 60 Minuten, auf dem Glas verweilen. Die Glasplatte wird in die Auflage eines Gleit-Schältesters, Tester-Modell SP-102C-3090-Haftungstester (IMASS Inc., Accord MA) eingespannt. Der überhängende Teil des Blatts wird in einen Sensor des Testers eingespannt. während die Auflage sich auf das Bedienen des Testers hin bewegt, wird die Kraft, die zum Abziehen des Blatts erforderlich ist, bei 228,6 cm/min in einem Winkel von 180 Grad gemessen. Die durchschnittliche Kraft über eine Zeitspanne von 2 Sekunden wird aufgezeichnet. Der Test wird bei etwa 23°C und etwa 50% RF durchgeführt.

[0142] Typischerweise beträgt die 180 Grad-Schälhaftung eines Blatts eines erfindungsgemäßen Gegenstands auf Glas etwa 100 g/2,54 cm bis etwa 5.000 g/2,54 cm, bevorzugt etwa 500 g/2,54 cm bis etwa 3.000 g/2,54 cm und am bevorzugtesten etwa 1.500 g/2,54 cm bis etwa 2.500 g/2,54 cm. Eine Schälhaftung unter einhundertundachtzig Grad von über etwa 5000 g/2,54 cm ist weniger bevorzugt, da das Blatt nach längerer Zeit auf dem Glas eventuell schwierig zu entfernen ist.

[0143] Eine 180 Grad-Schälhaftung von weniger als etwa 100 g/2,54 cm ist weniger bevorzugt, da die Bindung an das Glas potentiell unterbrochen werden könnte, wenn die einzelnen Blätter von dem Stapel entfernt werden.

[0144] Die Glasplatte wird auf Rückstände hin untersucht, die nach Abziehen der Blattprobe von dem Glas zurückbleiben. Bevorzugt bleibt im Wesentlichen kein Rückstand (wie beispielsweise Klebstoffrückstand) auf dem Glas zurück. Am bevorzugtesten bleibt kein sichtbarer Rückstand (wie Klebstoffrückstand) auf dem Glas zurück. Der Prozentsatz des Bereichs der Prüfplatte, auf der die Probe ursprünglich aufgebracht worden ist und auf dem irgendein Rückstand zurückblieb wird, verzeichnet.

Trübungstest

[0145] Die Trübung einer Probe wird durch Anwendung eines Gardner XL211 Hazeguard-Geräts gemessen. Das angewendete Verfahren entspricht ASTM D1003-95 mit folgenden Ausnahmen:

1. Die Probengröße ist rechteckig mit einer Mindestgröße von 40 mm × 40 mm.
2. Die Probe wird auf Bereiche maximaler Trübung hin untersucht. Diese ausgewählten Bereiche werden gemessen und der maximale Trübungswert wird angegeben.
3. Man lässt die Probe sich vor dem Test bei 23°C und 50% RF 72 Stunden äquilibrieren.
4. Wenn gedruckte oder geprägte oder graphische Bilder auf der Probe enthalten sind, so sollten diese Bereiche der Probe beim Messen der maximalen Trübung der Probe vermieden werden.
5. Vor Durchführung des Trübungstests wird die Trennkaschierung (falls vorhanden) von der Probe entfernt.

Kratzfestigkeit

[0146] Es wird ein von Collins Axe Company hergestellter Hammer von 1,2 kg bereitgestellt. Eine Schneidnadel mit Wolframcarbidspitze von General Tools Manufacturing Co. Inc., New York, New York wird fest ganz oben auf den Metallkopf des Hammers so mit Klebeband befestigt, dass die Spitze des Nagels im Wesentlichen in die gleiche, nach unten gerichtete Richtung zeigt wie das schlagende Ende des Hammerkopfes. Der Nagel wird so positioniert, dass er im Wesentlichen senkrecht zum Griff des Hammers liegt. Die Schneidnadel steht 2,5 cm aus dem Hammer hervor. Das verwendete Klebeband ist ein Klebeband Nr. 471 von 3 Company. Die Blattprobe wird an einer weiß gestrichenen Metallplatte von 100 mm × 300 mm angebracht und fest an Ort und Stelle gehalten. Der Hammer wird am Griffende gehalten, während die Carbidschneidnadel das Gewicht des Hammers trägt. Eine gerade Kante wird als Führungslinie mit Klebeband an der Blattprobe befestigt. Der Kammer wird mit einer Geschwindigkeit von etwa 200 cm/min derart der Länge der Platte entlang gezogen, dass das Gewicht des Hammers auf der Schneidnadel liegt. Der Hammer wird der Länge der Platte entlang nach Rückwärts gestoßen. Jede Auf- und Abbewegung bestand aus einem Zyklus. Die Anzahl von Zyklen, die zum Durchkratzen durch die Probe und in den weißen Anstrich hinein erforderlich sind, wird aufgezeichnet.

[0147] Die Kratzfestigkeit eines Blatts oder einer Filmschicht eines erfindungsgemäßen Gegenstand liegt typischerweise im Bereich von etwa 5 bis mehr als etwa 500 Zyklen, bevorzugt mehr als etwas 10 Zyklen, noch bevorzugter mehr als 50 Zyklen und am bevorzugtesten mehr als etwa 100 Zyklen.

Taber-Abriebfestigkeit

[0148] Eine nicht abgeschliffene runde Probe des zu prüfenden Materials eines Durchmessers von 7,5 cm wird so zerschnitten, dass ein 1,25 cm großes Loch in der Mitte der Probe bereitgestellt wird. Die Trübung der nicht abgeschliffenen Probe wird dann mit Hilfe eines Gardner XL211 Hazeguard-Systems gemessen. Das Gardner XL211 Hazeguard-System wird mit Hilfe der nicht abgeschliffenen Probe auf null äquilibriert und kalibriert. Die Probe wird in eine Befestigungsvorrichtung eines Taber-Abreibers eingeklemmt. Die Probe wird mit Hilfe des Taber-Abreibers mit CS10-Rädern und einer Belastung von 500 Gramm über 100 Zyklen abgerieben. Die Trübung der abgeriebenen Probe wird mit Hilfe des Gardner XL211 Hazeguard-Systems gemessen. Der Unterschied in der Trübung der abgeriebenen Oberfläche und der nicht abgeriebenen Oberfläche wird aufgezeichnet.

