



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 00 791 T2 2005.07.21**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 379 393 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 00 791.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB02/01521**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 720 148.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 02/081227**

(86) PCT-Anmeldetag: **02.04.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **17.10.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.01.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **21.07.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.07.2005**

(51) Int Cl.7: **B41M 5/00**
B41M 5/40

(30) Unionspriorität:
0108199 02.04.2001 GB

(73) Patentinhaber:
**DuPont Teijin Films U.S., Ltd. Partnership,
Wilmington, Del., US**

(74) Vertreter:
**Witte, Weller, Gahlert, Otten & Steil, 70178
Stuttgart**

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

(72) Erfinder:
**FRANCIS, John, Yarm, Cleveland TS15 9RJ, GB;
HODGSON, Nathan, Andrew, Redcar, Cleveland
TS10 2JT, GB**

(54) Bezeichnung: **MEHRSCICHTFOLIE**

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

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

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Nehmerfolie, insbesondere eine, die durch Thermotransferdruck bedruckbar ist. Die Nehmerfolie ist durchsichtig und hauptsächlich für die Verwendung als Oberlaminat oder Overlay auf einem Substrat oder einer Trägerfolie gedacht, insbesondere einem Substrat oder einer Trägerfolie, die ein Bild oder gedruckte Information trägt. Das Overlay kann unter Verwendung einer damit verbundenen Geberfolie durch ein Thermotransferdruckverfahren bedruckt werden, wodurch es möglich gemacht wird, dass ein mehrschichtiger Gegenstand, der die Trägerfolie und das Overlay aufweist, zusätzliche Informationen oder Daten tragen kann. Solche Overlays können als durchsichtige bedruckbare oder personalisierbare Overlays oder Overlamine bezeichnet werden. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung von solchen Nehmerfolien oder Overlays; ein Verfahren zur Herstellung eines mehrschichtigen Gegenstands, der ein solches Overlay und eine Trägerfolie aufweist und den mehrschichtigen Gegenstand, der ein solches Overlay und eine Trägerfolie aufweist.

[0002] Zur Zeit zugängliche Thermotransferdruck(TTP)-Techniken sind im Allgemeinen mit der Erzeugung eines Bilds auf einer Nehmerfolie durch thermisches Übertragen eines bildgebenden Mittels von einer damit verbundenen Geberfolie verbunden. Die Nehmerfolie weist typischerweise ein Trägersubstrat aus Papier, synthetischem Papier oder einem Polymerfilmfolienmaterial auf, das auf einer Oberfläche davon eine farbstoffaufnahmefähige, polymerische Nehmerschicht aufweist. Die damit verbundene Geberfolie weist üblicherweise ein Trägersubstrat aus einem ähnlichen Material auf, das mit einer Transferschicht beschichtet ist, die einen sublimierbaren Farbstoff aufweist, der in ein Tintenmedium eingearbeitet ist, das üblicherweise ein Wachs und/oder einen Polymerharzbinder aufweist. Wenn der Zusammenbau, der eine Geberfolie und eine Nehmerfolie aufweist, die so angeordnet sind, dass die jeweiligen Transfer- und Nehmerschichten in Berührung stehen, selektiv in einem gemusterten Bereich erwärmt wird, der z. B. aus einem Informationssignal wie einem Fernsehsignal herrührt, wird Farbstoff von der Geberfolie auf die farbstoffaufnahmefähige Schicht der Nehmerfolie übertragen, um darauf ein einfarbiges Bild des spezifizierten Musters zu bilden. Durch ein Wiederholen des Vorgangs mit verschiedenen einfarbigen Farbstoffen wird auf der Nehmerfolie ein farbiges Bild erzeugt.

[0003] Im Druck- oder Transferschritt eines typischen TTP-Vorgangs liegen sowohl die Transferschicht als auch die Nehmerschicht wahrscheinlich in einem geschmolzenen Zustand vor und es gibt die Tendenz, dass die Geberschicht sich thermisch mit der Nehmerschicht verbindet. Ein solches Verbinden kann zu einem Zerknittern oder einem Reißen der Geberfolie führen, wenn versucht wird, diese von der bedruckten Nehmerfolie zu trennen. Unter gewissen Umständen kann eine vollständige Übertragung der farbstoffenthaltenen Transferschicht auf die Nehmerfolie vorkommen, so dass die Geberfolie effektiv zerstört wird und Teile davon fest an der verarbeiteten Nehmerfolie anhaften. Ein solches Verhalten ist verständlicherweise unerwünscht. Um die Trennung der bedruckten Folie von dem erwärmten Zusammenbau zu erleichtern, kann zumindest entweder die Transferschicht oder die Nehmerschicht mit einem Trennmittel wie einem Silikonöl verbunden sein.

[0004] Das Trennmittel wird benötigt, um die relative Bewegung zwischen der Geberfolie und der Nehmerfolie zu fördern, um eine einfache Trennung voneinander zu ermöglichen. Das Vorrücken der Geberfolie relativ zum Druckkopf im Rapport mit der Nehmerfolie hängt jedoch üblicherweise vom Reibschluss zwischen der Geberfolie und der Nehmerfolie ab, wobei letztere auf einer vorwärts beweglichen Walze oder Platte angebracht ist. Eine nicht ausreichende Verbindung zwischen den jeweiligen Folien neigt dazu, zum Verlust des Rapports und der Erzeugung von unscharfen Bildern zu führen. Das Trennmittel muss daher auch eine Reibverbindung zwischen den Geber- und Nehmerfolien fördern und muss somit zwei offensichtlich konkurrierende Kriterien erfüllen.

[0005] Der kommerzielle Erfolg eines TTP-Systems hängt unter anderem von der Entwicklung eines Bildes mit ausreichender Intensität, Kontrast und Schärfe ab. Die optische Dichte des Bildes ist daher ein wichtiges Kriterium, aber die Gegenwart eines Trennmittels kann unglücklicherweise die Wanderung des Farbstoffs in die Nehmerschicht behindern und dadurch die optische Dichte des resultierenden Bildes vermindern. Das Problem einer nicht ausreichenden optischen Dichte ist besonders akut, wenn das Trennmittel in irgendeiner Weise modifiziert wurde, so dass es gegenüber der Wanderung des Farbstoffes von der Geber- in die Nehmerfolie eine Barriere bildet. Dies kann z. B. vorkommen, wenn das Trennmittel im Wesentlichen vernetzt ist. In ähnlicher Weise kann der Einschluss von Fremdmaterial im Trennmittel ebenfalls die Farbstoffwanderung behindern und die Gegenwart von solchen Fremdmaterialien ist daher im Allgemeinen unerwünscht.

[0006] Auch wenn das intensive, örtlich begrenzte Erwärmen, das benötigt wird, um ein scharfes Bild zu entwickeln durch verschiedene Techniken einschließlich von Laserstrahlbildgebung angewendet werden kann, ist eine geeignete und weit verbreitete Technik des Thermodruckens mit einem Thermodruckkopf zum Beispiel

vom Punktmatrixtyp verbunden, indem jeder Punkt durch ein unabhängiges Heizelement (wenn gewünscht elektronisch gesteuert) dargestellt ist. Ein Problem, das mit einem solchen Kontaktdruckkopf verbunden ist, ist die Verformung der Nehmerfolie, die sich aus dem Druck der jeweiligen Elemente auf den erwärmten, erweichten Zusammenbau ergibt. Diese Verformung manifestiert sich als Verminderung des Oberflächenglanzes der Nehmerfolie und ist besonders in Nehmerfolien signifikant, deren Oberfläche anfänglich glatt und glänzend ist, d. h. der Typ, der bei der Herstellung von Kunstwerken mit hoher Qualität gefragt ist.

[0007] Wie hier zuvor beschrieben, schließen die Probleme, die mit kommerziell erhältlichen TTP-Nehmerfolien verbunden sind, folgendes ein, nämlich ungenügende Intensität und Kontrast der entwickelten Bilds, Verminderung des Glanzes der bedruckten Folie, Durchschlagen des Bildes auf die Rückseite der Folie und eine Schwierigkeit während des Druckzyklusses Rapport zu halten. Zusätzlich dazu ist man beim gleichmäßigen Zuführen der Nehmerfolien zu einem Druckkopf auf Probleme gestoßen.

[0008] Verschiedene Nehmerfolien wurden zur Verwendung in TTP-Verfahren vorgeschlagen. So offenbart z. B. die EP-A-0 133 012 eine wärmetransferierbare Folie mit einem Substrat und einer bildaufnehmenden Schicht darauf, einem farbstoffdurchlässigen Trennmittel wie Silikonöl, das entweder in der bildaufnehmenden Schicht oder als Trennschicht auf zumindest einem Teil der bildaufnehmenden Schicht vorliegt. Materialien, die für die Verwendung in dem Substrat identifiziert wurden, schließen folgendes ein, nämlich Kondensatorpapier, Pergaminpapier, Pergamentpapier oder eine flexible dünne Folie aus Papier oder Kunststofffilmfolie (einschließlich von Polyethylenterephthalatfilmfolie) mit einem hohen Leimungsgrad. Die Dicke des Substrats liegt üblicherweise im Bereich von 3 bis 50 µm. Die bildaufnehmende Schicht kann auf einem Harz mit einer Ester-, Urethan-, Amid-, Harnstoff- oder hochpolaren Bindung verwendet werden.

[0009] Die verwandte europäische Patentanmeldung EP-A-0 133 011 offenbart eine wärmetransferierbare Folie basierend auf Substrat- und Bildgebungsschichtmaterialien ähnlich zu denen, die in der EP-A-0 133 012 offenbart sind, mit der Ausnahme, dass die offenliegende Fläche der bildaufnehmenden Schicht erste bzw. zweite Bereiche aufweist, die folgendes aufweisen, nämlich (a) ein synthetisches Harz mit einer Glasübergangstemperatur von -100 bis 20°C und mit einer polaren Gruppe und (b) ein synthetisches Harz mit einer Glasübergangstemperatur von 40°C oder mehr. Die bildaufnehmende Schicht kann, wenn sie in Verbindung mit einer Substratschicht verwendet wird, eine Dicke von 3 bis 50 µm oder wenn sie ohne eine Substratschicht verwendet wird von 60 bis 200 µm aufweisen.

[0010] Die EP-A-0 349 141 offenbart eine TTP-Nehmerfolie mit einem Trennmittel, das ein farbstoffdurchlässiges Polyurethanharz aufweist, das durch Reagieren von Folgendem erhältlich ist, nämlich (i) einem organischen Polyisocyanat, (ii) einem isocyanat-reaktiven Polydialkylsiloxan und (iii) einem polymerischen Polyol.

[0011] Die EP-A-0 349 152 offenbart eine TTP-Nehmerfolie mit einem Substrat und einer farbstoffaufnahme-fähigen Nehmerschicht, die gegebenenfalls ein farbstoffdurchlässiges Trennmittel, z. B. ein Organopolysiloxanharz auf einer Fläche der Nehmerschicht und eine antistatische Schicht aufweist, wobei die antistatische Schicht vorzugsweise auf der von der Nehmerschicht entfernten Fläche des Substrats angeordnet ist.

[0012] Die Verwendung einer Nehmerfolie als Overlay über einem bedruckten Substrat oder einer Trägerfolie bedeutet, dass die Nehmerfolie außerdem optisch durchsichtig sein und eine gute Anhaftung an die Trägerfolie oder das Substrat, auf die sie laminiert werden soll, aufweisen sollte.

[0013] Es ist wünschenswert, dass es möglich ist, der Oberfläche der Nehmerfolie vor oder nach (im Allgemeinen nach) der Laminierung auf die Trägerfolie und/oder vor oder nach (im Allgemeinen nach) dem Thermotransferdrucken zusätzliche Schichten oder Merkmale hinzuzufügen. Die Nehmerfolie sollte daher außerdem vorzugsweise gegenüber anschließend aufgebrachtten Schichten eine gute Anhaftung zeigen.

[0014] Ferner ist es wichtig, dass die Nehmerfolie zur Herstellung von Karten weiterverarbeitet werden kann und zwar in Standardverfahren zur Kartenherstellung, die ein Warmpressen aufweisen. Die Struktur der Filmfolie muss so sein, dass das so hergestellte Laminat von hoher Qualität und frei von Oberflächendefekten ist, die zu Benutzungs- und Weiterverarbeitungsproblemen führen können und außerdem anschließend zu Defekten im gedruckten Bild führen können.

[0015] Es wäre außerdem wünschenswert, einer Nehmerfolie die zuvor beschriebene Kombination von Eigenschaften auf kostengünstigste und effizienteste Weise zu verleihen.

[0016] Es ist ein Ziel der Erfindung, eine Thermotransferdrucknehmerfolie bereitzustellen, die sich zur Ver-

wendung als personalisierbares Overlay eignet, die optisch durchsichtig ist und die gute Hafteigenschaften zeigt. Die Nehmerfolie sollte außerdem folgendes zeigen, nämlich eine gute Intensität und Kontrast des entwickelten Bildes; einen hohen Glanz der bedruckten Folie; im Wesentlichen kein Durchschlagen des Bildes auf die Rückseite der Folie; ein Aufrechterhalten des Rappports während des Druckzyklus, wobei trotzdem eine glatte Trennung der Nehmerfolie von der damit verbundenen Geberfolie ermöglicht wird und ein gleichmäßiges Zuführen zu dem Druckkopf während des TTP-Vorgangs. Es ist ferner ein Ziel, eine solche TTP-Nehmerfolie bereitzustellen, die eine gute Weiterverarbeitbarkeit (insbesondere in Verfahren zur Herstellung von Karten) und wenig Oberflächendefekte aufweist. Es ist ferner ein Ziel, solche TTP-Nehmerfolien auf die wirtschaftlichste und effizienteste Weise bereitzustellen.

[0017] Dementsprechend stellt ein erster Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Thermotransferdrucknehmerfolie zur Verwendung in Verbindung mit einer kompatiblen Geberfolie bereit, wobei die Nehmerfolie eine Nehmerschicht aufweist, um einen thermisch aus der zugehörigen kompatiblen Geberfolie übertragenen Farbstoff aufzunehmen und die ferner folgendes aufweist, nämlich ein Trennmittel, ein haftverstärkendes Mittel und ein antistatisches Mittel, wobei das Trennmittel, das haftverstärkende Mittel und das antistatische Mittel unabhängig voneinander als Beschichtung auf zumindest einem Teil zumindest einer Fläche der Nehmerschicht oder in der Nehmerschicht vorliegen.

[0018] In einem zweiten Aspekt stellt die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer Thermotransferdrucknehmerfolie zur Verwendung in Verbindung mit einer kompatiblen Geberfolie bereit, das folgendes aufweist, nämlich Bilden einer Nehmerschicht, um einen thermisch aus der damit verbundenen kompatiblen Geberfolie übertragenen Farbstoff aufzunehmen und Bereitstellen eines Trennmittels, eines haftverstärkten Mittels und eines antistatischen Mittels entweder in der Nehmerschicht oder auf zumindest einem Teil zumindest einer Fläche der Nehmerschicht.

[0019] Vorzugsweise liegen das Trennmittel, das haftverstärkende Mittel und das antistatische Mittel unabhängig voneinander als Beschichtung auf zumindest einem Teil zumindest einer Fläche der Nehmerschicht vor.

[0020] Die Nehmerschicht sollte optisch durchsichtig sein. Die Durchsichtigkeit wird durch Messen der Gesamtstrahlungsdurchlässigkeit und/oder der Trübung (% des gestreuten durchgelassenen sichtbaren Lichts) über die Gesamtdicke der Nehmerfolie bestimmt. Eine Gesamtstrahlungsdurchlässigkeit im Bereich von 80 bis 100 und insbesondere von 88 bis 95 und eine Trübung im Bereich $< 3,5\%$, und insbesondere $< 2,5\%$ sind bevorzugt.

[0021] Die Nehmerfolie sollte gegenüber der Trägerfolie, auf die sie laminiert werden soll, eine gute Anhaftung zeigen. Eine Delaminierungsfestigkeit von zumindest $5,0 \text{ N/cm}$, vorzugsweise zumindest $6,0 \text{ N/cm}$ ist dabei bevorzugt.

