(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 704 788 A1

(51) Int. Cl.: B32B 29/00 (2006.01)
B32B 27/10 (2006.01)
B32B 3/10 (2006.01)
B42D 15/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00673/11

(22) Anmeldedatum: 14.04.2011

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.10.2012

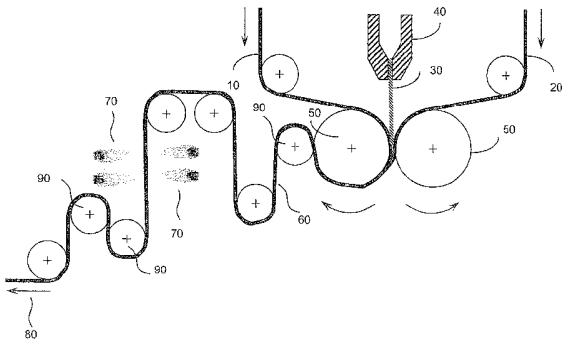
(71) Anmelder:
Landqart, Kantonsstrasse
7302 Landquart (CH)

(72) Erfinder:
Christoph Kocher, 7302 Landquart (CH)

(74) Vertreter:
Isler & Pedrazzini AG, Postfach 1772
8027 Zürich (CH)

(54) Verfahren zur Herstellung eines Mehrschichtsubstrates und Mehrschichtsubstrat nach einem solchen Verfahren.

(57) Beschrieben wird ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrschichtsubstrates (60), insbesondere als Druckträger wie Sicherheitspapier, umfassend wenigstens eine erste Papierlage (10) sowie wenigstens eine mit der Papierlage (10) verbundene Kunststoffschicht (30) aus wenigstens einem thermoplastischen polymeren Material, wobei das Mehrschichtsubstrat (60) auf wenigstens einer ersten Seite sowohl erste Bereiche aufweist, in denen die Oberfläche durch frei liegende Papierlage (10) gebildet wird als auch zweite Bereiche aufweist, in denen die Oberfläche durch frei liegende Kunststoffschicht (30) gebildet wird. Problematisch bei derartigen Mehrschichtsubstraten ist es, dass häufig infolge des Herstellungsprozesses an sich normalerweise flach liegendes und transparentes Kunststoffmaterial die Tendenz hat, trüb zu werden und keine Flachlage mehr zu zeigen. Dieses Problem wird gelöst, indem die Papierlage (10) und die Kunststoffschicht (30) zusammengeführt und miteinander verbunden werden oder die Kunststoffschicht (30) in die Papierlage (10) eingebettet wird, das dadurch gebildete Mehrschichtsubstrat (60) zwischen einem Walzenpaar (50) in einem kontinuierlichen Prozess gepresst wird, und anschliessend das Mehrschichtsubstrat (60) wenigstens auf der ersten Seite in den ersten und zweiten Bereichen in einem kontinuierlichen Prozess einer Heissluftbeaufschlagung oder einer Flammenbehandlung (70) unterzogen wird.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrschichtsubstrats mit freiliegenden Kunststoffbereichen, sowie derartige hergestellte Mehrschichtsubstrate und Verwendungen von solchen Mehrschichtsubstraten.