[0149] Der Taber-Abriebfestigkeitswert ist der Unterschied, in Prozent, zwischen dem Trübungswert der abgeriebenen Probe und der nicht abgeriebenen Probe. Bevorzugt beträgt die Taber-Abriebfestigkeit der Probe des Materials, das geprüft wird, nach 100 Zyklen weniger als etwa 25 Prozent, noch bevorzugter weniger als etwa 10 Prozent und am bevorzugtesten weniger als etwa 2 Prozent.

BEISPIELE

[0150] Die vorliegende Erfindung wird durch Bezugnahme auf die folgenden, nicht einschränkenden Beispiele besser verständlich. Alle Teile, Prozentsätze, Verhältnisse usw. in den Beispielen sind auf das Gewicht bezogen, es sei denn, es wird etwas Anderes angegeben.

Beispiel 1

[0151] Eine Lösung von Bindematerial aufweisend 96 Gewichtsteile Isooctylacrylat und 4 Gewichtsteile Acrylamid wurde in einer Lösung von 50% Heptan/50% Ethylacetat unter Zuhilfenahme von 2,2'-Azobis(isobutyronitril)-Radikalinitiator, der unter dem Warennamen „VAZO“ 64 von E. I. DuPont Company, Wilmington, Delaware, erhältlich ist, zubereitet.

[0152] Die folgenden Komponenten wurden in ein Reaktionsgefäß eingegeben: 19,2 kg Isooctylacrylat, 0,8 kg Acrylamid, 40 kg Heptan und 40 kg Ethylacetat. Unter ständigem Rühren unter einer Stickstoffatmosphäre und Temperatursteuerung zwischen 70–100°C wurden 270 Gramm VAZO^{WZ} 64 in drei Inkrementen von 90 Gramm dem Gefäß zugegeben. Das dabei entstehende Polymer wies einen Umsatz von 98% auf. Die Brookfield-Viskosität wurde bei einem Feststoffniveau von 19–23% gemessen (#3 Spindel bei 12 UpM bei 2–2,8 Pa·s (2000–2800 cP). Die inhärente Viskosität des Polymers betrug 1,25–1,40 dl/Gramm.

[0153] Ein erstes Blatt Folie mit einer klebrigen Bindeschicht wurde durch schichtförmiges Aufbringen der Bindemateriallösung auf eine zweite Oberfläche einer optisch klaren, biaxial orientierten, coronabehandelten, 15 cm × 100 cm × 125 µm (Mikron) dicken Polyesterfolie mit Hilfe einer Rakelstreichmaschine in einer Nassdicke

von 175 µm (Mikron) zubereitet. Die zweite Oberfläche der Folie war die coronabehandelte Oberfläche der Folie. Die beschichtete Folie wurde 10 Minuten bei 82°C in einem Luftkonvektionsofen getrocknet. Die Trocken-dicke der Beschichtung der beschichteten Folie betrug 20–25 µm (Mikron). Die klebrige Bindeschicht dieser ersten Folie wurde durch Laminieren einer optisch klaren, Silicon-beschichteten Polyesterfolie auf die klebrige Bindeschicht geschützt. Die Silicon-beschichtete Polyesterfolie bestand aus 1–2 PESTRD (P1)-7200, die von DCP Lohja Inc., Lohja, Kalifornien, erhältlich ist. Die der mit Bindeschicht beschichteten Oberfläche der Folie gegenüberliegende Oberfläche wird hier als Trennoberfläche bezeichnet.

[0154] Ein zweites Blatt Folie mit einer klebrigen Bindeschicht wurde auf ähnliche Weise zubereitet. Die Bindeschicht des zweiten Blatts wurde auf die Trennoberfläche des ersten Blatts unter Zuhilfenahme eines Laminators mit einer Stahlwalze und einer Gummizusatzwalze mit einer Shore A-Härte von 75 bei einem Druck von 32 kPa (32 N/cm²) derart laminiert, dass die Bindeschicht des zweiten Blatts in Kontakt mit der Trennoberfläche des ersten Blatts stand. Diese Blattherstellung und das Laminierungsverfahren wurden wiederholt, bis ein Stapel von vier Blättern fertiggestellt worden war.

Beispiel 2

[0155] Beispiel 2 war Beispiel 1 identisch, mit der Ausnahme, dass die coronabehandelte Polyesterfolie eine Dicke von 170 µm (Mikron) aufwies.

Beispiel 3

[0156] Beispiel 3 war Beispiel 1 identisch, mit der Ausnahme, dass die coronabehandelte Polyesterfolie eine Dicke von 75 µm (Mikron) aufwies.

Beispiel 4

[0157] Beispiel 4 war Beispiel 1 identisch, mit der Ausnahme, dass die coronabehandelte Polyesterfolie eine Dicke von 250 µm (Mikron) aufwies und die Größe der coronabehandelten Polyesterfolie 15 cm × 25 cm betrug.

Beispiel 5

[0158] Beispiel 5 war Beispiel 1 identisch, mit der Ausnahme, dass eine ausreichende Anzahl von Blättern hergestellt und aufeinander laminiert wurden, bis ein Stapel von 10 Blättern hergestellt worden war.

Beispiel 6

[0159] Beispiel 6 war Beispiel 1 identisch, mit der Ausnahme, dass die Folie, auf die die Bindemateriallösung schichtförmig aufgebracht wurde, eine Polyesterfolie von 175 µm (Mikron) mit einer harten Beschichtung auf der ersten Oberfläche, die als Trennschicht diente, war. Diese Folie und die Beschichtung wurden von Furon Corporation, Worcester, Massachusetts, unter dem Produktnamen 007 PET/0270x Hartbeschichtung erhalten. Außerdem wurde die der Trennschicht gegenüberliegenden Seite der Folie vor dem Beschichten mit dem in Beispiel 1 beschriebenen Bindematerial coronabehandelt.