[0022] Der Ausdruck „erste Fläche“ der Nehmerfolie, wie er hierin verwendet wird, bezeichnet die Fläche der Nehmerfolie, auf der durch Thermotransferdruck ein Bild erzeugt wird und die während des TTP-Vorgangs mit der damit verbundenen Geberfolie in Berührung steht. Die „zweite Fläche“ der Nehmerfolie bezeichnet im Zusammenhang mit der vorgesehenen Hauptverwendung als Overlay auf einer Trägerfolie die Fläche der Nehmerfolie, die bei der Herstellung eines hierin beschriebenen mehrschichtigen Gegenstandes in Berührung mit der Trägerfolie steht.

[0023] Vorzugsweise weist die Nehmerfolie das Trennmittel auf ihrer ersten Fläche auf. Vorzugsweise weist die Nehmerfolie das antistatische Mittel auf ihrer ersten Fläche auf.

[0024] In einer Ausführungsform weist die Nehmerfolie das Trennmittel und das antistatische Mittel auf ihrer ersten Fläche auf.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform weist die Nehmerfolie auf ihrer ersten Fläche ein Trennmittel, ein antistatisches Mittel und ein haftverstärkendes Mittel auf.

[0026] In einer weiteren Ausführungsform weist die Nehmerfolie auf ihrer ersten Fläche ein Trennmittel und ein antistatisches Mittel und auf ihrer zweiten Fläche ein haftverstärkendes Mittel auf.

[0027] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Nehmerfolie auf ihrer ersten Fläche ein Trennmittel, ein antistatisches Mittel und ein haftverstärkendes Mittel und auf ihrer zweiten Fläche ein haftverstärkendes Mittel auf.

[0028] Im Zusammenhang mit der Erfindung sollen die folgenden Ausdrücke die folgenden hiernach zugewiesenen Bedeutungen haben:

Folie

[0029] Schließt nicht nur eine einzelne individuelle Folie sondern auch eine kontinuierliche netz- oder bandähnliche Struktur ein, die in eine Vielzahl von individuellen Folien unterteilt werden kann.

Kompatibel

[0030] In Bezug auf eine Geberfolie zeigt dies an, dass die Geberfolie mit einem Farbstoff imprägniert ist, der in der Lage ist unter Einfluss von Wärme in die Nehmerschicht einer damit in Berührung gebrachten Nehmerfolie zu wandern und ein Bild darin zu bilden.

Filmfolie

[0031] Ist eine selbsttragende Struktur, die in der Lage ist, in Abwesenheit eines Trägers eine unabhängige Existenz zu führen.

Antistatisch

[0032] Bedeutet, dass eine Nehmerfolie, die ein antistatisches Mittel aufweist, im Vergleich zu einer Nehmerfolie, die kein antistatisches Mittel aufweist, eine geringere Tendenz zeigt, statische Elektrizität aufzunehmen.

Anhaftung

[0033] Bedeutet, dass eine Nehmerfolie, die ein haftverstärkendes Mittel aufweist, im Vergleich mit einer Nehmerfolie, die kein haftverstärkendes Mittel aufweist, eine erhöhte Oberflächenenergie aufweist, was es Tinten und Farbstoffen usw. ermöglicht daran anzuhafte.

Die Nehmerschicht

[0034] Die Nehmerschicht sollte folgendes aufweisen, nämlich (1) eine hohe Aufnahmefähigkeit gegenüber einem thermisch aus einer Geberfolie übertragenen Farbstoff, (2) Widerstandsfähigkeit gegenüber Oberflächenverformung durch die Berührung mit dem Thermodruckkopf, um die Herstellung eines ausreichend glänzenden Drucks sicherzustellen und (3) die Fähigkeit ein stabiles Bild zurückzuhalten.

[0035] Eine Nehmerschicht, die die zuvor genannten Kriterien erfüllt, kann aus einem synthetischen thermoplastischen Polymer hergestellt werden. Die Morphologie der Nehmerschicht kann abhängig von den benötigten Eigenschaften variieren. Das Polymer der Nehmerschicht kann z. B. von im Wesentlichen amorpher Natur sein, um die optische Dichte des übertragenen Bildes zu erhöhen, im Wesentlichen kristallin sein, um die Oberflächenverformung zu vermindern oder teilweise amorph/kristallin sein, um ein geeignetes Gleichgewicht der Eigenschaften zu schaffen.

[0036] Ein farbstoffaufnahmefähiges Polymer zur Verwendung in der Nehmerschicht weist geeigneterweise ein Polymerharz, insbesondere ein Copolymerharz auf, das aus einer oder mehreren dibasischen aromatischen Carbonsäuren wie Terephthalsäure, Isophthalsäure und Hexahydroterephthalsäure und einem oder mehreren Glykolen, insbesondere einem aliphatischen Glykol wie Ethylenglykol, Diethylenglykol, Triethylenglykol und Neopentylglykol entstanden ist. Typische Copolyester, die eine zufriedenstellende Farbstoffaufnahmefähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegenüber Verformung schaffen sind die aus Ethylenterephthalat und Ethylenisophthalat, insbesondere im molaren Verhältnis von 50 bis 90 Mol-% Ethylenterephthalat und dementsprechend 50 bis 10 Mol-% Ethylenisophthalat. Bevorzugte Copolyester weisen 65 bis 85 Mol-% Ethylenterephthalat und 35 bis 15 Mol-% Ethylenisophthalat auf, wobei ein Copolyester aus etwa 82 Mol-% Ethylenterephthalat und etwa 18 Mol-% Ethylenisophthalat besonders bevorzugt ist.

[0037] Die Nehmerschicht gemäß der Erfindung kann uniaxial orientiert sein, ist aber vorzugsweise durch Strecken in zwei zueinander rechtwinkligen Richtungen in der Ebene der Filmfolie biaxial orientiert, um eine zufriedenstellenden Kombination von mechanischen und physikalischen Eigenschaften zu erreichen. Die Herstellung der Filmfolie kann durch jedes im Stand der Technik zur Herstellung einer orientierten Polymerfilmfolie bekannte Verfahren, z. B. einem Schlauch- oder Glattfilmfolienverfahren, erreicht werden.

[0038] In einem Schlauchverfahren wird die gleichzeitig biaxiale Orientierung durch Extrudieren eines thermoplastischen polymerischen Schlauchs erreicht, der anschließend abgeschreckt, wieder erwärmt und dann durch internen Gasdruck auf geweitet wird, um eine transversale Orientierung zu erreichen und mit einer Geschwindigkeit abgezogen wird, die eine longitudinale Orientierung verursacht.

[0039] In dem bevorzugten Glattfilmfolienverfahren wird ein filmfolienbildendes Polymer durch eine Breitschlitzdüse extrudiert und schnell auf einer gekühlten Gusswalze abgeschreckt, um sicherzustellen, dass das Polymer in amorphem Zustand abgeschreckt wird.

[0040] Die Orientierung wird dann durch ein Strecken des abgeschreckten Extrudats bei einer Temperatur überhalb der Glasübergangstemperatur des Polymers in zumindest eine Richtung erreicht. Aufeinander folgende Orientierungen können durch Strecken eines flachen abgeschreckten Extrudats zuerst in eine Richtung, üblicherweise in Longitudinalrichtung, d. h. in Vorwärtsrichtung durch die Filmfolienstreckmaschine und dann in Transversalrichtung erreicht werden. Das Vorwärtsstrecken des Extrudats wird geeigneterweise über ein Satz von rotierenden Walzen oder zwischen Paaren von Quetschwalzen erreicht, wobei das transversale Strecken durch eine Spannvorrichtung erreicht wird. Das Strecken wird zu einem Grad durchgeführt, der durch die Art des filmfolienbildenden Polymers bestimmt wird. So z. B. wird ein Polyester üblicherweise so gestreckt, dass die Größe der ausgerichteten Polyesterfolie 2,5 bis 4,5 mal ihrer ursprünglichen Größe in der oder jeder Richtung des Streckens beträgt. Das Strecken wird typischerweise bei einer Temperatur im Bereich von 70 bis 125°C durchgeführt.

[0041] Eine gestreckte Filmfolie kann und wird bevorzugterweise durch Wärmehärten unter Größenrückhalt bei einer Temperatur überhalb der Glasübergangstemperatur des filmfolienbildenden Polymers, aber unterhalb von dessen Schmelztemperatur größenstabilisiert, um die Kristallisation des Polymer hervorzurufen. Das Wärmehärten wird typischerweise bei einer Temperatur im Bereich von 150 bis 250°C durchgeführt wie dies in der GB-A-838708 beschrieben ist.

[0042] Polymere, die eine hohe Aufnahmefähigkeit gegenüber einem thermisch aus einer Geberfolie übertragenen Farbstoff zeigen und die daher für die Verwendung in TTP-Nehmerfolien geeignet sind, benötigen im Allgemeinen eine zusätzliche Schicht, um die benötigten mechanischen Eigenschaften der Nehmerfolie zu schaffen. In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Nehmerfolie eine Mehrschichtstruktur mit einer farbstoffaufnahmefähigen Schicht und einer Substratschicht auf. Die farbstoffaufnahmefähige Schicht kann jedes der zuvor beschriebenen farbstoffaufnahmefähigen Polymere aufweisen. Das Substrat kann aus jedem synthetischen filmfolienbildenden Polymermaterial hergestellt werden. Geeignete thermoplastische synthetische Materialien schließen folgendes ein, nämlich ein Homopolymer oder ein Copolymer eines 1-Olefins wie Ethylen, Propylen oder 1-Buten, ein Polyamid, ein Polycarbonat und insbesondere einen synthetischen linearen Polyester, der durch Kondensieren von einer oder mehreren Dicarbonsäuren wie z. B. Terephthalsäure, Isophthalsäure, Phthalsäure, 2,5-, 2,6- oder 2,7-Naphthalindicarbonsäure, Bernsteinsäure, Sebacinsäure, Adipinsäure, Azelainsäure, 4,4-Diphenyldicarbonsäure, Hexahydroterephthalsäure oder 1,2-Bis-p-carboxyphenoxyethan und deren niederen Alkyldiestern (bis zu 6 Kohlenstoffatome) optional mit einer Monocarbonsäure wie Pivalinsäure) mit einem oder mehreren Glykolen, wie z. B. Ethylenglykol, 1,3-Propandiol, 1,4-Butandiol, Neopentylglykol und 1,4-Cyclohexandimethanol erhalten wird. Die Substratschicht weist vorzugsweise Polyethylenterephthalat auf.

[0043] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Nehmerschicht eine ABA Mehrschichtstruktur auf, die eine Substratschicht, wie zuvor beschrieben aufweist, die zwischen einer ersten und einer zweiten farbstoffaufnahmefähigen Schicht wie zuvor beschrieben, angeordnet ist. Vorzugsweise weist die Substratschicht Polyethylen-Terephthalat auf und weisen die erste und die zweite farbstoffaufnahmefähige Schicht einen Copolyester aus 65 bis 85 Mol-% Ethylenterephthalat und 35 bis 15 Mol-% Ethylenisophthalat und insbesondere einen Copolyester aus etwa 82 Mol-% Ethylenterephthalat und etwa 18 Mol-% Ethylenisophthalat auf. Solche farbstoffaufnahmefähigen Schichten zeigen eine gute Anhaftung an dem Substrat einer Mehrschichtnehmerschicht.

[0044] Die Dicke des Substrats der Mehrschichtstruktur kann variieren, wird aber im Allgemeinen 350 µm nicht übersteigen und wird vorzugsweise im Bereich von 40 bis 250 µm, bevorzugter von 50 bis 100 µm liegen. Die Dicke der farbstoffaufnahmefähigen Schicht(en) einer Mehrschichtstruktur kann in einem breiten Bereich variieren, wird aber im Allgemeinen 100 µm nicht übersteigen. Die trockne Dicke der farbstoffaufnahmefähigen Schicht bestimmt u. a. die optische Dichte des resultierenden in einem jeweiligen aufnehmenden Polymer gebildeten Bildes und liegt vorzugsweise im Bereich von 0,5 bis 25 µm. Es wurde beobachtet, dass durch eine genaue Steuerung der Dicke der farbstoffaufnahmefähigen Schicht in einem Bereich von 0,5 bis 15 µm, ins-

besondere 0,5 bis 10 µm im Zusammenhang mit einer Substratschicht, wie hierin beschrieben, eine deutliche Verbesserung in der Widerstandsfähigkeit gegenüber einer Oberflächenverformung erreicht wird, ohne dabei die optische Dichte des übertragenen Bildes merklich zu beeinträchtigen.

[0045] In einer Ausführungsform liegt die Gesamtdicke der Nehmerschicht im Bereich von 50 bis 100 µm.

[0046] Eine Mehrschichtnehmerschicht der hier zuvor beschriebenen Art bietet eine Vielzahl von Vorteilen einschließlich von (1) einem Grad an Durchsichtigkeit und Helligkeit der in der Herstellung von Drucken, mit der Intensität im Kontrast und dem Gefühl von Kunstwerken hoher Qualität essentiell ist, (2) einen Grad an Festigkeit und Steifigkeit, der zu einer verbesserten Widerstandsfähigkeit gegenüber Oberflächenverformung und Durchschlagen des Bildes beiträgt, die mit der Berührung mit dem Druckkopf verbunden sind, und (3) einen Grad sowohl an thermischer als auch an chemischer Stabilität, der Größenstabilität und Aufrollwiderstandsfähigkeit verleiht.

[0047] Zusätzlich dazu zeigt die bevorzugte ABA Mehrschichtnehmerfolie der hierin zuvor beschriebenen Art, wenn sie als Overlay für eine Trägerfolie zur Herstellung eines mehrschichtigen Gegenstands (wie einer Karte), wie hierin beschrieben, verwendet wird, überraschenderweise eine erhöhte Anhaftung an die Trägerfolie.

[0048] Die Nehmerfolie oder wenn die Nehmerfolie eine Mehrschichtstruktur ist, eine oder mehrere der Schichten der Nehmerschicht (d. h. der farbstoffaufnahmefähigen Schicht(en) und/oder der Substratschicht wie zuvor beschrieben) können geeigneterweise jeden der konventionell in der Herstellung von Polymerfilmfolien verwendeten Zusatzstoffe enthalten. Solche Zusatzstoffe liegen im Allgemeinen nur in relativ kleinen Mengen vor. Somit können Mittel wie Vernetzungsmittel, Farbstoffe, Pigmente, Porenbildner, Schmiermittel, Antioxidantien, Radikalfänger, UV-Absorber, Wärmestabilisatoren, Antiblockingmittel, grenzflächenaktive Mittel, Gleithilfen, optische Aufheller, Glanzverbesserer, Abbauhilfsmittel, Viskositätsmodifikatoren und Dispersionsstabilisatoren, wenn gewünscht, eingearbeitet werden.

[0049] Zum Beispiel kann eine Schicht einen partikelförmigen Füllstoff wie einen partikelförmigen anorganischen Füllstoff oder einen nicht kompatiblen Harzfüllstoff oder eine Mischung von zweien oder mehreren solcher Füllstoffe bevorzugterweise einen partikelförmigen anorganischen Füllstoff aufweisen. Bevorzugte partikelförmige anorganische Füllstoffe schließen Titandioxid und Siliciumdioxid ein. Um die gewünschte Durchsichtigkeit zu erreichen, liegt der Füllstoff typischerweise nur in geringen Mengen vor und übersteigt im Allgemeinen 0,5 Gew.-% nicht und beträgt vorzugsweise weniger als 0,2 Gew.-% der Schicht. Füllstoffe diesen Typs sind im Fachgebiet bekannt und sind z. B. in der WO-A-98-06575 beschrieben, deren Offenbarung unter Bezugnahme hierin aufgenommen ist.