STAND DER TECHNIK

[0002] Drucksubstrate für Wertdokumente wie beispielsweise Banknoten sind einer ständigen Weiterentwicklung unterworfen, um den ebenfalls stetig wachsenden Bedürfnissen an Fälschungssicherheit entsprechen zu können. Von besonderem Interesse ist dabei, Sicherheiten zu schaffen, die im täglichen Gebrauch vom Benutzer ohne weitere technische Hilfsmittel zu erkennen sind, in ihrer Art und Weise aber nicht ohne weiteres imitiert werden können. Ein solches Sicherheitsmerkmal ist beispielsweise ein transparentes Sichtfenster, wie es von Banknoten auf Basis von Polymersubstrat her seit Längerem bekannt ist. Dieses Sichtfenster kann, als transparenter Bereich in einer ansonsten opaken Banknote, als selbständiges Sicherheitsmerkmal gelten, oder kann seinerseits wiederum Träger von zusätzlichen Sicherheitsmerkmalen sein. Solche Sichtfenster eröffnen Möglichkeiten für neue Sicherheitsmerkmale mit Funktionen, die auf einem opaken Untergrund nicht möglich sind. Beispielsweise können in solche Sichtfenster Farbpigmente integriert oder aufgedruckt werden, die in Reflexion einen anderen Farbeindruck ergeben als in Transmission. Solche Merkmale funktionieren umso besser, je höher die Transparenz und die Oberflächenqualität des Untergrundes ist. Ein weiteres Beispiel sind Merkmale basierend auf geprägten Mikrostrukturen, die beispielsweise Interferenz-Farbeffekte zeigen. Solche Merkmale funktionieren umso besser, je regelmässiger die Oberfläche ist, was eine hohe Oberflächengüte und eine gute Flachlage des Untergrundes voraussetzt.

[0003] In der WO2004/028 825 wird ein Aufbau vorgeschlagen, bei dem ein Sicherheitspapier oberflächlich mit einer Folie versehen wird. In einer möglichen Ausführungsform wird zwischen zwei Folien eine fensterartig durchbrochene Papierbahn vorgesehen, wodurch ein mehr oder weniger transparentes Sichtfenster entstehen kann.

[0004] Die DE 4 334 848 beschreibt einen Papierträger mit einer fensterartigen Durchbrechung, die mit einer transparenten Abdeckfolie verschlossen ist, wodurch wiederum ein mehr oder weniger transparentes Sichtfenster entstehen kann.

[0005] Ein anderer Ansatz ist in der WO 03/085 193 beschrieben. Dort wird ein Sicherheitsband im Papierformungsprozess so in ein Sicherheitspapier eingearbeitet, dass Sichtabschnitte in Form von mehr oder weniger transparentes Sichtfenster im Wertdokument ausgebildet werden.

[0006] Einen wiederum anderen Ansatz verfolgt demgegenüber die WO2004/076198, welche ein Mehrschichtlaminat aus Papierlagen und Folienlagen beschreibt, bei dem die Papierlagen in einer bevorzugten Ausführungsform durchgängige Aussparungen aufweisen, wodurch sich im Laminat die gewünschten mehr oder weniger transparenten Sichtfenster ergeben. Problematisch bei derartigen kombinierten Materialien aus Kunststoff und Papier ist es, dass infolge des Herstellungsprozesses häufig einseitig oder auf beiden Seiten frei liegende Kunststoffbereiche keine Flachlage mehr zeigen (Wellung, Ausbeulung) und/oder dass keine genügende Transparenz mehr vorhanden ist (insbesondere bei Fenstern nicht gewünscht) respektive dass eine Trübung vorliegt, des Weiteren gibt es Probleme mit Fasermaterial, welches im Bereich des Fensters abgelagert/eingeschmolzen sein kann. Eine Trübung des Sichtfensters kann durch eine Oberflächenstruktur verursacht werden, die zu Streueffekten führt. So kann sich beispielsweise die Oberflächenstruktur von Giesswalzen und Presseurwalzen in einem Extrusionsprozess, von Laminatorwalzen in einem Rollen-Laminierprozess, von Transportbändern in einem Bandlaminierprozess in einer Bandpresse in den Sichtfenstern übertragen werden oder die Struktur von Transportfilzen kann sich auf ein Folienelement übertragen, welches auf einer Papiermaschine zur Herstellung eines Drucksubstrats mit Sichtfenstern eingebracht wird. Weiter kann eine Trübung des Sichtfensters durch Rückstände auf der Fensteroberfläche entstehen, so z.B. sich niederschlagende Monomerbestandteile in einem Extrusionsprozess, Faserrückstände, Staubpartikel, etc.