Vergleichsbeispiel 7

[0160] Eine polierte 22 cm × 28 cm × 250 µm (Mikron) dicke Folie von klarem, transparentem Polycarbonat wurde von General Electric unter dem Warennamen Lexan^{WZ} FR60 erhalten. Die Folie wies eine erste Oberfläche und eine gegenüberliegende zweite Oberfläche auf. Die Folie wurde auf ihrer ersten Oberfläche mit einer Lösung von 3M 906-Hartbeschichtung, einer säurebeständigen Schutzbeschichtung auf Acrylbasis, die von 3M Company, St Paul, MN, erhältlich ist, beschichtet, um auf einer Seite der Folie eine Trennschicht und eine abriebfeste Oberfläche bereitzustellen. Die Beschichtungslösung wurde durch Verdünnen der 906-Hartbeschichtung mit einer Mischung von Isopropanol und n-Butanol von 50/50 auf einen Feststoffgehalt von 16% hergestellt. Zu 100 Gramm der verdünnten Hartbeschichtungslösung wurden 0,075 Gramm Egalisiermittel Dow 57, einem Alkoxybeendeten Polysilicon, das von Dow Corning, Midland, Michigan, erhältlich ist, zugegeben. Die Beschichtung wurde mit einer Spritze auf die erste Oberfläche der Folie in einer senkrechten Position in einer Nassdichte von etwa 10 µm (Mikron) aufgebracht. Das Blatt wurde 10 Minuten bei 82 Grad C getrocknet. Die Beschichtung auf der Folie wurde mit einer Hochdruck-Quecksilberlampe von 300 Watt bei einer Bandgeschwindigkeit von etwa 30 Metern pro Minute ausgehärtet. Das reflexionsfähige parabolische Lampengehäuse fokussierte die Lichtquelle auf die Beschichtung. Die Aushärtungseinheit bestand aus dem Modell II

180133 AN von RPC Industries, Plainview, Illinois. Die dabei entstehende Dicke der Hartbeschichtung betrug 1–2 Mikron.

[0161] Es wurde ein Bindematerial aus 96 Gewichtsteilen Isooctylacrylat und 4 Gewichtsteilen Acrylamid in einer Lösung von 50% Heptan/50% Ethylacetat unter Zuhilfenahme des VAZO^{WZ} 64-Initiators wie folgt zubereitet.

[0162] Die folgenden Materialien wurden in ein Reaktionsgefäß eingegeben: 19,2 kg Isooctylacrylat, 0,8 kg Acrylamid, 40 kg Heptan und 40 kg Ethylacetat. Unter ständigem Rühren unter einer Stickstoffatmosphäre und Temperatursteuerung zwischen 70–100°C wurden 270 Gramm VAZO^{WZ} 64 in drei Inkrementen von 90 Gramm dem Gefäß zugegeben. Die dabei entstehende Polymerlösung wies einen Umsatz von 98% auf. Die Brookfield-Viskosität wurde bei einem Feststoffniveau von 20% gemessen (#3 Spindel bei 12 UpM bei 2–2,8 Pa·s (2000–800 cP). Die inhärente Viskosität der Polymerlösung betrug 1,40 dl/Gramm.

[0163] Die Polymerlösung wurde auf eine 15 cm × 30 cm × 50 µm (Mikron) dicke, optisch klare, biaxial orientierte, Silicon-beschichtete, optisch klare Polyesterfolie (Übertragungsfolie) mit Hilfe einer Rakel in einer Nassdicke von 175 µm (Mikron) schichtförmig aufgebracht. Der mit Silicon beschichtete Polyester bestand aus 1–2 PESTRD (P1)-7200 von DCP Lohja Inc., Lohja, Kalifornien. Die beschichtete Folie wurde 10 Minuten bei 82°C in einem Luftkonvektionsofen unter Bildung eines Übertragungsbands getrocknet. Die Trockendicke der schichtförmig aufgebrachten Schicht betrug 20–25 µm (Mikron). Die Beschichtung wurde als Bindeschicht betrachtet. Das Übertragungsbild wurde auf die nicht mit Hartbeschichtung beschichtete Oberfläche des Lexan^{WZ} FR60-Blatts durch die Bindeschicht des Übertragungsbands laminiert. Jeglicher Überschuss des Lexan^{WZ} FR60-Blatts und des Übertragungsbands wurde so abgeschnitten, dass das zurechtgeschnittene Laminat Bereiche mit vollständiger Beschichtung durch die Bindeschicht aufwies. Vier dieser zurechtgeschnittenen Lamine wurden hergestellt.

[0164] Ein Stapel von Blättern wurde durch Entfernen der optisch klaren Polyester trennfolie von der Bindeschicht des ersten zurechtgeschnittenen Laminats und Laminieren desselben auf die mit Trennschicht beschichtete Oberfläche des zweiten zurechtgeschnittenen Laminats unter Zuhilfenahme eines Laminators mit einer Stahlwalze und einer Gummizusatzwalze mit einer Shore A-Härte von 75 bei einem Druck von 32 kPa (32 N/cm²) hergestellt. Die optisch klare Polyester trennfolie wurde von dem dritten zurechtgeschnittenen Laminat entfernt und das dritte zurechtgeschnittene Laminat wurde auf die mit Trennschicht beschichtete Oberfläche der ersten beiden zurechtgeschnittenen Lamine laminiert. Das wurde wiederholt, bis ein Stapel von vier zurechtgeschnittenen Laminaten hergestellt worden war.

Beispiel 8

[0165] Beispiel 6 wurde wiederholt mit der Ausnahme, dass die Bindeschicht aus Polyhexen bestand. Die Folie, auf die die Bindungsmaterialschicht schichtförmig aufgebracht wurde, bestand aus 175 µm (Mikron) dickem optisch klarem Polyester mit einer 0270x Hartbeschichtung, wie in Beispiel 6 beschrieben, von Furon Corporation, Worcester, Massachusetts.

[0166] Ein Bindematerial wurde mit Hilfe eines Polyhexens mit einer inhärenten Viskosität von 3,0 dl/Gramm zubereitet. Das Polyhexen wurde unter Zuhilfenahme eines Verfahrens zubereitet, das in der US-Patentschrift Nr. 5,644,007 beschrieben ist, die am 1. Juli 1997 ausgegeben und an 3M Company übertragen worden ist. Das Polyhexen wurde mit Hilfe von 0,2–0,3 g eines Ziegler-Natta-Katalysators Lynx^{WZ} 715 pro kg Monomer zubereitet. Lynx^{WZ} 715 ist auf MgCl₂-Pulver getragenes TiCl₄, das im Handel von Catalyst Resources Inc. erhältlich ist. Dieser Katalysator wird bei Boor, Ziegler-Natta Catalysts and Polymerizations, „Polymerization of Monomers“ (Ziegler-Natta Katalysatoren und Polymerisationen, „Polymerisation von Monomeren“), Kapitel 19, Seiten 512–562, Academic, besprochen. Die Umwandlungsrate betrug 15%. Das Bindematerial wurde schichtförmig auf die der Trennschicht der Folie gegenüberliegende Oberfläche der Folie aufgebracht.