[0050] Zusätzlich dazu ist die Gegenwart von einem oder mehreren UV-Absorbern besonders bevorzugt, um den Beginn des Alterns zu verhindern. Geeignete UV-Absorber schließen die in der WO-A-98-06575 beschriebenen ein, deren Offenbarung unter Bezugnahme hierin aufgenommen ist. UV-Absorber können z. B. in Mengen bis zu 20.000 ppm vorliegen. Der UV-Absorber kann außerdem als copolymerisierter Rest in der Kette des filmfolienbildenden Polymers vorliegen. Insbesondere, wenn das Polymer der Nehmerschicht ein Polyester ist, weist die Polyesterkette geeigneterweise einen copolymerisiertes Veresterungsrest einer UV-stabilisierenden aromatischen Carbonylverbindung auf. Geeignete Veresterungsreste schließen folgendes ein, nämlich einen Di(hydroxyalkoxy)cumarinrest wie in der EP-A-0 031 202 beschrieben; einen 2-Hydroxy-di(hydroxyalkoxy)benzophenonrest wie in der EP-A-0 031 203 beschrieben; einen Bis(hydroxy-alkoxy)xanth-9-onrest wie in der EP-A-0 06 686 beschrieben und einen Hydroxy-bis(hydroxyalkoxy)-xanth-9-onrest wie in der EP-A-0 076 582 beschrieben, wobei die Offenbarungen der europäischen Patentanmeldungen unter Bezugnahme hierin aufgenommen sind. Ein besonders bevorzugter Rest ist aus 1-Hydroxy-3,6-bis(hydroxyalkoxy)xanth-9-on entstanden. Die Alkoxygruppen der zuvor erwähnten UV-stabilisierenden Verbindungen enthalten geeigneterweise 1 bis 10 und vorzugsweise 2 bis 4 Kohlenstoffatome, z. B. eine Ethoxygruppe. Der Gehalt der Veresterungsreste liegt geeigneterweise bei 0,01 bis 30 Gew.-% und bevorzugt bei 0,05 bis 10 Gew.-% des Gesamtgewichts des Polymers der Nehmerschicht.

[0051] Die optischen Eigenschaften und das Verarbeitungsverhalten einer Nehmerfolie gemäß der Erfindung kann durch Einarbeiten einer kleinen Menge eines geeigneten Modifizierungsmittels, z. B. einem Salz mit einem Kation ausgewählt aus den Elementen der Gruppe I-A, II-A, III-A und IV-A des Periodensystems der Elemente verbessert werden. Typische Modifizierer schließen Salze wie die Hydroxide und Hallogenide, insbesondere die Chloride von Natrium, Calcium, Aluminium und Zirkon ein.

[0052] Die Bestandteile der Zusammensetzung einer Schicht können auf konventionelle Weise zusammen-

gemischt werden. Dies kann z. B. durch Vermischen der monomerischen Reagenzien erfolgen, aus denen das Polymer der Schicht entsteht, oder die Komponenten können durch Taumelmischen oder trockenes Mischen oder durch Vermischen in einem Extruder vermischt werden, gefolgt von einem Abkühlen und üblicherweise einer Zerkleinerung in Granalien oder Späne. Masterverfahrenstechnologie kann ebenfalls eingesetzt werden.

[0053] Die Bildung einer Mehrschichtnehmerschicht kann durch konventionelle Techniken erreicht werden, z. B. durch ein Gießen des farbstoffaufnahmefähigen Polymers auf eine vorgeformte Substratschicht. Geeigneterweise wird jedoch die Bildung einer Verbundstoffolie (Substrat und farbstoffaufnahmefähige Schicht) durch Coextrusion erreicht und zwar entweder durch gleichzeitige Coextrusion der jeweiligen filmfolienbildenden Schichten durch voneinander unabhängige Öffnungen einer Mehröffnungsdüse und danach durch Vereinigen der noch geschmolzenen Schichten oder vorzugsweise durch Einkanalcoextrusion, bei der die geschmolzenen Ströme der jeweiligen Polymere zuerst in einem Kanal, der zu einem Düsenverteiler führt, vereinigt werden und danach durch die Düsenöffnungen unter Bandströmungsbedingungen ohne Vermischen davon extrudiert werden, um eine Verbundstoffolie herzustellen.

[0054] Eine coextrudierte Folie wird gestreckt, um die molekulare Orientierung des Substrats zu erreichen und dann vorzugsweise, wie hierin zuvor beschrieben, wärmegehärtet. Im Allgemeinen werden die Bedingungen, die zum Strecken der Substratschicht angewendet werden, eine partielle Kristallisation des farbstoffaufnahmefähigen Polymers induzieren und es wird daher bevorzugt, unter Größenzurückhaltung wärmezuhärten und zwar bei einer Temperatur, die ausgewählt ist, um die gewünschte Morphologie in der farbstoffaufnahmefähigen Schicht zu entwickeln. Somit wird das farbstoffaufnahmefähige Polymer durch Erreichen des Wärmehärtens bei einer Temperatur unterhalb der kristallinen Schmelztemperatur des farbstoffaufnahmefähigen Polymers und durch ein Abkühlenlassen oder ein Abkühlen des Verbundstoffs, im Wesentlichen kristallin bleiben. Durch ein Wärmehärten bei einer Temperatur größer als die kristalline Schmelztemperatur des farbstoffaufnahmefähigen Polymers wird Letzteres jedoch im Wesentlichen amorph. Das Wärmehärten einer Nehmerschicht, die ein Polyestersubstrat und eine farbstoffaufnahmefähige Copolyesterschicht aufweist wird geeigneterweise bei einer Temperatur im Bereich von 175 bis 200°C erreicht, um eine im Wesentlichen kristalline farbstoffaufnahmefähige Schicht zu erhalten oder im Bereich von 200 bis 250°C, um eine im Wesentlichen amorphe farbstoffaufnahmefähige Schicht zu erhalten.

Das antistatische Mittel

[0055] Das antistatische Mittel zur Verwendung in der vorliegenden Erfindung kann jedes im Fachgebiet für seine antistatischen Eigenschaften bekannte Mittel sein. Solche antistatischen Mittel sind z. B. in der US-5,589,324, der US-4,225,665, der EP-A-0 036 702, der EP-A-0 027 699, der EP-A-0 190 499 und der EP-A-0 678 546 und den darin referenzierten Dokumenten offenbart, deren Offenbarungen unter Bezugnahme hierin aufgenommen sind. Das antistatische Mittel kann anionisch, neutral oder kationisch sein, ist aber bevorzugt anionisch oder neutral. Besonders bevorzugte antistatische Mittel weisen ein Homo und/oder Copolymer(e) von Natriumstyrolsulfonat auf, insbesondere die, die in der US-5,589,324 offenbart sind, die unter Bezugnahme hierin aufgenommen ist. Vorzugsweise weist das antistatische Mittel ein Copolymer aus (a), dem Natriumsalz einer Styrolsulfonsäure und (b) Maleinsäureanhydrid, d. h. Poly(Natriumstyrolsulfonat-Maleinsäureanhydrid) auf.

[0056] Vorzugsweise sollte der Alkalymetallgehalt des Poly(Natriumstyrolsulfonat-Maleinsäureanhydrids) 1,0%, vorzugsweise 0,75% und besonders bevorzugt 0,50 des Gesamtgewichts der Komponenten (a) und (b) nicht übersteigen. Die relativen Anteile der jeweiligen Bestandteile des Poly(Natriumstyrolsulfonat-Maleinsäureanhydrids) können in einem breiten Bereich variieren und sollten vorzugsweise durch einfaches Experimentieren ausgewählt werden, um eine antistatische Schicht zu schaffen, die der Nehmerfolie einen Oberflächenwiderstand verleiht, der bei 50% relativer Luftfeuchtigkeit und 23°C 12,5 IgOhm/Flächeneinheit nicht übersteigt und vorzugsweise weniger als 12,0 IgOhm/Flächeneinheit beträgt. Geeigneterweise liegen die Bestandteile (a) und (b) in einem Gewichtsverhältnis von etwa 0,5 : 1 bis 5 : 1 vor.

[0057] Nachdem die antistatische Beschichtung getrocknet wurde, kann sich an der Oberfläche ein ungewünschtes pulverförmiges „Ausblühen“ entwickeln. Dieses pulverförmige Ausblühen an der Oberfläche stört nicht nur die optische Durchsichtigkeit der Nehmerfolie, sondern kann auch während dem anschließenden Weiterverarbeiten der Nehmerfolie abgewischt werden und zwar auf eine Weise, die die Weiterverarbeitung der Nehmerfolie stört. Um dieses unerwünschte pulverförmige Ausblühen an der Oberfläche zu vermeiden, sollte der Alkalimetallgehalt des antistatischen Mittels auf den angegebenen Leveln gehalten werden.

[0058] Das antistatische Mittel kann in die Nehmerschicht eingearbeitet werden, in welchem Fall das antista-

tische Mittel vor der Extrusion in Übereinstimmung mit im Fachgebiet bekannten konventionellen Techniken mit dem filmfolienbildenden Polymer der Nehmerschicht vermischt wird. Vorzugsweise wird das antistatische Mittel jedoch unter Verwendung von nachstehend genauer beschriebenen konventionellen Techniken als Beschichtung auf eine oder beide Flächen der Nehmerschicht aufgebracht. Die Konzentration des antistatischen Mittels in der flüssigen Beschichtungszusammensetzung hängt u. a. vom Level der antistatischen Eigenschaften, die in der Nehmerfolie benötigt werden und von der feuchten Dicke der aufgetragenen Beschichtungsschicht ab, aber eine effektive Konzentration liegt geeigneterweise bei etwa 0,5 bis etwa 10%, vorzugsweise bei 1 bis 5% (Gewicht/Volumen). Die getrocknete Beschichtung weist geeigneterweise ein trockenes Beschichtungsgewicht von etwa 0,1 bis etwa 1,0 mg/dm² auf. Die Dicke einer antistatischen Schicht liegt daher im Allgemeinen im Bereich von 0,01 bis 0,1 µm.

[0059] Die Verwendung eines antistatischen Mittels ist effektiv dabei, eine Kontamination der Oberfläche durch luftgetragenen Staub zu reduzieren oder im Wesentlichen zu eliminieren. Zusätzlich dazu sind die zur Verwendung in der vorliegenden Erfindung bevorzugten antistatischen Mittel besonders vorteilhaft, da sie eine erhöhte Effizienz und Leichtigkeit des Beschichtens ermöglichen, wenn sie gleichzeitig mit dem Trennmittel und/oder dem haftverstärkenden Mittel insbesondere dem nachstehend beschriebenen bevorzugten Trennmittel und haftverstärkendem Mittel aufgetragen werden. Insbesondere verhindern die bevorzugten antistatischen Mittel das Problem einer Gerinnung des Beschichtungsmittels, indem das antistatische Mittel gleichzeitig mit dem Trennmittel und/oder dem haftverstärkenden Mittel vorliegt, wodurch die Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Herstellung der Nehmerfolie verbessert wird.

Das Trennmittel

[0060] Die Nehmerfolie der vorliegenden Erfindung kann das Trennmittel entweder in der Nehmerschicht oder bevorzugt als diskrete Schicht auf zumindest einem Teil der Oberfläche der Nehmerschicht aufweisen. Das Trennmittel kann vorzugsweise als wässrige Dispersion gemäß konventioneller Techniken, wie nachstehend genauer beschrieben, auf die Oberfläche der Nehmerschicht aufgebracht werden. Wenn das Trennmittel in die Nehmerschicht eingearbeitet wird, wird es in Übereinstimmung mit im Fachgebiet bekannten, konventionellen Techniken vor der Extrusion mit dem filmfolienbildenden Polymer der Nehmerschicht in einer Mischung von bis zu 50 Gew.-% des Polymers der Nehmerschicht vermischt.

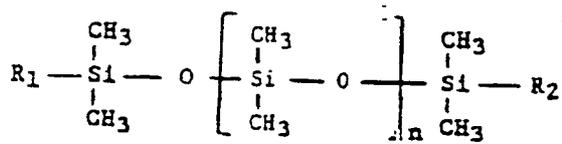
[0061] Das Trennmittel sollte gegenüber dem aus der Geberfolie übertragenen Farbstoff durchlässig sein und weist ein Trennmittel, z. B. von der üblicherweise in TTP-Verfahren zum Verbessern der Trenneigenschaften einer Nehmerfolie gegenüber einer Geberfolie eingesetzten Art, auf. Geeignete Trennmittel schließen folgendes ein, nämlich feste Wachse, fluorierte Polymere, Silikonöle (vorzugsweise gehärtet) wie epoxy- und/oder amino-modifizierte Silikonöle und insbesondere Organopolysiloxanharze. Ein Organopolysiloxanharz ist besonders für das Aufbringen als diskrete Schicht auf zumindest einen Teil der exponierten Fläche der Nehmerschicht geeignet.

[0062] Das Trennmittel weist vorzugsweise ein Polyurethantrennmittelharz auf, insbesondere ein Polyurethanharz, das das Reaktionsprodukt von (i) einem organischen Polyisocyanat, (ii) einem isocyanat-reaktiven Polydialkylsiloxan und (iii) einem polymerischen Polyol aufweist. Geeignete Trennmittel diesen Typs sind z. B. in der EP-A-0 349 141 offenbart, deren Offenbarung unter Bezugnahme hierin aufgenommen ist.

[0063] Der organische Polyisocyanatbestandteil des Polyurethantrennmittels kann ein aliphatisches, cycloaliphatisches, araliphatisches oder aromatisches Polyisocyanat sein. Beispiele für geeignete Polyisocyanate schließen folgendes ein, nämlich Ethylendiisocyanat, 1,6-Hexamethylendiisocyanat, Isophorendiisocyanat, Cyclohexan-1,4-diisocyanat, 4,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat, p-Xyloldiisocyanat, 1,4-Phenylendiisocyanat, 2,4-Toluoldiisocyanat, 2,6-Toluoldiisocyanat, 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat, 2,4'-Diphenylmethandiisocyanat, Polymethylenpolyphenylpolyisocyanate und 1,5-Naphthylendiisocyanat. Es können Mischungen von Polyisocyanaten und auch Polyisocyanate verwendet werden, die durch die Einführung von Urethan-, Allophanat-, Harnstoff-, Biuret-, Carbodiimid-, Uretonimin- oder Isocyanuratresten modifiziert wurden.

[0064] Das isocyanat-reaktive Polydialkylsiloxan kann monofunktional sein, weist aber geeigneterweise zumindest zwei isocyanat-reaktive Gruppen auf. Polydialkylsiloxane, in denen die Alkylgruppe 1 bis 8 Kohlenstoffatome, insbesondere eine Methylgruppe aufweist, und mit zumindest zwei isocyanat-reaktiven Gruppen sind bekannt. Diese schließen Polydimethylsiloxane ein, die zwei oder mehr reaktive Gruppen aufweisen, ausgewählt aus den Hydroxy-, Mercapto-, primären Amino-, sekundären Amino- und Carboxygruppen. Das Polydialkylsiloxan kann linear sein, z. B. ein Diol mit einer Hydroxygruppe an jedem Ende, oder es kann verzweigt sein mit drei oder mehreren isocyanat-reaktiven Gruppen, die sich an den verschiedenen Enden des Moleküls

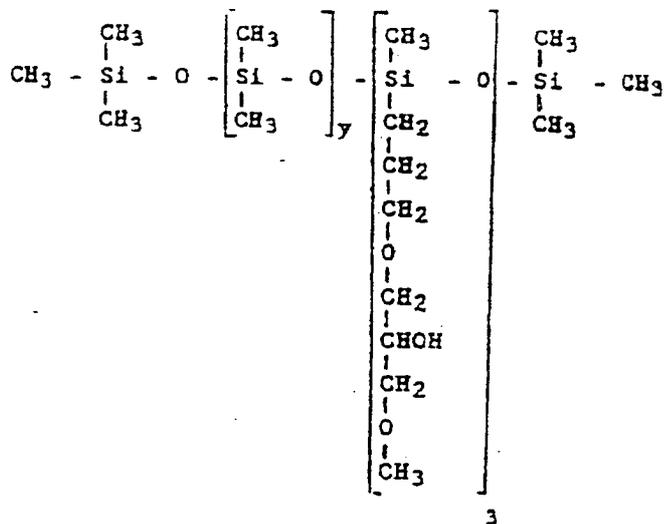
oder alle an einem Ende befinden können. Beispiele für geeignete Polydimethylsiloxane schließen Diole der Formel (I) ein:



(I)

in der n eine ganze Zahl von 0 bis 100, vorzugsweise von 1 bis 50 und noch bevorzugter von 10 bis 20 ist;
in der R₁ und R₂, die gleich oder unterschiedlich sein können, -(CH₂)_y(OX)_z-OH sind;
in der X ausgewählt ist aus -CH₂-CH₂- und -CH(CH₃)-CH₂-;
in der y eine ganze Zahl von 2 bis 12, vorzugsweise von 2 bis 4 und noch bevorzugter 3 ist; und
in der z eine ganze Zahl von 0 bis 25, vorzugsweise von 5 bis 15 und noch bevorzugter 11 oder 12 ist.