Vergleichsbeispiel 9

[0167] Vier Schichten Scotch^{WZ} 375-Verpackungsband von 3M Company, St. Paul, MN, wurden mit Hilfe eines Laminators mit einer Stahlwalze und einer Gummizusatzwalze mit einer Shore A-Härte von 75 bei einem Druck von 32 kPa (N/cm²) zusammenlaminiert. Jede Schicht des Bands war 10 cm × 15 cm groß und wies einen biaxial orientierten Polypropylenträger von 50 µm (Mikron) und einen Klebstoff auf Kautschukbasis von 37 µm (Mikron) auf, der auf eine Oberfläche desselben schichtförmig aufgebracht worden war. Der Klebstoff auf dem untersten Blatt des Stapels wurde durch eine Silicon-beschichtete, optisch klare Polyester trennka-

schierung geschützt. Die Polyester trennkaschierung bestand aus 1–2 PESTRD (P1)-7200 von DCP Lohja Inc, Lohja, Kalifornien. Die Kaschierung wurde von jedem Band entfernt und die Bänder wurden derart zusammen-laminiert, dass die Klebstoffsschicht auf einem Band in Kontakt mit der Folienschicht des darunter liegenden Bands, mit Ausnahme des untersten Stück Band, in Kontakt stand.

[0168] Beispiel 1–6, 8 und Vergleichsbeispiele 7, 9 wurden verschiedenen Tests unterworfen. Die Tests und die erhaltenen Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen aufgezeichnet.

Tabelle

	Bei- spiel 1	Bei- spiel 2	Bei- spiel 3	Bei- spiel 4	Bei- spiel 5	Bei- spiel 6	Bei- gleichs- spiel 7	Bei- gleichs- spiel 8	Bei- gleichs- spiel 9
1. Wirkung der Probe auf die Sehschärfe (Meter/Meter)	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6
2. Durchdringungswiderstandsfähigkeit (kg)	1,0	1,0	0,5	1,5	1,0	1,0	1,5	1,5	0,5
3. Taber-Abriebfestigkeit (% Trübung unterschied zwischen abgeriebenen und nicht abgeriebenen Proben nach 100 Zyklen Abrieb auf einem Tabor-Abreißer)	18	18	18	18	18	18	2	2	0,3
4. Zerkratzwiderstandsfähigkeit (Zyklen)	59	110	10	208	59	115	125	115	3
5. Trübung (%)	3,8	2,8	2,3	4,1	3,3	2,9	3,0	2,9	7,5
6a. Aussehen nach 120 Stunden bei 23°C und 180 Grad-Schälhaftung zwischen einer Bindeschicht eines Blatts und der Oberfläche einer getragenen danebenliegenden Folie (Gramm/2,54 cm)	735	585	940	Nicht geprüft	735	207	889	73	207

	Bei- spiel 1	Bei- spiel 2	Bei- spiel 3	Bei- spiel 4	Bei- spiel 5	Bei- spiel 6	Bei- spiel 7	Bei- spiel 8	Bei- spiel 9
6b. Aussehen der Probe nach 120 Stunden bei 23°C und Beobachtungen der Oberfläche, dort, wo das Blatt entfernt worden war (keine Änderung = kein Rückstand nach der Entfernung, keine Blasen in der Probe und keine Verfärbung)	keine Ände- rung	keine Ände- rung	Nicht ge- prüft						
7a. Aussehen nach der Wärmealterung (120 Stunden bei 23°C) und 180 Grad-Schälhaftung zwischen einer Bindeschicht eines Blatts und der Oberfläche einer getragenen danebenliegenden Folie (Gramm/2,54 cm).	833	695	980	Nicht ge- prüft	833	683	889	132	683

	Bei- spiel 1	Bei- spiel 2	Bei- spiel 3	Bei- spiel 4	Bei- spiel 5	Bei- spiel 6	Ver- gleichs- -bei- spiel 7	Bei- spiel 8	Ver- gleichs- -bei- spiel 9
7b. Aussehen der Probe nach 120 Stunden bei 80°C und Untersuchen der Oberfläche dorr, wo das Blatt entfernt worden war (Keine Änderung = kein Rückstand nach der Entfernung, keine Blasen in der Probe und keine Verfärbung)	keine Ände- rung	keine Ände- rung	Nicht ge- prüft	Nicht ge- prüft	keine Ände- rung	5 %	15 %	keine Ände- rung	5 %
8a. Aussehen nach kontinuierlicher Exposition gegenüber (120 Stunden bei 33 °C und 100&RF) und 180 Grad-Schälhaftung zwischen einer Bindeschicht eines Blatts und der Oberfläche einer getragenen danebenliegenden Folie (Gramm/2, 54 cm)	865	685	1025	Nicht ge- prüft	865	268	927	69	268

	Bei- spiel 1	Bei- spiel 2	Bei- spiel 3	Bei- spiel 4	Bei- spiel 5	Bei- spiel 6	Ver- gleichs- -bei- spiel 7	Bei- spiel 8	Bei- spiel 9
8b. Aussehen der Probe nach 120 Stunden bei 38°C/100 % RF und Beobachtung der Oberfläche dort, wo das Blatt entfernt worden war (keine Änderung = Rückstand nach der Entfernung, keine Blasen in der Probe und keine Verfärbung)	keine Ände- rung	keine Ände- rung	Nicht ge- prüft	keine Ände- rung	keine Ände- rung	Kleine Blasen	Keine Ände- rung	Keine Ände- rung	Keine Ände- rung
9a. Aussehen nach einem Zyklisierungstest unter Umgebungsbedingungen und Schälhaftung zwischen einer Bindeschicht auf einer Blattprobe und der Oberfläche einer getragenen danebenliegenden Folie. Haftung zwischen Blättern nach 5 Wärmezyklen (9/2,54 cm). Ein Wärmezyklus besteht aus 4 Stunden bei 80°C, 4 Stunden bei 38°C und 100 % RF und 16 Stunden bei -40°C	815	655	1120	Nicht ge- prüft	815	357	575	73	357

	Bei- spiel 1	Bei- spiel 2	Bei- spiel 3	Bei- spiel 4	Bei- spiel 5	Bei- spiel 6	Ver- gleichs- -bei- spiel 7	Bei- spiel 8	Ver- gleichs- -bei- spiel 9
9b Aussehen der Probe nach 5 Wärmezyklen und Beobachtung der Oberfläche dort, wo das Blatt entfernt worden war (keine Änderung = kein Rückstand nach der Entfernung, keine Blasen in der Probe und keine Verfärbung)	keine Ände- rung	keine Ände- rung	Nicht ge- prüft	keine Ände- rung	5 %	15 %	keine Ände- rung	5 %	Rück- stand

[0169] Die obige genaue Beschreibung und die Beispiele sind ausschließlich zur Klarheit des Verständnisses angegeben. Es dürfen keine unnötigen Einschränkungen daraus abgeleitet werden. Die Erfindung ist nicht auf die gezeigten und beschriebenen genauen Einzelheiten beschränkt, denn Variationen, die einem mit dem Stand der Technik vertrauten Fachmann offensichtlich sind, sind in der durch die Ansprüche definierten Erfindung eingeschlossen.

Patentansprüche

1. Gegenstand, aufweisend:

einen transparenten Stapel von Blättern, wobei jedes Blatt unabhängig aufweist:

(a) eine Polyesterfolie, wobei die Polyesterfolie eine erste Seite mit einem Oberflächenbereich und eine gegenüberliegende zweite Seite mit einem Oberflächenbereich aufweist;

(b) eine Bindeschicht, die eine erste Seite mit einem Oberflächenbereich und eine gegenüberliegende zweite Seite mit einem Oberflächenbereich aufweist, wobei die Bindeschicht durch ihre erste Seite mit der zweiten Seite der Folie so verbunden ist, dass mindestens eine Mitte des Oberflächenbereichs der zweiten Seite der Folie mit der Bindeschicht in Kontakt steht, wobei mindestens 50 Prozent des Oberflächenbereichs der zweiten Seite der Folie mit der Bindeschicht verbunden sind;

(c) eine auf die erste Seite der Folie aufgebrachte Trennschicht;

wobei jedes Blatt derart auf ein weiteres Blatt gestapelt ist, dass mit Ausnahme eines untersten Blatts des Stapsels von Blättern die Bindeschicht eines Blatts mit der Trennschicht eines darunterliegenden Blatts in Kontakt steht;

wobei ein oberstes Blatt von dem Stapel von Blättern entfernt werden kann, indem es von dem Stapel so weggezogen wird, dass das Blatt, das von dem Stapel entfernt wird, sowie die beim Stapel verbleibenden Blätter nicht delaminieren;

wobei der Stapel von Blättern, wenn er einem Sehschärfetest unter Verwendung einer 3-Meter-Snellen-Sehtesttabelle unterworfen wird; es einem Beobachter mit einem Sehvermögen von 6 Metern/6 Metern gestatten kann, eine Zeile der Sehtesttabelle zu lesen, die für Sehvermögen von 6 Metern/12 Metern oder besser bezeichnend ist.

2. Gegenstand nach Anspruch 1, wobei jedes Blatt eine Durchdringungswiderstandsfähigkeit von mindestens 0,5 kg aufweist.

3. Gegenstand nach Anspruch 1, der mindestens 3 Blätter aufweist.

4. Gegenstand nach Anspruch 1, wobei die Folie eine Dicke im Bereich von 25 bis 4000 µm (Mikron) aufweist.

5. Gegenstand nach Anspruch 1, wobei das oberste Blatt in der Lage ist, durch Ergreifen des Blatts mit einem haftfähigen Stab und Wegziehen des Blatts von dem Stapel von Blättern entfernt zu werden.

6. Gegenstand nach Anspruch 1, wobei der Gegenstand des Weiteren mehrere Streifen aufweist, wobei ein einzelner Streifen mit einem Teil der zweiten Seite der Bindeschicht jedes Blatts derart verbunden ist, dass der Streifen des obersten Blatts zum Wegziehen des obersten Blatts von dem Stapel von Blättern verwendet werden kann.

7. Gegenstand nach Anspruch 1, wobei jedes Blatt ein Loch aufweist, das sich durch das Blatt in einem Rand des Blatts erstreckt, wobei die Löcher in den Blättern so versetzt sind, dass die Löcher sich nicht überlappen, und wobei das oberste Blatt von dem Stapel von Blättern unter Verwendung eines Werkzeugs entfernt werden kann, das in das Loch des obersten Blatts eingeführt und zum Wegziehen des obersten Blatts von dem Stapel verwendet werden kann.

8. Konstruktion, aufweisend:

(i) einen Gegenstand, aufweisend:

einen transparenten Stapel von Blättern, wobei jedes Blatt unabhängig aufweist:

(a) eine Polyesterfolie, wobei die Polyesterfolie eine erste Seite mit einem Oberflächenbereich und eine gegenüberliegende zweite Seite mit einem Oberflächenbereich aufweist;

(b) eine Bindeschicht, die eine erste Seite mit einem Oberflächenbereich und eine gegenüberliegende zweite Seite mit einem Oberflächenbereich aufweist, wobei die Bindeschicht durch ihre erste Seite mit der zweiten Seite der Folie so verbunden ist, dass mindestens eine Mitte des Oberflächenbereichs der zweiten Seite der Folie mit der Bindeschicht in Kontakt steht, wobei mindestens 50 Prozent des Oberflächenbereichs der zweiten Seite der Folie mit der Bindeschicht verbunden sind;

Seite der Folie mit der Bindeschicht verbunden sind, wobei mit Bezug auf jedes Blatt die erste Seite der Folie nicht einer Bindeschicht des gleichen Blatts verbunden ist;

(c) eine auf die erste Seite der Folie aufgebrachte Trennschicht;

wobei jedes Blatt derart auf ein weiteres Blatt gestapelt ist, dass mit Ausnahme eines untersten Blatts des Stapsels von Blättern die Bindeschicht eines Blatts mit der Trennschicht eines darunterliegenden Blatts in Kontakt steht;

wobei ein oberstes Blatt von dem Stapel von Blättern entfernt werden kann, indem es von dem Stapel so weggezogen wird, dass das Blatt, das von dem Stapel entfernt wird, sowie die beim Stapel verbleibenden Blätter nicht delaminieren;

wobei der Stapel von Blättern, wenn er einem Sehschärfetest unter Verwendung einer 3-Meter-Snellen-Sehtesttabelle unterworfen wird, es einem Beobachter mit einem Sehvermögen von 6 Metern/6 Metern gestatten kann, eine Zeile der Sehtesttabelle zu lesen, die für Sehvermögen von 6 Metern/12 Metern oder besser bezeichnend ist; und

(ii) ein Substrat, mit dem der Gegenstand über die Bindeschicht des untersten Blatts verbunden ist.