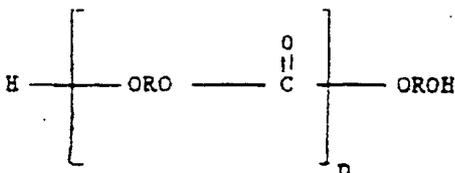
[0065] Weitere Beispiele für geeignete Polydimethylsiloxane schließen Triole der Formel (II) ein:



(II)

in der y eine ganze Zahl von 40 bis 150, insbesondere von 50 bis 75 ist.

[0066] Der polymerische Polyolbestandteil des Trennmittels kann ein Mitglied von jeder der für die Verwendung in Polyurethanformulierungen geeigneten chemischen Klassen von polymerischen Polyolen sein. So kann das polymerische Polyol z. B. ein Polyester, ein Polycarbonat, ein Polyesteramid, ein Polyether, ein Polythioether, ein Polyacetal oder ein Polyolefin, vorzugsweise ein Polycarbonat sein, das eine relativ hohe Glasübergangstemperatur (T_g von etwa 140°C) aufweist und dem Trennmittel die gewünschte Härte verleiht. Polycarbonate sind im Wesentlichen thermoplastische Polyester von Carbonsäuren mit aliphatischen oder aromatischen Dihydroxyverbindungen und können durch die allgemeine Formel (III) dargestellt werden:



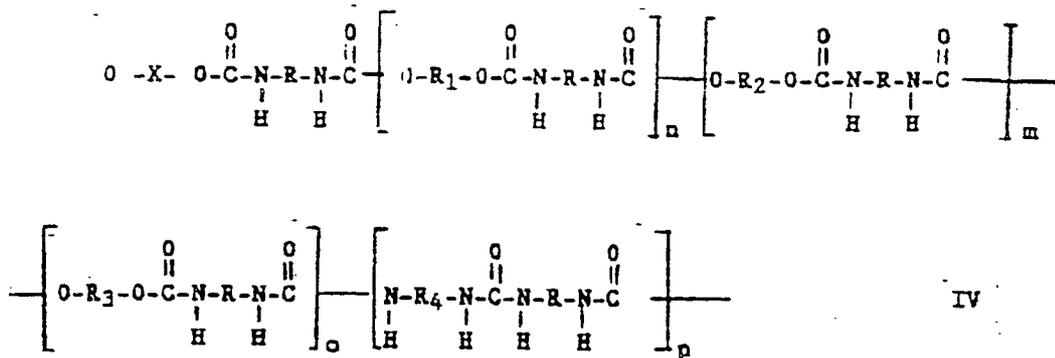
in der R ein divalenter aliphatischer oder aromatischer Rest ist und, in der n eine ganze Zahl von 2 bis 20 ist. Diese können durch konventionelle Verfahren, wie der Transesterifikation eines Diesters einer Carbonsäure mit einer aliphatischen oder aromatischen Dihydroxyverbindung oder mit gemischten aliphatischen oder aromatischen Dihydroxyverbindungen hergestellt werden. Typische Reagenzien können folgenden aufweisen, nämlich 2,2-(4,4'-Dihydroxydiphenyl)propan, allgemein bekannt als Bisphenol A; 1,1-Isopropyliden-bis-(p-phe-

nylenoxy-2-ethanol), allgemein bekannt als ethoxyliertes Bisphenol A; oder 1,4-Cyclohexandimethanol.

[0067] Bevorzugterweise liegt das Molekulargewicht des polymerischen Polyols bei 700 bis 3.000.

[0068] Das Polyurethantrennmittel kann zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen mit einer Vielzahl von isocyanat-reaktiven Gruppen aufweisen. Eine geeignete zusätzliche isocyanat-reaktive Verbindung weist ein organisches Polyol, insbesondere ein kurzkettiges aliphatisches Diol oder Triol oder eine Mischung davon mit einem Molekulargewicht im Bereich von 62 bis 6.000 auf, das frei von Siliciumatomen ist. Ein organisches Diamin, insbesondere ein aliphatisches Diamin kann ebenfalls unabhängig von oder zusammen mit dem organischen Polyol eingeschlossen werden.

[0069] Ein typisches Trennmittel weist somit ein Urethansiliconpolymer auf, das eine Struktur der Formel IV einschließt:



in der:

R = ein divalenter, aliphatischer, cycloaliphatischer oder aromatischer Kohlenwasserstoffrest ist;

X = R₁ oder R₂ ist;

R₁ = eine Polycarbonat-, Polyester- oder Polyethergruppe ist;

R₂ = eine Siliconkette mit einem Molekulargewicht von 500 bis 3.000 ist;

R₃ = ein divalenter aliphatischer und/oder cycloaliphatischer Kohlenwasserstoffrest ist;

R₄ = ein divalenter, aliphatischer Kohlenwasserstoffrest ist, der optional eine Carboxylgruppe aufweist,

in der n und m ganze Zahlen von 1 bis 20 sind; und

in der o und p sind ganze Zahlen von 0 bis 20 sind.

[0070] Ein Katalysator für die Urethanbildung wie Dibutylzinndilaurat und/oder Zinnoctoat kann verwendet werden, um die Bildung des Trennmittels zu unterstützen und ein nicht-reaktives Lösemittel kann vor oder nach der Bildung des Mittels zugegeben werden, um die Viskosität zu steuern. Geeignete nicht-reaktive Lösemittel, die verwendet werden können, schließen folgendes ein, nämlich Aceton, Methylethylketon, Dimethylformamid, Ethylencarbonat, Propylencarbonat, Diglyme, N-Methylpyrrolidon, Essigester, Ethylen- und Propylenglycoldiacetate, Alkylether von Ethylen- und Propylenglycolmonoacetaten, Toluol, Xylol und sterisch gehinderte Alkohole, die wie t-Butanol und Diacetonalkohol. Die bevorzugten Lösemittel sind mit Wasser mischbare Lösemittel, wie N-Methylpyrrolidon, Dimethylsulfoxid und Dialkylether von Glycolacetaten oder Mischungen aus N-Methylpyrrolidon und Methylethylketon. Andere geeignete Lösemittel schließen Vinylmonomere ein, die anschließend polymerisiert werden. Die Polyurethanharze sind in Wasser dispergierbar. Eine wässrige Polyurethandispersion kann durch Dispergieren des Polyurethanharzes in einem wässrigen Medium hergestellt werden, vorzugsweise in Gegenwart einer effektiven Menge eines polyfunktionellen, aktiven-Wasserstoff-enthaltenden Kettenverlängerers. Die Harze können unter Verwendung von im Fachgebiet bekannten Techniken in Wasser dispergiert werden. Bevorzugt wird das Harz unter Rühren dem Wasser zugegeben oder alternativ kann Wasser in das Harz eingerührt werden.

[0071] Der polyfunktionelle, aktiven-Wasserstoff-enthaltende Kettenverlängerer ist, wenn dieser eingesetzt wird, vorzugsweise wasserlöslich und Wasser selbst kann effektiv sein. Andere geeignete Verlängerer schließen folgendes ein, nämlich ein Polyol, einen Aminoalkohol, Ammoniak, ein primäres oder sekundäres aliphatisches, alicyclisches, aromatisches, aliphatisches, araliphatisches oder heterocyclisches Amin, insbesondere ein Diamin, Hydrazin oder ein substituiertes Hydrazin. Beispiele für geeignete Kettenverlängerer schließen folgendes ein, nämlich Ethylendiamin, Diethylentriamin, Triethyltetramin, Propylendiamin, Butylendiamin, Hexamethylendiamin, Cyclohexylendiamin, Piperazin, 2-Methylpiperazin, Phenylendiamin, Tolyldiamin, Xylyldiamin, Tris(2-aminoethyl)amin, 3,3'-Dinitrobenzidin, 4,4'-Methylenbis(2-chloranilin), 3,3'-Dichlor-4,4'-biphe-

nyl-diamin, 2,6-Diaminopyridin, 4,4'-Diaminophenylmethan, Methandiamin, m-Xyloldiamin, Isophorendiamin und Addukte von Diethylentriamin mit Acrylat oder dessen Hydrolyseprodukte. Weitere geeignete Materialien schließen folgenden ein, nämlich Hydrazin, Azine wie Acetonazin, substituierte Hydrazine wie Dimethylhydrazin, 1,6-Hexamethylen-bis-hydrazin, Carbodihydrazin, Hydrazide von Dicarbonsäuren und Sulfonsäuren wie Adipinsäuremono- oder -bihydrazid, Oxalsäuredihydrazid, Isophthalsäuredihydrazid, Weinsäuredihydrazid, 1,3-Phenylendisulfonsäuredihydrazid, ω -Aminocaprinsäuredihydrazid, Hydrazide, die durch das Reagieren von Lactonen mit Hydrazinen hergestellt wurden, wie γ -Hydroxybutyrhydrazid, Bis-semicarbazid, Bis-Hydrazidcarbonsäureester von Glykolen wie jedes der zuvor erwähnten Glykole.

[0072] Wenn der Kettenverlängerer nicht Wasser, also z. B. ein Diamin oder Hydrazin ist, kann er zu der wässrigen Dispersion des Polyurethanharzes zugegeben werden oder kann alternativ bereits in dem wässrigen Medium vorliegen, wenn das Harz darin dispergiert wird.

[0073] Geeigneterweise sollte der polyfunktionelle Kettenverlängerer in der Lage sein, intramolekular zu vernetzen, um die Haltbarkeit und die Widerstandsfähigkeit gegenüber Lösemitteln zu verbessern. Geeignete, harzartige, intramolekulare Vernetzungsmittel weisen folgendes auf, nämlich Epoxidharze, Alkydharze und/oder Kondensationsprodukte eines Amins, z. B. Melamin, Diazin, Harnstoff, cyclischer Ethylenharnstoff, cyclischer Propylenharnstoff, Thioharnstoff, cyclischer Ethylenthioharnstoff, Alkylmelamine, Arylmelamine, Benzoguanamine, Guanamine, Alkylguanamine und Arylguanamine mit einem Aldehyd, z. B. Formaldehyd. Ein nützliches Kondensationsprodukt ist das aus Melamin und Formaldehyd. Das Kondensationsprodukt kann gegebenenfalls teilweise oder vollständig alkoxyliert sein, wobei die Alkoxygruppe vorzugsweise ein niederes Molekulargewicht aufweist wie Methoxy, Ethoxy, n-Butoxy oder iso-Butoxy. Ein Hexamethoxymethylmelamin-kondensat ist besonders geeignet. Ein weiteres besonders geeignetes Vernetzungsmittel ist ein Polyaziridin.

[0074] Solche polyfunktionellen Verlängerer zeigen vorzugsweise zumindest Trifunktionalität (d. h. drei funktionelle Gruppen), um ein intramolekulares Vernetzen mit den funktionellen Gruppen, die in dem Polyurethanharz vorliegen, zu fördern und um die Anhaftung des Trennmittels an die Nehmerschicht zu verbessern.

[0075] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Trennmittel einen Kettenverlängerer und ein Vernetzungsmittel auf.

[0076] Die Kettenverlängerung kann bei erhöhten, reduzierten oder Raumtemperaturen durchgeführt werden. Geeignete Temperaturen liegen bei etwa 5 bis 95°C oder mehr, vorzugsweise bei etwa 10 bis etwa 45°C.

[0077] Die Menge des verwendeten Kettenverlängerers sollte etwa gleich der Menge der freien NCO-Gruppen in dem Harz sein, wobei das Verhältnis der aktiven Wasserstoffe in dem Kettenverlängerer zu den NCO-Gruppen in dem Harz, vorzugsweise im Bereich von 1,0 bis 2,0 : 1 liegt.

[0078] Vorzugsweise wird ein Katalysator in das Trennmittel eingeführt, um die intramolekulare Vernetzungswirkung des harzartigen Vernetzungsmittels zu beschleunigen und außerdem um dessen intermolekulare Vernetzungswirkung mit vernetzbaren funktionellen Gruppen im Polyurethanharz zu beschleunigen. Bevorzugte Katalysatoren zum Vernetzen von Melaminformaldehyd schließen folgendes ein, nämlich Ammoniumchlorid, Ammoniumnitrat, Ammoniumthiocyanat, Ammoniumdihydrogenphosphat, Diammoniumhydrogenphosphat, p-Toluolsulfonsäure, Schwefelsäure, durch Reaktion mit einer Base stabilisierte Maleinsäure, Ammonium-p-toluolsulfonat und Morpholin-p-toluolsulfonat.

[0079] Eine gehärtete Trennschicht weist vorzugsweise eine trockene Dicke von etwa 5 μm , vorzugsweise von 0,025 bis 2,0 μm auf.

[0080] Ein Trennmittel der beschriebenen Art schafft eine Nehmerfolie mit ausgezeichneten optischen Eigenschaften, ohne Oberflächenmängel und -fehler, die gegenüber einer Vielzahl von Farbstoffen durchlässig ist und viele aufeinander folgende Trenneigenschaften verleiht, wodurch eine Nehmerfolie aufeinanderfolgend mit verschiedenen einfarbigen Farbstoffen bedruckt werden kann, um ein farbiges Bild zu ergeben. Insbesondere wird der Rapport der Geber- und der Nehmerfolien während des Thermotransferdruckvorgangs ohne der Gefahr eines Verknüpfens, Reißens oder anderer Beschädigung, die von den jeweiligen Folien erfahren wird, einfach erhalten.

Das haftverstärkende Mittel

[0081] Das haftverstärkende Mittel weist vorzugsweise ein Acryl und/oder Methacrylpolymerharz auf, wie die,

die in der EP-A-0 432 886 beschrieben sind, deren Offenbarung unter Bezugnahme hierin aufgenommen ist. Geeignete Polymere weisen zumindest ein Monomer auf, das aus einem Ester von Acrylsäure entstanden ist, vorzugsweise einem Alkylester, in dem die Alkylgruppe eine C₁₋₁₀ Alkylgruppe wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, Iso-propyl, n-Butyl, iso-Butyl, tert-Butyl, Hexyl, 2-Ethylhexyl, Heptyl und n-Octyl und vorzugsweise Ethyl oder Butyl ist. Polymere mit Alkylacrylatmonomereinheiten, die ferner Alkylmethacrylatmonomereinheiten aufweisen sind besonders bevorzugt. Polymere, die Ethylacrylat und Alkylmethacrylat, vorzugsweise Methylmethacrylat aufweisen, sind besonders bevorzugt. Die Alkylacrylatmonomereinheiten liegen vorzugsweise in einem Anteil im Bereich von etwa 30 bis etwa 65 Mol-% und die Alkylmethacrylatmonomereinheiten liegen vorzugsweise in einem Anteil im Bereich von 20 bis 60 Mol-% vor.

[0082] Andere Monomereinheiten, die in dem Polyharz des haftverstärkenden Mittels vorliegen können, schließen folgendes ein, nämlich Acrylonitril, Methacrylonitril, halo-substituiertes Acrylonitril, halo-substituiertes Methacrylonitril, Acrylamid, Methacrylamid, N-Methylolacrylamid, N-Ethanolacrylamid, N-Propanolacrylamid, N-Methacrylamid, N-Ethanolmethacrylamid, N-Methylacrylamid, N-Tertiärbutylacrylamid, Hydroxyethylmethacrylat, Glycidylacrylat, Glycidylmethacrylat, Dimethylaminoethylmethacrylat, Itaconsäure, Itaconsäureanhydrid und Halbester von Itaconsäure. Solche monomerischen Einheiten können als optionale zusätzliche Monomere mit den zuvor erwähnten Estern der Acrylsäure und/oder der Methacrylsäure co-polymerisiert werden.