9. Konstruktion nach Anspruch 8, wobei das Substrat Teil einer Struktur ist.

10. Verfahren, aufweisend die folgenden Schritte:

(a) Aufbringen eines Gegenstands, aufweisend:

einen transparenten Stapel von Blättern, wobei jedes Blatt unabhängig aufweist:

(i) eine Polyesterfolie, wobei die Polyesterfolie eine erste Seite mit einem Oberflächenbereich und eine gegenüberliegende zweite Seite mit einem Oberflächenbereich aufweist;

(ii) eine Bindeschicht, die eine erste Seite mit einem Oberflächenbereich und eine gegenüberliegende zweite Seite mit einem Oberflächenbereich aufweist, wobei die Bindeschicht durch ihre erste Seite mit der zweiten Seite der Folie so verbunden ist, dass mindestens eine Mitte des Oberflächenbereichs der zweiten Seite der Folie mit der Bindeschicht in Kontakt steht, wobei mindestens 50 Prozent des Oberflächenbereichs der zweiten Seite der Folie mit der Bindeschicht verbunden sind, wobei mit Bezug auf jedes Blatt die erste Seite der Folie nicht mit einer Bindeschicht des gleichen Blatts verbunden ist;

(iii) eine auf die erste Seite der Folie aufgebrachte Trennschicht;

wobei jedes Blatt derart auf ein weiteres Blatt gestapelt ist, dass mit Ausnahme eines untersten Blatts des Stapsels von Blättern die Bindeschicht eines Blatts mit der Trennschicht eines darunterliegenden Blatts in Kontakt steht;

wobei ein oberstes Blatt von dem Stapel von Blättern entfernt werden kann, indem es von dem Stapel so weggezogen wird, dass das Blatt, das von dem Stapel entfernt wird, sowie die beim Stapel verbleibenden Blätter nicht delaminieren;

wobei der Stapel von Blättern, wenn er einem Sehschärfetest unter Verwendung einer 3-Meter-Snellen-Sehtesttabelle unterworfen wird, es einem Beobachter mit einem Sehvermögen von 6 Metern/6 Metern gestatten kann, eine Zeile der Sehtesttabelle zu lesen, die für Sehvermögen von 6 Metern/12 Metern oder besser bezeichnend ist,

auf ein Substrat durch die Bindeschicht des untersten Blatts des Gegenstands,

(b) Gestatten, dass das oberste Blatt des Gegenstands, beschädigt wird;

(c) Entfernen des beschädigten obersten Blatts des Gegenstands durch Ergreifen des Blatts und Hinwegziehen desselben von dem Stapel auf eine derartige Weise, dass weder das Blatt, das entfernt wird, noch der Stapel von Blättern, der zurückbleibt, delaminiert, um ein unteres Blatt des Gegenstands aufzudecken, das dann zum obersten Blatt des Gegenstands wird.

11. Gegenstand nach Anspruch 1, wobei die Trennschicht die Taber-Abriebfestigkeit des Blatts verbessert.

12. Gegenstand nach Anspruch 11, wobei die Trennschicht jedes Blatts eine Taber-Abriebfestigkeit von 25 Prozent oder weniger aufweist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