[0083] Weitere Monomereinheiten, die in dem Polymerharz des haftverstärkenden Mittels vorliegen können, schließen folgendes ein, nämlich Vinylester wie Vinylacetat, Vinylchloracetat, Vinylbenzoat, Vinylpyridin, Vinylchlorid, Vinylidenchlorid, Maleinsäure, Maleinsäureanhydrid, Styrol und Derivate von Styrol wie Chlorstyrol, Hydroxystyrol und alkylierte Styrole, in denen die Alkylgruppe eine C₁₋₁₀ Alkylgruppe ist.

[0084] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das haftverstärkende Mittel ein Polymerharz auf, das aus etwa 35 bis 60 Mol-% Ethylacrylat, etwa 30 bis 55 Mol-% Methylmethacrylat und etwa 2 bis 20 Mol-% Acrylamid oder Methacrylamid, vorzugsweise Methacrylamid entstanden ist. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das Polymerharz Ethylacrylat, Methylmethacrylat und Acrylamid oder Methacrylamid (vorzugsweise Methacrylamid) etwa im molaren Verhältnis von 46/46/8 auf.

[0085] Das Molekulargewicht des Polymerharzes des haftverstärkenden Mittels kann in einem breiten Bereich variieren, liegt aber vorzugsweise im Bereich von 40.000 bis 300.000 und bevorzugt im Bereich von 50.000 bis 200.000.

[0086] Das haftverstärkende Mittel kann außerdem ein Vernetzungsmittel aufweisen und tut dieses vorzugsweise auch, das dazu dient, das Polymer zu vernetzen, wodurch die Anhaftung an die Nehmerschicht verbessert wird. Zusätzlich dazu sollte das Vernetzungsmittel vorzugsweise in der Lage sein, intern zu vernetzen, um Schutz gegenüber einer Durchdringung durch Lösemittel zu bieten. Geeignete Vernetzungsmittel schließen folgendes ein, nämlich Epoxidharze, Alkylharze, Aminderivate (wie Hexamethoxymethylmelamin) und Kondensationsprodukte eines Amins (wie Melamin, Diazin, Harnstoff, cyclischer Ethylenharnstoff, cyclischer Propylenharnstoff, Thioharnstoff, cyclischer Ethylenthioharnstoff, Alkylmelamine, Arylmelamine, Benzoguanamine, Guanamine, Alkylguanamine und Arylguanamine mit einem Aldehyd (wie Formdehyd). Ein bevorzugtes Vernetzungsmittel ist ein Kondensationsprodukt von Melamin mit Formaldehyd. Das Kondensationsprodukt kann gegebenenfalls alkoxyliert, z. B. methoxyliert oder ethoxyliert sein. Das Vernetzungsmittel wird vorzugsweise in Mengen von bis zu 25 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des Polymers des haftverstärkenden Mittels verwendet. Es wird vorzugsweise ein Katalysator verwendet, um die Vernetzungswirkung des Vernetzungsmittels zu erleichtern. Bevorzugte Katalysatoren, wenn der Vernetzer Melaminformaldehyd aufweist, schließen folgendes ein, nämlich Ammoniumchlorid, Ammoniumnitrat, Ammoniumthiocyanat, Ammoniumdihydrogenphosphat, Ammoniumsulfat, Diammoniumhydrogenphosphat, p-Toluolsulfonsäure, durch Reaktion mit einer Base stabilisierte Maleinsäure und Morpholinium-p-toluolsulfonat.

[0087] Das haftverstärkende Mittel kann außerdem einen oder mehrere Phthalatester aufweisen, um die Anhaftung an anschließend aufgebrauchte Schichten zu verbessern und tut dieses vorzugsweise auch. Die Verwendung eines Phthalatesters ist besonders in dem haftverstärkenden Mittel vorteilhaft, das auf die zweite Fläche der Nehmerfolie aufgebracht wird, um die Delaminationsfestigkeit der Nehmerfolie von der Trägerfolie in einer laminierten Mehrschichtkarte zu erhöhen. Der Phthalatester liegt in einer Menge vor, die effektiv ist, die Anhaftung der Nehmerfolie an die Trägerfolie zu verbessern, vorzugsweise in einer Menge im Bereich von etwa 0,01 bis 10 Gew.-%, vorzugsweise etwa 0,01 bis 5 Gew.-% und noch bevorzugter etwa 0,01 bis 2,0 Gew.-% bezogen auf das Gesamtgewicht der Feststoffe in der haftverstärkenden Schicht auf der zweiten Fläche der Nehmerfolie. Geeignete Phthalatester sind allgemein und speziell in der EP-A-0 576 169 offenbart, de-

ren Offenbarung unter Bezugnahme hierin aufgenommen ist, und schließen folgendes ein, nämlich Dimethylphthalat, Diethylphthalat, Dibutylphthalat, Diisohexylphthalat, Butyl-2-ethylhexylphthalat, Di-2-ethylhexylphthalat, Diisooctylphthalat, Dicaprylphthalat, Heptylnonylphthalat, Diisononylphthalat, Butylisodecylphthalat, n-Octyl-n-decylphthalat, Diisodecylphthalat, Heptylnonylundecylphthalat, Diundecylphthalat, Ditridecylphthalat, Diallylphthalat, Butylcyclohexylphthalat, Dicyclohexylphthalat, Diphenylphthalat, Butylbenzylphthalat, Cyclohexylbenzylphthalat, 7-(2,6,6,8-Tetramethyl-4-oxa-3-oxononyl)benzylphthalat, Methoxyethoxyethylbenzylphthalat, Dimethoxyethylphthalat, Diethoxyethoxyethylphthalat und Dibutoxyethylphthalat. Ein besonders bevorzugter Phthalatester ist Benzyl-2-ethylhexylphthalat. Um die Kompatibilität des Phthalatesters mit dem Acrylharz zu optimieren, ist es bevorzugt, dass der Phthalatester eine dielektrische Konstante im Bereich von 3,0 bis 8,0, bevorzugter von 4,5 bis 7,5 und insbesondere von 5,0 bis 6,5 aufweist. Das Molekulargewicht des Phthalatesters beträgt vorzugsweise weniger als 5.000, bevorzugter weniger als 1.000, und liegt insbesondere im Bereich von 200 bis 600 und ganz besonders von 300 bis 400.

[0088] Das haftverstärkende Mittel wird vorzugsweise auf zumindest einen Teil der Oberfläche der Nehmerschicht aufgebracht und zwar unter Verwendung von nachstehend genauer beschriebenen konventionellen Techniken. Das Polymer des haftverstärkenden Mittels ist im allgemeinen wasserunlöslich. Das Polymer des haftverstärkenden Mittels kann dennoch als wässrige Dispersion oder alternativ als Lösung in einem organischen Lösemittel auf die Oberfläche der Nehmerschicht aufgebracht werden. Das haftverstärkende Mittel wird vorzugsweise als wässrige Dispersion aufgebracht.

[0089] Das haftverstärkende Mittel wird vorzugsweise mit einem Auftragungsgewicht im Bereich von 0,1 bis 10 mg/dm², insbesondere 0,1 bis 2,0 mg/dm² aufgebracht, um eine kontinuierliche Beschichtung herzustellen. Das Bereitstellen einer solchen Beschichtung kann sowohl die Gleiteigenschaften der Nehmerfolie, d. h. ihre Wickelfähigkeit verbessern, als auch die Anhaftung einer Reihe von anschließend aufgetragenen Beschichtungen, Tinten und Lacke verbessern. Es ist außerdem möglich, eine diskontinuierliche Beschichtungsschicht herzustellen, in welchem Fall das Polymerharz mit einem Auftragungsgewicht im Bereich von 0,01 bis 0,2 mg/dm², insbesondere 0,03 bis 0,1 mg/dm² aufgetragen wird. Eine kontinuierliche Beschichtung ist jedoch bevorzugt, um eine optimale Kombination von guten Gleiteigenschaften und guter Anhaftung zu schaffen.

[0090] Die Modifikation der Oberfläche der beschichteten Nehmerschicht, z. B. durch Flammenbehandlung, Ionenbombardement, Elektronenstrahlbehandlung, Behandlung mit ultraviolettem Licht oder vorzugsweise durch Koronarentladung kann die Anhaftung von anschließend aufgetragenen Tinten und Lacken verbessern, muss aber zur Bereitstellung einer ausreichenden Anhaftung nicht essentiell sein.

[0091] Die bevorzugte Behandlung durch Koronarentladung kann an der Luft unter Atmosphärendruck mit einer konventionellen Ausrüstung unter Verwendung eines Hochfrequenz-, Hochspannungsgenerators erreicht werden, vorzugsweise mit einer Leistung von 1 bis 20 kW bei einem Potential von 1 bis 100 kV. Die Entladung wird geeigneterweise durch ein Transportieren der Filmfolie über eine dielektrische Unterstützungswalze an der Entladungsstation mit einer Lineargeschwindigkeit von vorzugsweise 1,0 bis 500 m pro Minute erreicht. Die Entladungselektroden können 0,1 bis 10,0 mm von der sich bewegenden Filmfolienoberfläche angeordnet sein.

[0092] Das Trennmittel, das antistatische Mittel und das haftverstärkende Mittel können als kontinuierliche Beschichtungszusammensetzung gemäß konventioneller Techniken auf die Oberfläche der Nehmerschicht aufgebracht werden. Es ist insbesondere im Fall einer Polyester enthaltenden Nehmerschicht, deren Bildung mit relativ hohen Extrusions- und/oder Behandlungstemperaturen verbunden ist, bevorzugt die verschiedenen Mittel direkt aus einer Lösung oder Dispersion in einem geeigneten flüchtigen Medium auf die Oberfläche der Nehmerschicht aufzubringen. Vorzugsweise ist das flüchtige Medium aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und der Einfachheit des Aufbringens ein wässriges Medium, insbesondere eine wässrige Dispersion. Es können jedoch auch Lösungen in Wasser oder flüssigen organischen Lösemitteln verwendet werden. Eine Beschichtungszusammensetzung kann durch jede geeignete konventionelle Beschichtungstechnik wie Tauchbeschichten, Perlbeschichten, Umkehrwalzenbeschichten und Schlitzbeschichten auf die Polymerfilmfolie aufgebracht werden.

[0093] In der vorhergehenden Beschreibung wurde das Aufbringen des Trennmittels, des antistatischen Mittels und des haftverstärkenden Mittels auf die Oberfläche der Nehmerschicht separat beschrieben. Das Aufbringen von jeglicher Kombination der drei Mittel auf die Nehmerschicht kann aufeinanderfolgend oder gleichzeitig im gleichen Beschichtungsschritt erreicht werden. Vorzugsweise werden alle drei Bestandteile im gleichen Beschichtungsschritt aufgebracht, vorzugsweise mit einem Auftragungsgewicht im Bereich von 0,1 bis 10 mg/dm², bevorzugter von 0,1 bis 2,0 mg/dm² und insbesondere von 0,1 bis 0,5 mg/dm². In einer bevorzugt-

ten Ausführungsform weist eine kombinierte Beschichtungszusammensetzung das Trennmittel in einer Konzentration im Bereich von etwa 0,5 bis etwa 6 Gew.-%, vorzugsweise von etwa 0,5 bis etwa 3 Gew.-%; das antistatische Mittel in einer Konzentration im Bereich von etwa 0,05 bis etwa 2,0 Gew.-%, vorzugsweise von etwa 0,1 bis etwa 1,0 Gew.-% der Zusammensetzung, und das haftverstärkende Mittel in einer Konzentration im Bereich von etwa 1 bis etwa 6 Gew.-%, vorzugsweise von etwa 1 bis etwa 4 Gew.-% bezogen auf das Gesamtgewicht trockenen der Feststoffe in der Beschichtungszusammensetzung auf. Wenn das haftverstärkende Mittel auf die zweite Fläche der Nehmerfolie aufgetragen wird, liegt die bevorzugte Konzentration im Bereich von etwa 1 bis etwa 6 Gew.-%, vorzugsweise von etwa 2 bis etwa 4 Gew.-% bezogen auf das Gesamtgewicht der trockenen Feststoffe in der Beschichtungszusammensetzung.

[0094] Das Aufbringen von jedem der verschiedenen Mittel auf eine Fläche der Nehmerfolie kann in jeder geeigneten Stufe der Herstellung der Nehmerfolie erreicht werden. Die Beschichtungszusammensetzung(en) kann (können) z. B. auf eine bereits orientierte Nehmerschicht aufgebracht werden. Das Aufbringen der Beschichtungszusammensetzung(en) wird jedoch vorzugsweise vor oder während des Streckvorgangs durchgeführt. Es ist insbesondere bevorzugt die Beschichtungszusammensetzung zwischen den zwei Schritten (longitudinal und transversal) eines biaxialen Streckvorgangs auf die Nehmerschicht aufzubringen. Eine solche Abfolge von Strecken und Beschichten ist insbesondere für die Herstellung einer auf linearem Polyester basierten Nehmerschicht bevorzugt, die vorzugsweise zuerst über eine Reihe von rotierenden Walzen in Longitudinalrichtung gestreckt, beschichtet und dann transversal in einem Spannrahmenofen gestreckt wird, vorzugsweise gefolgt von einem Wärmehärten.

[0095] Die Temperaturen, die während des anschließenden Streckens und/oder Wärmehärtens auf die beschichtete Filmfolie aufgebracht werden, sind effektiv dabei, das wässrige Medium oder das flüchtige organische Lösungsmittel der Beschichtungszusammensetzung(en) zu entfernen. Solche Temperaturen unterstützen außerdem das Koaleszieren und das Formen der Beschichtung in eine kontinuierliche und gleichförmige Schicht. Zusätzlich dazu können solche Temperaturen auch das Vernetzen der antistatischen Bestandteile und das Vernetzen der Trennmittelbestandteile erreichen.

[0096] Wenn eine Beschichtungszusammensetzung auf eine Nehmerschicht aufgebracht wird, die bereits orientiert und wärmegehärtet wurde, wird ein zusätzlicher Trockenschritt verwendet, um das flüchtige Medium zu entfernen und um das Vernetzen von vernetzbaren Bestandteilen zu erreichen. Das Trocknen kann durch konventionelle Techniken erreicht werden, z. B. durch Hindurchführen des beschichteten Filmfoliensubstrats durch einen Heißluftofen, z. B. bei Temperaturen von 100 bis 160°C, vorzugsweise von 100° bis 120°C.

[0097] Die Beschichtungsschicht(en) mit dem Trennmittel und/oder dem antistatischen Mittel und/oder dem haftverstärkenden Mittel kann (können) geeigneterweise jeden der konventionell in der Herstellung von Polymerfilmfolien eingesetzten Zusatzstoffe enthalten. Somit können Mittel wie Farbstoffe, Pigmente, Porenbildner, Schmiermittel, Antioxidantien, Antiblockingmittel, grenzflächenaktive Mittel, Gleithilfen, Glanzverbesserer, Abbauhilfsmittel, Ultraviolettstabilisatoren, Viskositätsmodifikatoren und Dispersionsstabilisatoren, wenn nötig in die Beschichtung(en) eingearbeitet werden. Die Zusatzstoffe sollten vorzugsweise die Gesamttrübung der Nehmerfolie nicht über 3,5% und vorzugsweise nicht über 2,5% erhöhen.

[0098] Insbesondere kann das Beschichtungsmittel des oder jedes Beschichtungsschritts zusätzlich eine kleinere Menge eines grenzflächenaktiven Stoffs wie ein ethoxyliertes Alkylphenol aufweisen, um das Benetzen der Oberfläche der Nehmerschicht durch das Beschichtungsmedium zu fördern und um dessen Durchlässigkeit gegenüber einem aus der Geberfolie übertragenen Farbstoff zu verbessern.

[0099] Es ist bevorzugt, die allgemeinen Handhabungseigenschaften, die auch als die Gleiteigenschaften, die Wickelbarkeit oder die Antiblockeigenschaften der Filmfolie bekannt sind, zu optimieren. Die Verwendung des zuvor beschriebenen, bevorzugten haftverstärkenden Mittels kann dieses Ziel erreichen. Das oder jedes Beschichtungsmittel kann jedoch auch, wie zuvor beschrieben, einen partikelförmigen Zusatzstoff enthalten, um die Gleiteigenschaften der Nehmerfolie zu verbessern. Wenn jedoch eine Vielzahl von Beschichtungsschritten vorliegt, liegt der partikelförmige Zusatzstoff (oder das Gleitmittel) typischerweise nur in einer der Beschichtungszusammensetzungen vor. Geeigneterweise liegt der partikelförmige Zusatzstoff, wenn eine Vielzahl von Beschichtungsschritten vorliegt, in der Beschichtungszusammensetzung vor, die das Trennmittel aufweist. Der Zusatzstoff kann jedes partikelförmige Material aufweisen, das während der Filmfolienweiterverarbeitung im Anschluss an das Beschichten keine Filmfolie bildet. Geeigneterweise weist der Zusatzstoff ein organisches oder anorganisches partikelförmiges Material auf, das eine durchschnittliche Partikelgröße aufweist, die 0,75 µm nicht übersteigt und das bei Temperaturen, die während des TTP-Vorgangs angetroffen werden, thermisch stabil ist. So kann z. B. während des Transfervorgangs die Nehmerschicht Temperaturen von bis zu

290°C über einen Zeitraum im Bereich von wenigen Millisekunden (ms) erfahren. Daher ist der Zusatzstoff vorzugsweise thermisch gegenüber einem Aussetzen an eine Temperatur von 290°C für einen Zeitraum von bis zu 50 ms thermisch stabil. Aufgrund der kurzen Zeit des Aussetzens an erhöhte Temperaturen kann der Zusatzstoff ein Material mit einer nominellen Schmelz- oder Erweichungstemperatur von weniger als 290°C aufweisen. Der Zusatzstoff kann z. B. ein partikelförmiges organisches Material mit einer relativ hohen Glasübergangstemperatur aufweisen, insbesondere ein polymerisches Material wie ein Polyolefin, ein Polystyrol, ein Polyamid oder ein Acryl- oder Methacrylpolymer. Polymethylmethacrylat (mit einer kristallinen Schmelztemperatur von etwa 160°C) ist geeignet. Vorzugsweise weist der Zusatzstoff jedoch ein anorganisches partikelförmiges Material wie Aluminiumoxid, Titandioxid, Siliciumdioxid, Kaolin oder Calciumcarbonat auf. Ein bevorzugtes Gleitmittel ist Siliciumdioxid. Die Menge an partikelförmigem Zusatzstoff wird abhängig von den gewünschten Oberflächeneigenschaften variieren und wird im allgemeinen so sein, dass das Gewichtsverhältnis von Zusatzstoff zu Trennmittel im Bereich von 0,25 : 1 bis 2,0 : 1 liegt. Höhere Level an Zusatzstoff tendieren dazu, die optischen Eigenschaften der Nehmerfolie zu vermindern und das Durchdringen des Farbstoffs durch das Trennmittel zu behindern, während niedrigere Level im Allgemeinen nicht ausreichen, um das gewünschte Oberflächenreibungsverhalten zu verleihen. Vorzugsweise liegt das Gewichtsverhältnis von Zusatzstoff zu Trennmittel im Bereich von 0,5 : 1 bis 1,5 : 1 und insbesondere von 0,75 : 1 bis 1,25 : 1, z. B. 1 : 1. Um die geeignete Steuerung der Oberflächenreibungseigenschaften zu verleihen, sollte die durchschnittliche Partikelgröße des Zusatzstoffes vorzugsweise 0,75 µm nicht übersteigen. Partikel mit einer größeren durchschnittlichen Größe vermindern außerdem die optischen Eigenschaften wie die Trübung der Nehmerfolie. Wünschenswerterweise liegt die durchschnittliche Partikelgröße des Zusatzstoffes bei 0,001 bis 0,5 µm, vorzugsweise bei 0,005 bis 0,2 µm. Es wird jedoch bevorzugt, dass die gewünschten Gleiteigenschaften durch die Verwendung des haftverstärkenden Mittels alleine erreicht werden und dass die Beschichtungsschicht keinen partikelförmigen Zusatzstoff enthält.

[0100] Vor dem Beschichten der Nehmerschicht mit den verschiedenen zuvor beschriebenen Mitteln, insbesondere dem haftverstärkenden Mittel, kann die exponierte Fläche der Nehmerschicht, wenn gewünscht einer chemischen oder physikalischen oberflächenmodifizierenden Behandlung unterzogen werden, um die Verbindung zwischen der Nehmerschicht und der anschließend darauf aufgetragenen Beschichtung zu verbessern. Eine aufgrund ihrer Einfachheit und Effektivität bevorzugte Behandlung ist es, die exponierte Fläche des Substrats einer elektrischen Hochspannungsbelastung zu unterziehen, die mit einer Koronarentladung verbunden ist. Alternativ dazu kann das Substrat mit einem im Fachgebiet bekannten Mittel vorbehandelt werden, das eine Lösemittel- oder Quellwirkung auf das Polymer der Nehmerschicht ausübt. Beispiele für solche Mittel, die insbesondere für die Behandlung einer Polyester enthaltenden Nehmerschicht geeignet sind, schließen folgendes ein, nämlich ein halogeniertes Phenol, das in einem üblichen organischen Lösemittel gelöst ist, z. B. eine Lösung von p-Chlor-m-cresol, 2,4-Dichlorphenol, 2,4,5- oder 2,4,6-Trichlorphenol oder 4-Chlorresorcinol in Aceton oder Methanol.

[0101] Das Verhältnis der Dicke der Nehmerschicht zur Dicke der Beschichtung kann in einem breiten Bereich variieren, die Dicke der Beschichtung sollte jedoch vorzugsweise nicht kleiner als 0,001% oder größer als 10% der der Nehmerschicht sein. In der Praxis sollte die Dicke der Beschichtung für eine kontinuierliche Beschichtung wünschenswerterweise etwa zumindest 0,01 µm betragen und sollte etwa 1,0 µm nicht weit übersteigen. Für eine diskontinuierliche Beschichtung liegt die Dicke der Beschichtung bei weniger als 0,01 µm.

[0102] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Nehmerfolie eine Nehmerschicht auf, die sowohl auf der ersten als auch auf der zweiten Fläche davon eine kontinuierliche Beschichtung eines vernetzten, haftverstärkenden Mittels, wie hierin beschrieben, aufweist, wobei insbesondere das vernetzende, haftverstärkende Mittel auf der zweiten Fläche außerdem einen Phthalatester aufweist. Die Verwendung des vernetzenden haftverstärkenden Mittels (das vorzugsweise einen Phthalatester enthält) auf der zweiten Fläche schafft eine feste Verbindung mit der Trägerfolie, auf die die Nehmerfolie laminiert werden wird, insbesondere, wenn die Nehmerschicht, wie hierin beschrieben, eine äußere Schicht eines Copolyesters aufweist.

[0103] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Nehmerfolie folgendes auf, nämlich (i) eine Nehmerschicht, die eine ABA-Struktur aufweist, wobei das Polymer der B-Schicht eine durchsichtige PET-enthaltende Schicht ist und wobei die A-Schichten durchsichtige, farbstoffaufnahmefähige Copolyester-enthaltende Schichten sind, wobei der Copolyester insbesondere 65 bis 85 Mol-% Ethylenterephthalat und 35 bis 15 Mol-% Ethylenisophthalat aufweist; (ii) eine Beschichtung auf der ersten Fläche der Nehmerschicht, die ein antistatisches Mittel und ein Trennmittel und vorzugsweise außerdem ein haftverstärkendes Mittel aufweist; und (iii) eine Beschichtung auf der zweiten Fläche der Nehmerfolie, die ein vernetztes haftverstärkendes Mittel aufweist, (das vorzugsweise einen Phthalatester aufweist).

[0104] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Nehmerfolie eine Nehmerschicht auf, die auf ihrer zweiten Fläche keine haftverstärkende Schicht aufweist. Wenn die Nehmerschicht eine äußere Schicht eines hitzeversiegelbaren Polyesters aufweist, wie der hierin beschriebene Ethylenterephthalat/Ethylenisophthalat (82 : 18) Copolyester, ist es möglich, durch ein Modulieren der Dicke dieser äußeren Schicht eine ausreichend starke Anhaftung an eine Trägerfolie zu erreichen und zwar ohne, dass ein haftverstärkendes Mittel und/oder ein zusätzlicher Klebstoff (wie nachstehend genauer beschrieben) benötigt wird. In dieser Ausführungsform sollte die hitzeversiegelbare Schicht ausreichend sein, um eine Delaminierungsfestigkeit (gemessen wie hierin beschrieben) von zumindest 6 N/cm zu schaffen. Wenn die Nehmerschicht eine äußere Schicht des hierin beschriebenen Ethylenterephthalat/Ethylenisophthalat (82 : 18) Polyesters aufweist, wird die benötigte Delaminierungsfestigkeit geeigneterweise durch Erhöhen der Dicke dieser Schicht auf zumindest 5 µm und auf bis zu 15 µm erreicht. In dieser Ausführungsform weist die Nehmerfolie vorzugsweise folgendes auf, nämlich

- (i) eine Nehmerschicht, die eine ABA-Struktur aufweist, wobei das Polymer der B-Schicht eine durchsichtige PET-enthaltende Schicht ist und wobei die A-Schichten durchsichtige farbstoffaufnahmefähige Copolyester-enthaltende Schichten sind, wobei der Copolyester insbesondere 65 bis 85 Mol-% Ethylenterephthalat und 35 bis 15 Mol-% Ethylenisophthalat aufweist; und
- (ii) eine Beschichtung auf der ersten Fläche der Nehmerschicht, die ein antistatisches Mittel und ein Trennmittel, vorzugsweise außerdem ein haftverstärkendes Mittel aufweist.

[0105] Die Nehmerfolie der vorliegenden Erfindung ist hauptsächlich für die Verwendung als Overlaminat oder Overlay vorgesehen, insbesondere als durchsichtiges bedruckbares oder personalisierbares Overlaminat oder Overlay für eine Trägerfolie oder ein Substrat, das ein Bild und/oder gedruckte Information trägt. Die Nehmerfolie zeigt eine hohe Durchsichtigkeit und ist bedruckbar. Zusätzlich dazu zeigt die Nehmerfolie eine gute Anhaftung an eine Trägerfolie oder ein Substrat. Das Overlay ist besonders für die Herstellung von Kreditkarten, Ausweiskarten und dergleichen nützlich. Eine Trägerfolie oder ein Substrat kann z. B. mit einem Bild und den Details eines Mutterkonzerns oder einer kreditbereitstellenden Firma vorbedruckt sein, während das durchsichtige Overlay mit den Details z. B. eines Individuums bedruckt sein kann, das Mitglied oder Angestellter des Mutterkonzerns ist, oder das Kunde der kreditbereitstellenden Firma ist. Die Nehmerfolie kann außerdem im Zusammenhang mit einem geeigneten Klebstoff zur Bereitstellung von Etiketten Anwendung finden.

[0106] Gemäß eines dritten Aspekts der Erfindung wird die Verwendung einer Nehmerfolie, wie hierin beschrieben als durchsichtiges bedruckbares Overlaminat bereitgestellt.

[0107] Gemäß eines vierten Aspekts der vorliegenden Erfindung wird eine laminierte Mehrschichtfilmfolie bereitgestellt, die eine Nehmerfolie, wie hierin beschrieben und eine Trägerfolie aufweist. Die Trägerfolie kann auf einer oder beider ihrer Flächen ein Bild und/oder gedruckte Informationen tragen. Die Trägerfolie sollte die geeignete Steifigkeit verleihen und kann aus jedem geeigneten filmfolienbildenden Material einschließlich von Papier, synthetischem Papier oder einem Polymermaterial hergestellt sein. Geeignete Polymermaterialien schließen folgendes ein, nämlich Polyester, PVC, Polyamid, Polycarbonat und Polyolefin, wie hierin beschrieben. Die Trägerfolie kann einschichtig oder mehrschichtig sein. Die Trägerfolie ist vorzugsweise ebenfalls bedruckbar.

[0108] In einer Ausführungsform weist die Trägerfolie eine bedruckbare Polyesterfilmfolie, insbesondere eine tintenaufnahmefähige nicht transparente Copolyesterether enthaltende Filmfolie auf, wie die, die in der EP-A-0 892 721 beschrieben ist. In einer alternativen Ausführungsform ist die Trägerfolie eine bedruckbare polyethylenterephthalatfolie.

[0109] In einer weiteren Ausführungsform ist die Trägerfolie eine wärmeversiegelbare Filmfolie, die die Anhaftung zwischen der Trägerfolie und der (den) Nehmerfolie(n) verstärkt und diese Ausführungsform ist besonders nützlich, wenn die Nehmerfolie auf ihrer zweiten Fläche kein haftverstärkendes Mittel aufweist und/oder wenn die Nehmerfolie auf ihrer zweiten Fläche ein wärmeversiegelbares Polymer aufweist. So kann z. B. die Trägerfolie eine Mehrschichtfilmfolie aufweisen, die ein Substrat (z. B. ein PET-Polyestersubstrat) und eine oder mehrere äußere wärmeversiegelbare Schicht(en) aufweist, (z. B. einen Ethylenterephthalat/Ethylenisophthalat (82 : 18) Polyester, wie hierin beschrieben). Alternativ dazu kann die Trägerfolie einen amorphen Copolyester aufweisen, der aus einem aliphatischen Diol und einem cycloaliphatischen Diol, insbesondere Ethylenglykol und 1,4-Cyclohexandimethanol und einer oder mehreren, vorzugsweise einer Dicarbonsäure(n) und vorzugsweise einer aromatischen Dicarbonsäure, insbesondere Terephthalsäure entstanden ist, wobei die molaren Verhältnisse des cycloaliphatischen Diols zu dem aliphatischen Diol insbesondere im Bereich von 10 : 90 bis 60 : 40, vorzugsweise im Bereich von 20 : 80 bis 40 : 60 und noch bevorzugter von 30 : 70 bis 35 : 65 und ganz besonders bei etwa 33 : 67 liegen.

[0110] Die laminierte Mehrschichtfilmfolie kann unter Verwendung von dem Fachmann bekannten konventionellen Laminierungstechniken hergestellt werden: Die Trägerfolie wird mit der Nehmerfolie in Kontakt gebracht, wobei sich gegebenenfalls dazwischen eine Klebstoffschicht dazwischen befindet, und Druck und gegebenenfalls Temperatur wird für einen gegebenen Minimalzeitraum darauf angewendet, um die Klebeverbindung zu erreichen. Jeder konventionell im Fachgebiet bekannte Klebstoff wie ein Ethylvinylacetat (EVA)-Harz oder ein Polyesterurethanharz kann verwendet werden. Der Klebstoff wird vorzugsweise auf die Trägerfolie aufgebracht, z. B. durch Extrusionsbeschichten oder Heißschmelzbeschichten mit einer Dicke von etwa 5 bis etwa 25 µm, vorzugsweise von etwa 10 bis etwa 15 µm und die Nehmerfolie wird mit der beschichteten Trägerfolie in Berührung gebracht.

[0111] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die laminierte Mehrschichtfilmfolie des vierten Aspekts der Erfindung folgendes auf, nämlich

- (i) die durchsichtige Nehmerfolie des ersten Aspekts der Erfindung wie beschrieben, wobei die Nehmerfolie insbesondere die bevorzugte ABA-Nehmerschichtstruktur, wie hierin beschrieben, aufweist, gegebenenfalls mit einem vernetzten haftverstärkenden Mittel (das vorzugsweise ein Phthalatester aufweist), auf ihrer zweiten Fläche;
- (ii) eine Trägerfolie (die eine Einschicht- oder Mehrschichtstruktur aufweisen kann) und;
- (iii) die durchsichtige Nehmerfolie des ersten Aspekts der Erfindung, wobei die Nehmerfolie insbesondere die bevorzugte ABA-Nehmerschichtstruktur, wie hierin beschrieben, aufweist, gegebenenfalls mit einem vernetzten haftverstärkenden Mittel (das vorzugsweise einen Phthalatester aufweist) auf ihrer zweiten Fläche, wobei die vernetzten haftverstärkenden Schichten, wenn sie vorliegen auf der Nehmerfolie (i) und (ii) so angeordnet sind, dass sie mit den gegenüberliegenden Flächen der Trägerfolie in Berührung stehen.