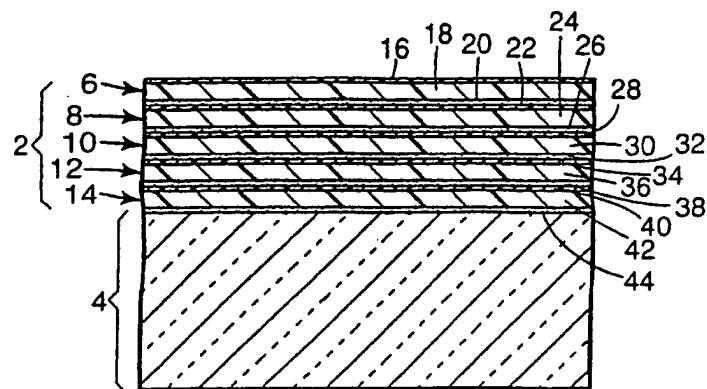


Fig. 1

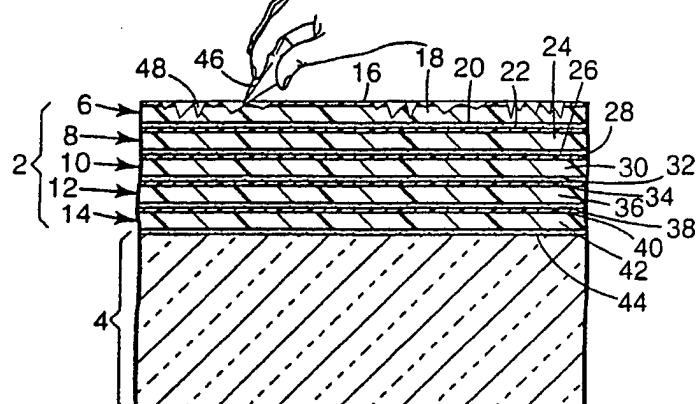


Fig. 2

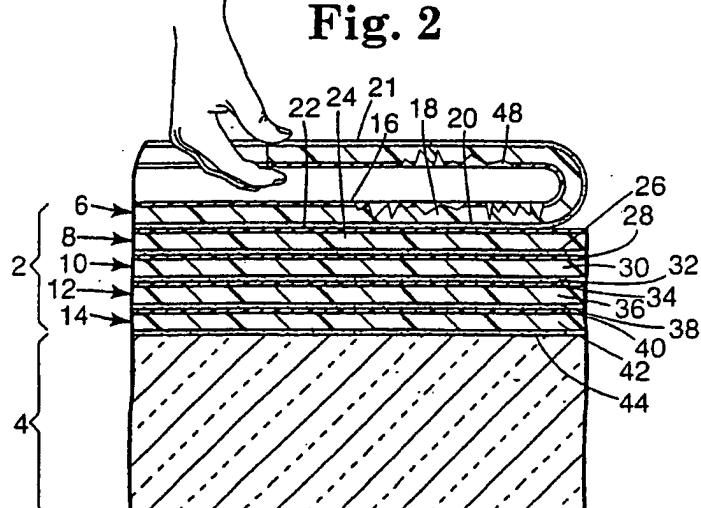


Fig. 3

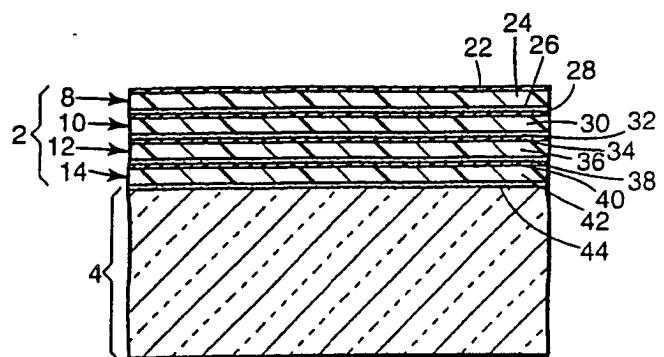


Fig. 4

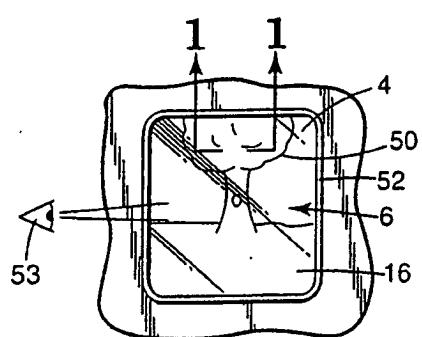


Fig. 5

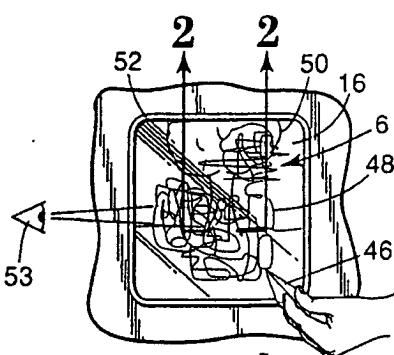


Fig. 6

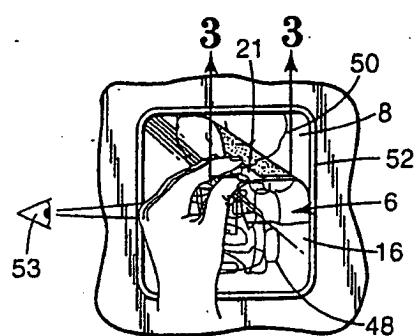


Fig. 7

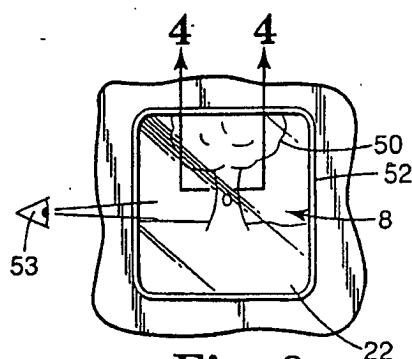


Fig. 8

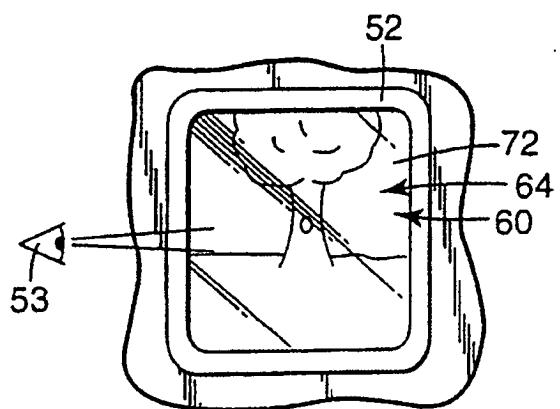