[0112] Die laminierte Mehrschichtfilmfolie kann ferner auf ihrer gesamten oder auf Teilen ihrer äußeren Fläche zusätzliche Schichten aufweisen, wobei die zusätzlichen Schichten z. B. Unterschriftstafeln, Barcodes, Bänder, Hologramme, Sicherheitsvorrichtungen, etc. aufweisen.

[0113] Gemäß einem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen einer Mehrschichtfilmfolie bereitgestellt, das folgendes aufweist, nämlich Bilden einer Nehmerfolie, wie hierin beschrieben, Bilden einer Trägerfolie und Laminieren der Nehmerfolie auf eine oder beide Flächen der Trägerfolie.

[0114] Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen erläutert, in denen:

[0115] [Fig. 1](#) einen schematischen Aufriss (nicht maßstabsgetreu) einer Nehmerfolie R darstellt. Schicht 1 weist das antistatische Mittel und das Trennmittel und gegebenenfalls das haftverstärkende Mittel auf. Die Nehmerschicht 2 weist ein Substrat 4 und zwei farbstoffaufnahmefähige Schichten 3 auf. Schicht 5 ist eine Haftprimerschicht, die ein vernetztes haftverstärkendes Mittel aufweist.

[0116] [Fig. 2](#) zeigt eine Anordnung ähnlich zu der von [Fig. 1](#), außer dass die Nehmerschicht 2 eine AB-Struktur aufweist, die eine farbstoffaufnahmefähige Schicht 3 und ein Substrat 4 aufweist.

[0117] [Fig. 3](#) zeigt eine Thermotransferdruckgeberfolie D, mit einem polymerischen Filmfoliensubstrat 8 (bis zu 10 Mikron dick) das auf einer Fläche eine Transferschicht 9 aufweist, die einen sublimierbaren Farbstoff in einem Harzbinder aufweist und das auf der zweiten Fläche eine polymerische Schutzschicht 10 aufweist.

[0118] [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) illustrieren ein TTP-Verfahren, das durch Zusammenbringen einer Geberfolie und einer Nehmerfolie erreicht wird, wobei die jeweilige Transferschicht 9 und die trennmittelenthaltende Schicht 1 in Berührung stehen. Ein elektrisch aktivierter Thermodruckkopf 12, der eine Vielzahl von Druckelementen 11 (von denen nur eines dargestellt ist) aufweist, wird dann mit der Schutzschicht der Geberfolie in Kontakt gebracht. Ein Unterspannungsetzen des Druckkopfs lässt einzelne Druckelemente 11 heiß werden, wodurch der Farbstoff aus dem unterliegenden Bereich der Transferschicht dazu gebracht wird, durch die farbstoffdurchlässige Trennschicht 1 in die farbstoffaufnahmefähige Schicht 3 zu sublimieren, wo er ein Bild des (der) erwärmten Elements(e) bildet. Die resultierende bedruckte Nehmerfolie ist in [Fig. 5](#) der Zeichnungen dargestellt. [Fig. 5](#) zeigt die Stellung nach dem Drucken, nachdem die Farbe an Position 13 aus der Transferschicht 9 der Geberfolie entfernt und in die farbstoffaufnahmefähige Schicht 3 überführt wurde. Durch ein Vorrücken der Geberfolie in Bezug auf die Nehmerfolie und ein Wiederholen des Vorgangs kann ein Farbbild der gewünschten Form der Nehmerschicht erzeugt werden.

[0119] [Fig. 6](#) zeigt (nicht maßstabsgetreu) die Struktur einer typischen laminierten Karte. Zwei Nehmerfolien

R sind mit einer Schicht Klebstoff 7 auf jeder Fläche einer Trägerfolie um die eine Trägerfolie B angeordnet.

[0120] Wenn sie fertiggestellt ist, kann die laminierte Karte mit einer Nehmerfolie, die durch eine Schicht 1 mit TTP-Information wie einem Barcode, einem Text oder einem Bild bedruckt wurde, verwendet werden. Die zweite Nehmerschicht der laminierten Karte kann die gleiche sein wie die erste und kann z. B. eine Unterschriftstafel oder einen magnetischen Streifen aufweisen.

[0121] Die Eigenschaften der Filmfolie wurden wie folgt gemessen:

(i) die Durchsichtigkeit der Filmfolie wird durch ein Messen der Gesamtstrahlungsdurchlässigkeit (TLT) und der Trübung (% des gestreuten durchgelassenen sichtbaren Lichts) über die Gesamtdicke der Filmfolie vermessen und zwar unter Verwendung eines Gardner XL 211 Trübungsmessers in Übereinstimmung mit ASTM D-1003-61.

(ii) die Delaminierungsfestigkeit wird durch Messen der Kraft bestimmt, die in Übereinstimmung mit den europäischen Standardtestverfahren EN ISO/IEC 10373: 1995 benötigt wird, das Overlay von der Trägerfolie abzuziehen. Es ist dabei wünschenswert, dass die Delaminierungsfestigkeit zumindest 6 N/cm beträgt. (iii) der Oberflächenwiderstand wird unter Verwendung von BS2782 gemessen (Verfahren 231a; Oberflächenwiderstand; 1991; Messpotential: 500 Volt);

(iv) die Staubkontamination (Oberflächenstaub und eingeschlossener Staub) und Oberflächeneffekte wurden durch visuelle Beobachtung bewertet und jede Probe im Hinblick auf Staubkontamination und Oberflächendefekte mit 1 (niedrig), 2 (mittel) oder 3 (hoch) bewertet;

(v) die Bildqualität der bedruckten Karten wurde unter Verwendung eines Thermotransferdrucks, das eine Mehrschichtfarbbildung aufwies gefolgt von einer visuellen Beobachtung der Intensität und der Schärfe der Bilder und Farben, insbesondere im Hinblick auf ein korrektes Überlappen der Farben bewertet.

[0122] Die Erfindung wird weiter mit Bezug auf die folgenden Beispiele erläutert.

BEISPIELE

Beispiel 1

[0123] Um eine Nehmerfolie herzustellen wurden separate Ströme eines ersten Polymers, das Polyethylenterephthalat (PET) aufwies und eines zweiten Polymers, das einen ungefüllten Copolyester aus 82 Mol-% Ethylenterephthalat und 18 Mol-% Isophthalat aufwies, von separaten Extrudern zu einer Mehrkanalcoextrusionsvorrichtung zugeführt und durch eine filmfolienbildende Düse auf eine wassergekühlte Abschrecktrommel extrudiert, um eine amorphe, gegossene Verbundstoffextrudat mit einer ABA-Struktur zu bilden, wobei die A-Schichten den Copolyester aus Ethylenterephthalat/Ethylenisophthalat aufweisen und die B-Schichten das PET aufweisen. Das gegossene Extrudat wurde auf eine Temperatur von etwa 80°C erwärmt und dann mit einem Streckverhältnis in Vorwärtsrichtung von 3,2 : 1 longitudinal gestreckt.

[0124] Eine erste Oberfläche der optisch durchsichtigen Nehmerschicht wurde mit einem ersten wässrigen Beschichtungsmittel beschichtet, das folgendes aufwies, nämlich

(a) AC201[®] haftverstärkendes Mittel aus Acrylharz (Rohm & Haas, Philadelphia, USA)(17% w/w wässriger Latex aus Methylmethacrylat/Ethylacrylat/Methacrylamid (46/46/8 Mol-%) mit 25 Gew.-% methoxyliertem Melaminformaldehyd) 5308 ml;

(b) Synperonic NP10[®] (Uniqema, United Kingdom) grenzflächenaktives Mittel (10% w/w wässrige Lösung von Nonylphenoethoxylat) 150 ml;

(c) Ammoniumnitrat (10% w/w wässrige Lösung) 125 ml;

(d) Permuthan UE41-222a[®] Trennmittel (Permuthane Coatings, Mass., USA)(30% w/w wässriges Polycarbonat-Silicon-Urethanharz) 2500 ml;

(e) Versa TL-TROY[®] antistatisches Mittel (National Starch, Daventry, England)(10% w/w wässriges sulfoniertes Styrol-Maleinsäureanhydrid) 2250 ml; und

(f) Demineralisiertes Wasser in einer Menge, um die Beschichtungsmittelzusammensetzung auf 50 Liter aufzufüllen.

[0125] Die zweite Fläche der optisch durchsichtigen Nehmerschicht wurde mit einem zweiten wässrigen Beschichtungsmittel beschichtet, das folgendes aufwies, nämlich:

(a) AC201[®] haftverstärkendes Mittel aus Acrylharz (17% w/w wässriger Latex auf Methylmethacrylat/Ethylacrylat/Methacrylamid (46/46/8 Mol-%) mit 25 Gew.-% methoxyliertem Melaminformaldehyd) 9400 ml;

(b) Cymel 385[®] (Cytec, Niederlande) Vernetzungsmittel (10% w/w wässrige Lösung von Methoxymethylmethylolmelamin) 4700 ml;

- (c) Santicizer 261[®] (Benzyl-2-ethylhexylphthalat; Monsanto) (2% w/w wässrige Mikroemulsion) 1000 ml;
- (d) Ammoniumnitrat (20% w/w wässrige Lösung) 60 ml; und
- (e) Demineralisiertes Wasser in einer Menge, um das Beschichtungsmittel auf 50 l aufzufüllen.

[0126] Die in Längsrichtung gestreckte, beschichtete Filmfolie wurde dann auf eine Temperatur von etwa 96°C erwärmt und transversal in einem Spannrahmenofen mit einem Streckverhältnis von 4,0 : 1 gestreckt. Die gestreckte Filmfolie wurde dann unter Größenzurückhaltung in einem Spannrahmenofen bei einer Temperatur von etwa 225°C wärmegehärtet.

[0127] Die resultierende Nehmerfolie weist eine biaxial ausgerichtete Nehmerschicht und eine Beschichtungsschicht auf jeder ihrer Seiten auf. Die Nehmerschicht ist mehrschichtig und weist eine Substratschicht aus ungefülltem Polyethylenterephthalat mit etwa 78 µm Dicke auf, die auf jeder ihrer Flächen eine im Wesentlichen amorphe farbstoffaufnahmefähige Schicht aus Isophthalat-Terephthalatcopolymer mit etwa 6 µm Dicke aufweist. Auf einer ersten Fläche der Nehmerschicht befindet sich eine kontinuierliche Beschichtung von etwa 50 nm Dicke, die ein Trennmittel, ein antistatisches Mittel und ein haftverstärkendes Mittel aufweist. Auf einer zweiten Fläche der Nehmerschicht befindet sich eine kontinuierliche Beschichtung von etwa 50 nm Dicke, die ein vernetztes haftverstärkendes Mittel aufweist.

[0128] Die Trübung lag bei 2% und die TLT lag bei 92,0%. Die erste Fläche der Nehmerschicht, die das haftverstärkende Mittel, das Trennmittel und das antistatische Mittel aufwies hatte einen Oberflächenwiderstand von etwa 12 lgOhm/Flächeneinheit bei 50% relativer Luftfeuchtigkeit und 23°C.

[0129] Die Nehmerfolie wurde als Overlay verwendet, um eine laminierte Karte herzustellen. Zwei separate Nehmerfolien wurden unter Verwendung eines Klebstoffs auf beide Seiten einer Trägerfolie laminiert, so dass die zweite Fläche jeder Nehmerfolie mit dem Klebstoff/der Trägerfolie in Berührung stand. Die Trägerfolie war eine undurchsichtige PET-Filmfolie (die TiO₂ in einer Menge von 13,5 Gew.-% enthielt). Der Klebstoff war ein Poly-1,4-butylendipolyesterurethan (das Hexamethylendiisocyanat enthielt) und wurde durch Extrusionsbeschichten auf die Trägerfolie aufgebracht, um eine Beschichtungsdicke von 8–10 µm zu erhalten. Die Laminiierung wurde durch Einführen des Nehmerfolie/Trägerfolie/Nehmerfolie-Sandwiches in eine Presse, Erwärmen auf 150°C für 20 Min. unter einem Druck von 150 Pfd./Zoll², Abkühlen unter Druck für weitere 20 Min. und dann Entfernen erreicht. Einzelne Karten mit einer Größe von 85,5 mm × 54,0 mm wurden dann aus den laminierten Folien ausgestanzt.

[0130] Die Druckerzuführbarkeit war hervorragend, individuelle Karten konnten einfach sequentiell ohne Störung aus einem Stapel dem Druckkopf eines Thermotransferdruckers zugeführt werden. Die Delaminierungsabzugsfestigkeit, d. h. die Kraft, die benötigt wurde, die Nehmerfolie (Overlay) von der Trägerfolie abzuziehen, lag, gemessen wie hierin beschrieben bei 8,0 N/cm.

Beispiel 2

[0131] Das Verfahren von Beispiel 1 wurde wiederholt mit dem Unterschied, dass die zweite Oberfläche der Nehmerschicht mit einem wässrigen Beschichtungsmittel beschichtet wurde, das folgendes aufwies, nämlich

- (a) Cyastat SP35[®] (Cytac, Niederlande) antistatisches Medium (33% w/w wässrige Lösung einer quartären Ammoniumverbindung in Isopropanol) 1200 ml
- (b) Rhoplex HA16[®] (Rohm & Haas) Acrylharz (46% w/w wässrige Acrylemulsion) 620 ml
- (c) Ammoniumnitrat (10% w/w wässrige Lösung) 130 ml
- (d) Demineralisiertes Wasser in einer Menge, um das Beschichtungsmittel auf 50 l aufzufüllen.

[0132] Die Delaminierungsabzugsfestigkeit einer laminierten Karte, die aus dieser Nehmerfolie hergestellt wurde, lag nach der in Beispiel 1 beschriebenen Methode bei 5,0 N/cm.

Beispiel 3

[0133] Eine Nehmerfolie wurde unter Verwendung eines Coextrusionsverfahrens ähnlich zu dem in Beispiel 1 beschriebenen hergestellt, mit dem Unterschied, dass die Nehmerschicht eine Substratschicht aus PET und nur eine farbstoffaufnahmefähige Copolyesterschicht aufwies. Die Oberfläche der farbstoffaufnahmefähigen Schicht wurde mit einem ersten Beschichtungsmittel, wie in Beispiel 1 beschrieben, beschichtet. Die Substratschicht wurde mit dem zweiten Beschichtungsmittel wie in Beispiel 1 beschrieben beschichtet. Eine laminierte Karte wurde unter Verwendung dieser Nehmerfolie auf die in Beispiel 1 beschriebene Weise hergestellt. Die Delaminierungsabzugsfestigkeit einer Karte, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, die aus dieser Nehmerfolie/Overlay herge-

stellt wurde, lag bei 6,0 N/cm.

Beispiel 4

[0134] Das Verfahren von Beispiel 1 wurde wiederholt, mit dem Unterschied, dass die zweite Fläche der Nehmerfolie nicht beschichtet wurde. Zusätzlich dazu wurde die Dicke der „A“-Schichten der ABA-Verbundstoff-filmfolien, d. h. der Schichten, die den Copolyester aus Ethylenterephthalat und Ethylenisophthalat (82 : 18) aufwies, auf 12,5 µm erhöht.

[0135] Die beschichteten Filmfolien wurden dann weiterverarbeitet und gemäß dem Verfahren von Beispiel 1 zu einer laminierten Karte verarbeitet mit dem Unterschied, dass kein zusätzlicher Klebstoff verwendet wurde, um die Nehmerfolie auf der Trägerfolie zu fixieren. Statt dessen wurde die Nehmerfolie unter Verwendung der wärmeversiegelbaren Eigenschaften des Ethylenterephthalat/Ethylenisophthalatcopolyesters, der die zweite (unbeschichtete) Fläche der Nehmerfolie bildet, auf der Trägerfolie hitzeversiegelt. Die Trägerfolie war eine co-extrudierte undurchsichtige PET-Filmfolie, die auf jeder Oberfläche eine 12,5 µm Schicht aufwies, die einen Copolyester aus Ethylenterephthalat/Ethylenisophthalat (82 : 18) aufwies. Die Delaminierungsabzugsfestigkeit lag bei 7,5 N/cm.

Beispiele 5, 6, 7 und 8

[0136] Diese Beispiele wurden durchgeführt, um den Effekt des antistatischen Bestandteils zu bestimmen. Die Beschichtung in diesen Beispielen wiesen verschiedene Mengen des antistatischen Bestandteils auf. Das Verfahren nach Beispiel 1 wurde wiederholt mit dem Unterschied, dass die erste Fläche der Nehmerfolie mit einem wässrigen Beschichtungsmittel beschichtet einem wässrigen Beschichtungsmittel beschichtet wurde, das folgendes aufwies, nämlich

- (a) AC201[®] (haftverstärkendes Mittel aus Acrylharz (Rohm & Haas, Philadelphia, USA)(17% w/w wässriger Latex aus Methylmethacrylat/Ethylacrylat/Methacrylamid (46/46/8 Mol-%) mit 25 Gew.-% methoxyliertem Melaminformaldehyd) 196 ml;
- (b) Synperonic NP10[®] (Uniqema, United Kingdom) grenzflächenaktives Mittel (10% w/w wässrige Lösung eines Nonylphenoethoxylats) 15 ml;
- (c) Ammoniumnitrat (10% w/w wässrige Lösung) 12,5 ml;
- (d) Permuthan UE41-222a[®] Trennmittel (Permuthane Coatings, Mass., USA)(30% w/w wässriges Polycarbonat-Silicon-Urethanharz) 200 ml;
- (e) Versa TL-TROY[®] antistatisches Mittel (National Starch, Daventry, England)(10% w/w wässriges sulfoniertes Styrol-Maleinsäureanhydrid) in Mengen von 0 ml (Beispiel 5), 76 ml (Beispiel 6), 228 ml (Beispiel 7) und 457 ml (Beispiel 8); und
- (f) Demineralisiertes Wasser (4308 ml, 4232 ml, 4080 ml und 3851 ml, in den Beispielen 5, 6, 7 bzw. 8).

[0137] Die beschichteten Filmfolien wurden dann weiter verarbeitet und zu einer laminierten Karte gemäß dem Verfahren von Beispiel 1 verarbeitet. Die Karten wurden dann auf Oberflächenstaub, eingeschlossenen Staub und Oberflächendefekte hin, wie hierin beschrieben, untersucht. Die Karten wurden dann unter Verwendung von konventionellen Thermotransferdrucktechniken bedruckt und wie zuvor bewertet. Zusätzlich wurde die Bildqualität der bedruckten Karten ebenfalls bewertet. Die Karten mit einer Nehmerfolienbeschichtung, die den antistatischen Bestandteil aufwies, waren denen ohne diesen Bestandteil überlegen.

Patentansprüche

1. Thermotransferdrucknehmerfolie zur Verwendung in Verbindung mit einer kompatiblen Geberfolie, wobei die Nehmerfolie eine Nehmerschicht aufweist, um einen thermisch aus der zugehörigen, kompatiblen Geberfolie übertragenen Farbstoff aufzunehmen und die ferner Folgendes aufweist, nämlich ein Trennmittel, ein haftverstärkendes Mittel und ein antistatisches Mittel, wobei das Trennmittel, das haftverstärkende Mittel und das antistatische Mittel, unabhängig voneinander, als Beschichtung auf zumindest einem Teil zumindest einer Fläche der Nehmerschicht oder in der Nehmerschicht vorliegen, wobei die Nehmerschicht eine ABA-Mehrschichtstruktur aufweist, die eine Substratschicht aufweist, die Polyethylenterephthalat aufweist, wobei die Substratschicht zwischen ersten und zweiten farbstoffaufnahmefähigen Schichten angeordnet ist und wobei die farbstoffaufnahmefähigen Schichten einen Copolyester aus 65 bis 85 Mol-% Ethylenterephthalat und 35 bis 15 Mol-% Ethylenisophthalat aufweisen.

2. Nehmerfolie nach Anspruch 1, wobei die Trübung weniger als 3,5% beträgt.

3. Nehmerfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Trennmittel, das haftverstärkende Mittel und das antistatische Mittel, unabhängig voneinander, als Beschichtung auf zumindest einem Teil zumindest einer Fläche der Nehmerschicht vorliegen.

4. Nehmerfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Nehmerfolie auf ihrer ersten Fläche ein Trennmittel, ein antistatisches Mittel und optional ein haftverstärkendes Mittel aufweist.

5. Nehmerfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die Folgendes aufweist, nämlich
(i) eine Nehmerschicht, die eine ABA-Struktur aufweist, wobei das Polymer der B-Schicht eine durchsichtige PET enthaltende Schicht ist und wobei die A-Schichten durchsichtige, farbstoffaufnahmefähige, Copolyester enthaltende Schichten sind, wobei der Copolyester 65 bis 85 Mol-% Ethylenterephthalat und 35 bis 15 Mol-% Ethylenisophthalat aufweist; und
(ii) eine Beschichtung auf der ersten Fläche der Nehmerschicht, die ein antistatisches Mittel und ein Trennmittel und optional außerdem ein haftverstärkendes Mittel aufweist.

6. Nehmerfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Nehmerfolie auf ihrer ersten Fläche ein Trennmittel, ein antistatisches Mittel und optional ein haftverstärkendes Mittel und auf ihrer zweiten Fläche ein haftverstärkendes Mittel aufweist.

7. Nehmerfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das antistatische Mittel anionisch oder neutral ist.

8. Nehmerfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das antistatische Mittel (ein) Homopolymer(e) und/oder (ein) Copolymer(e) von Natriumstyrolsulfonat aufweist.

9. Nehmerfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das antistatische Mittel Poly(Natriumstyrolsulfonat-Maleinsäureanhydrid) aufweist.

10. Nehmerfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Trennmittel ein Polyurethanharz ist, das das Reaktionsprodukt aus (i) einem organischen Polyisocyanat, (ii) einem isocyanat-reaktiven Polydi-alkylsiloxan und (iii) einem polymerischen Polyol ist.

11. Nehmerfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das haftverstärkende Mittel ein Acryl- und/oder Methacrylpolymerharz aufweist.

12. Nehmerfolie nach Anspruch 11, wobei das haftverstärkende Mittel Ethylacrylat und Methylmethacrylat aufweist.

13. Nehmerfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das haftverstärkende Mittel ein Vernetzungsmittel aufweist.

14. Nehmerfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Fläche der Nehmerfolie, bezogen auf das Gesamtgewicht der trockenen Feststoffe in der Beschichtung, das Trennmittel in einer Menge von etwa 0,5 bis etwa 3 Gew.-%; das antistatische Mittel in einer Menge von etwa 0,1 bis etwa 1 Gew.-% und das haftverstärkende Mittel in einer Menge von etwa 1 bis etwa 4 Gew.-% aufweist.

15. Nehmerfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Fläche der Nehmerfolie, bezogen auf das Gesamtgewicht der trockenen Feststoffe in der Beschichtung, das haftverstärkende Mittel in einer Menge von etwa 2 bis etwa 4 Gew.-% aufweist.

16. Nehmerfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das haftverstärkende Mittel auf der zweiten Fläche der Nehmerfolie einen Phthalatester aufweist.

17. Nehmerfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Nehmerfolie Folgendes aufweist, nämlich
(i) eine Nehmerschicht, die eine ABA-Struktur aufweist, wobei das Polymer der B-Schicht eine durchsichtige, PET enthaltende Schicht ist und wobei die A-Schichten durchsichtige, farbstoffaufnahmefähige Schichten sind, die einen Copolyester aus 65 bis 85 Mol-% Ethylenterephthalat und 35 bis 15 Mol-% Ethylenisophthalat aufweisen;
(ii) eine Beschichtung auf der ersten Fläche der Nehmerschicht, die ein antistatisches Mittel, ein Trennmittel,

optional ein haftverstärkendes Mittel und optional ein Vernetzungsmittel aufweist; und
(iii) eine Beschichtung auf der zweiten Fläche der Nehmerschicht, die ein haftverstärkendes Mittel, ein Vernetzungsmittel und einen Phthalatester aufweist.

18. Verwendung einer Nehmerfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 17 als durchsichtiges, bedruckbares Overlaminat.

19. Laminierte Mehrschichtfilmfolie, die eine oder mehrere Nehmerfolien nach einem der Ansprüche 1 bis 17 und eine Trägerfolie aufweist, die ein filmfolienbildendes Material aufweist.

20. Laminierte Mehrschichtfilmfolie nach Anspruch 19, die eine erste und eine zweite Nehmerfolie nach Anspruch 17 und eine Trägerfolie aufweist, wobei die Phthalatester enthaltenden Schichten der Nehmerfolien so angeordnet sind, dass sie mit den gegenüberliegenden Flächen der Trägerfolie in Berührung stehen.

21. Verfahren zum Herstellen einer Thermotransferdrucknehmerfolie zur Verwendung in Verbindung mit einer kompatiblen Geberfolie, das Folgendes aufweist, nämlich Bilden einer Nehmerschicht, um einen thermisch aus der zugehörigen, kompatiblen Geberfolie übertragenen Farbstoff aufzunehmen und Bereitstellen eines Trennmittels, eines haftverstärkenden Mittels und eines antistatischen Mittels entweder in der Nehmerschicht oder auf zumindest einem Teil zumindest einer Fläche der Nehmerschicht, wobei die Nehmerschicht eine ABA-Mehrschichtstruktur aufweist, welche eine Substratschicht aufweist, die Polyethylenterephthalat enthält, wobei die Substratschicht zwischen ersten und zweiten farbstoffaufnahmefähigen Schichten angeordnet ist, und wobei die farbstoffaufnahmefähigen Schichten einen Copolyester aus 65 bis 85 Mol-% Ethylenterephthalat und 35 bis 15 Mol-% Ethylenisophthalat aufweisen.

22. Verfahren nach Anspruch 21, wobei im gleichen Beschichtungsschritt ein Trennmittel, ein haftverstärkendes Mittel und ein antistatisches Mittel auf zumindest einen Teil der ersten Fläche der Nehmerschicht aufgebracht werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

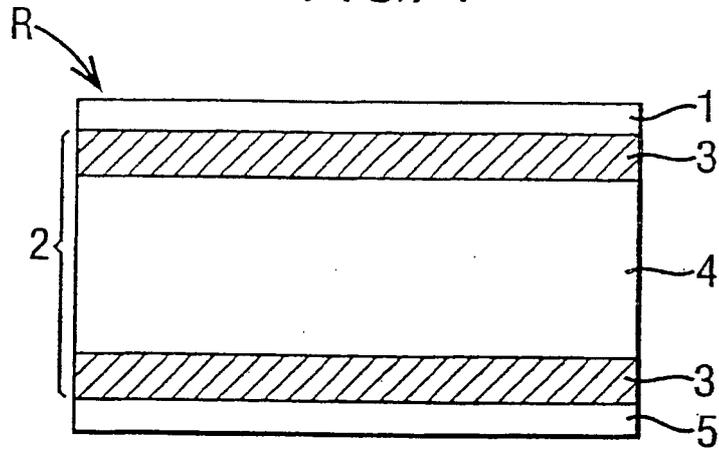


FIG. 2

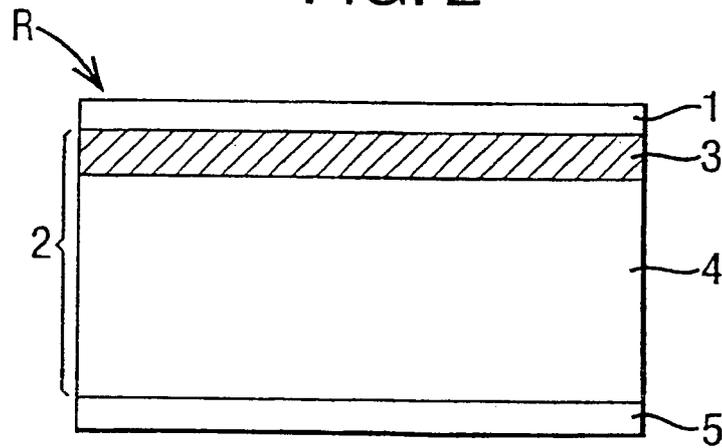


FIG. 3

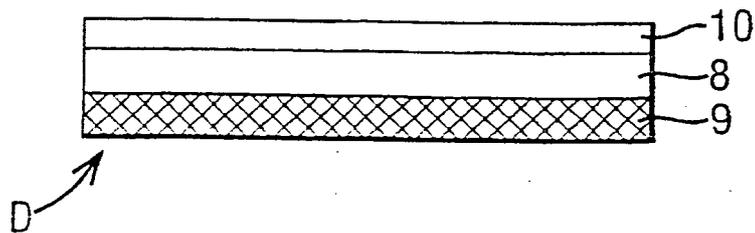


FIG. 4

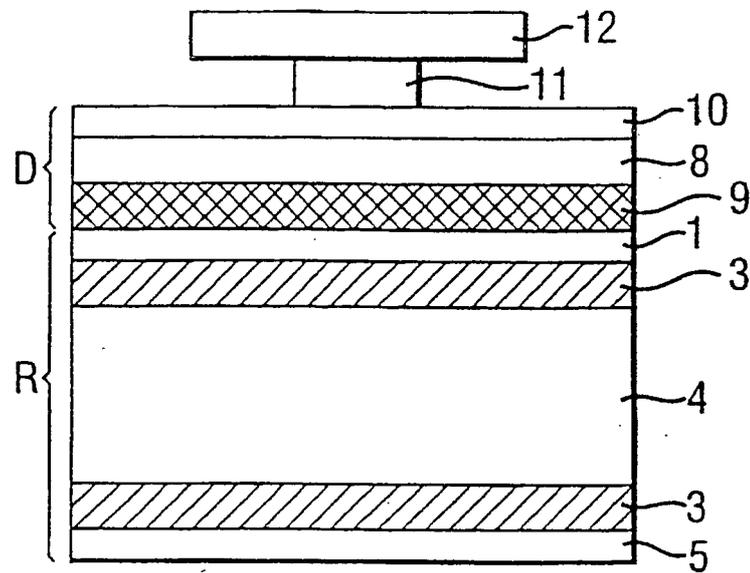


FIG. 5

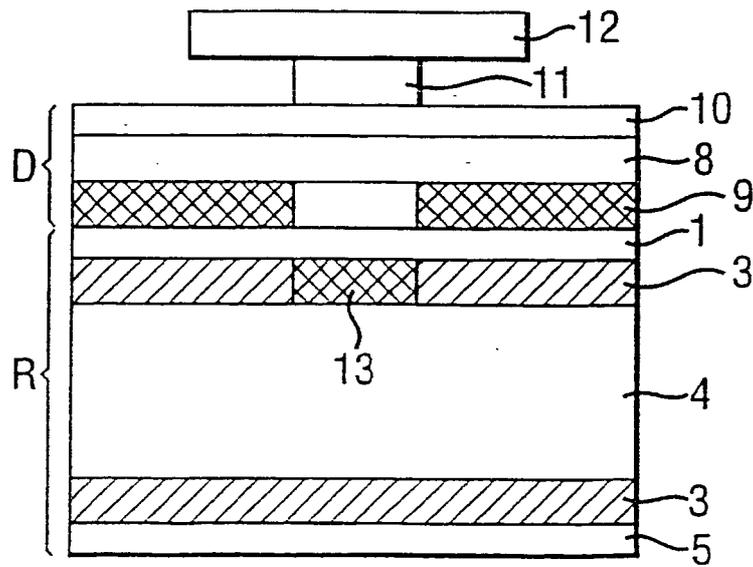


FIG. 6