Fig. 9

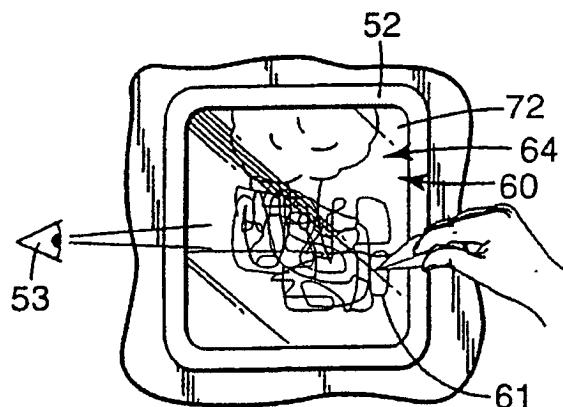


Fig. 9A

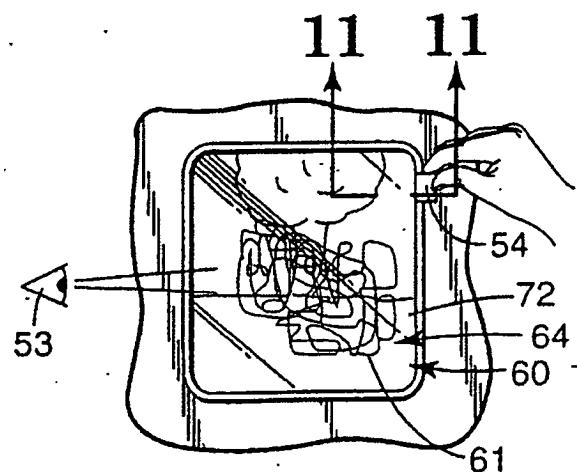


Fig. 9B

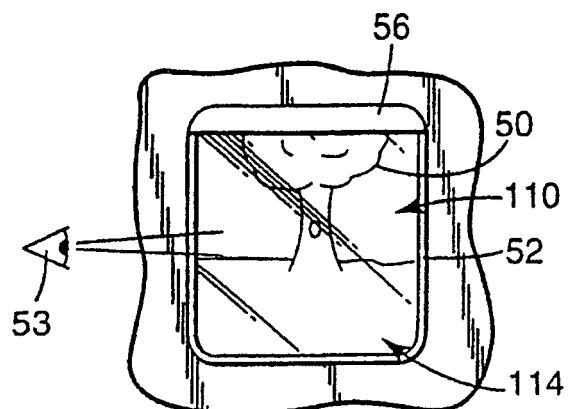


Fig. 10

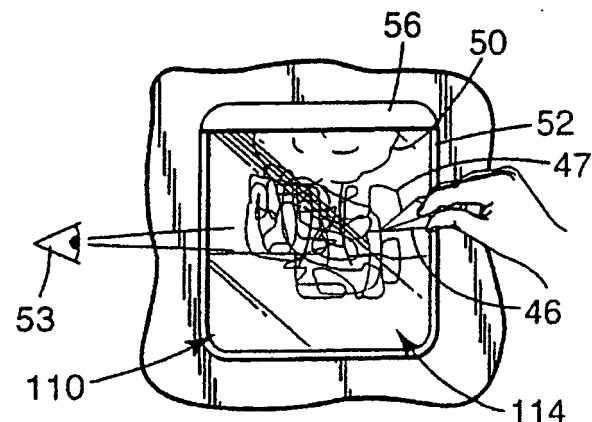


Fig. 10A

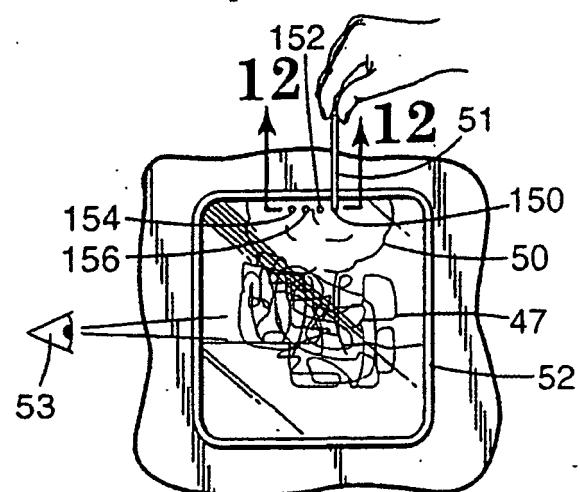


Fig. 10B

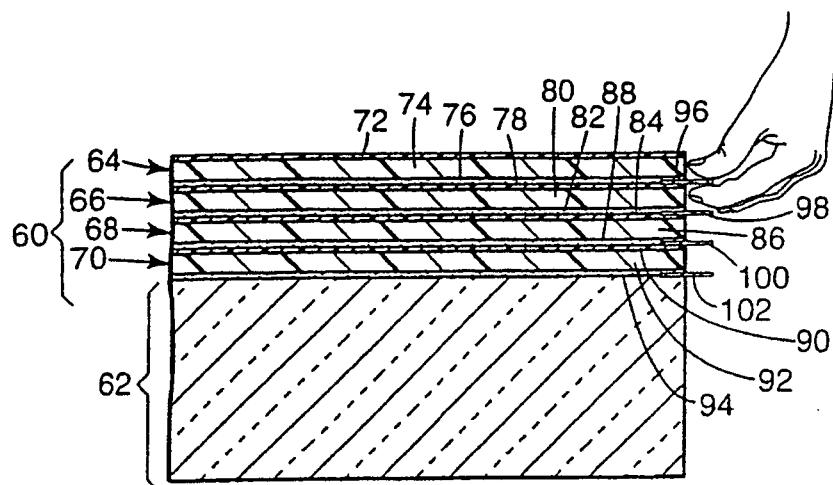


Fig. 11

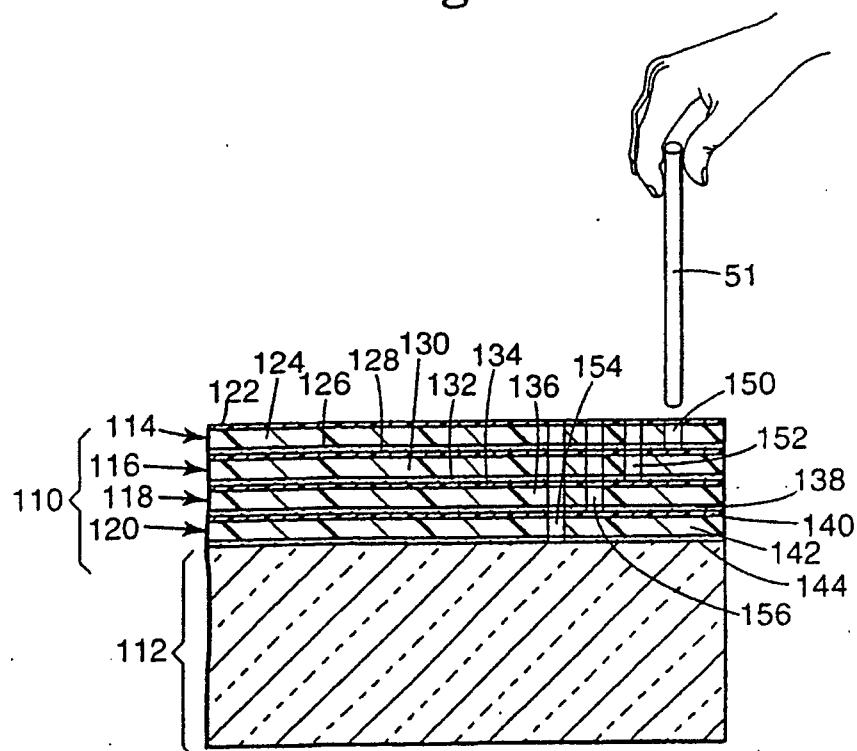


Fig. 12

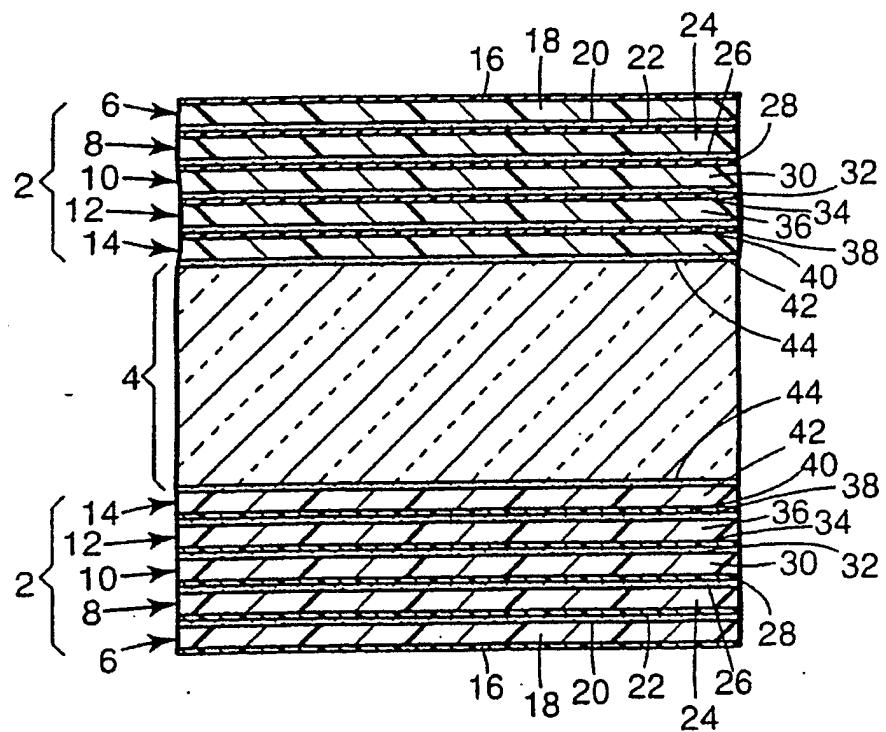


Fig. 13