[0007] Welligkeit oder eine nicht optimale Flachlage des Sichtfensters kann sich z.B. dadurch ergeben, dass in einem Extrusionsprozess oder in einem Laminierprozess generierte Fenster auf den Walzen oder Transportbändern anhaften und beim Ablösen von den Walzen oder Transportbändern gedehnt werden. Auch beim Einbringen von Folienelementen auf einer Papiermaschine werden die Folienelemente gedehnt, insbesondere dann, wenn Merkmale auf den Folienelementen in Registrierung zu Wasserzeichen eingebracht werden, was durch Regelung der Bahnspannung der Folienelemente realisiert wird. Derart vorgespannt eingebrachte Folienelemente neigen naturgemäss dazu, sich durch die vorhandenen Eigenspannungen zu wellen. Des Weiteren kann eine Weiterverarbeitung dazu führen, dass sich Sichtfenster verwerfen, beispielsweise bei Einbringung einer Blindprägung.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0008] Es ist entsprechend unter anderem Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren zur Herstellung eines Mehrschichtsubstrates, insbesondere als Druckträger wie beispielsweise als Sicherheitspapier (zum Beispiel Banknote), zur Verfügung zu stellen. Ein solches Mehrschichtsubstrat umfasst wenigstens eine erste Papierlage, sowie wenigstens eine mit der Papierlage verbundene Kunststoffschicht aus wenigstens einem (bevorzugt thermoplastischen) polymeren Material, wobei das Mehrschichtsubstrat auf wenigstens einer ersten Seite sowohl erste Bereiche aufweist, in

denen die Oberfläche durch frei liegende Papierlage gebildet wird als auch zweite Bereiche aufweist, in denen die Oberfläche durch frei liegende Kunststoffschicht gebildet wird.

[0009] Eine Möglichkeit zur Herstellung eines solchen Mehrschichtsubstrates besteht darin, dass in einem ersten Schritt die Papierlage und die Kunststoffschicht zusammengeführt und gegebenenfalls vorläufig miteinander verbunden werden oder die Kunststoffschicht in die Papierlage eingebettet wird (beispielsweise im Rahmen des Papierherstellungsprozesses). In einem optionalen zweiten Schritt, welcher als separater Schritt, d.h. mit einer dazwischen erfolgenden Aufrollung der Substratbahn, oder aber auch als direkt anfolgender, d.h. on-line durchgeführter Schritt nach dem ersten Schritt durchgeführt werden kann, wird das dadurch gebildete Mehrschichtsubstrat zwischen einem Walzenpaar oder in einer Bandpresse oder in einem Walzenpaar mit einem um die zweite Walze umlaufendem Band (sogenannte Sleeve-Technologie) in einem kontinuierlichen Prozess gepresst. In diesem Schritt wird das Mehrschichtsubstrat gepresst und normalerweise findet in diesem Schritt die definitive Verbindung zwischen Kunststoffschicht und Papierlage statt.

[0010] Nach der Erfindung wird nun in einem dritten Schritt anschliessend das Mehrschichtsubstrat wenigstens auf der ersten Seite in wenigstens den zweiten Bereichen, normalerweise in den ersten und den zweiten Bereichen, in einem kontinuierlichen Prozess einer Flammenbehandlung und/oder einer Heissluftbeaufschlagung unterzogen.

[0011] Unter einer Heissluftbeaufschlagung ist dabei im Zusammenhang mit dieser Erfindung eine Behandlung mit einem direkt oder indirekt auf das Substrat gerichteten Heissluftstrom zu verstehen. Ein solcher Heissluftstrom hat dabei, in jenem Bereich, in dem er auf das Substrat auftrifft, bevorzugtermassen eine Temperatur von wesentlich oberhalb der Raumtemperatur, namentlich von mindestens 100 oder 150 °C. Die Höhe dieser Temperatur der Heissluft, damit sie die gewünschte Wirkung erzeugt, hängt unter anderem von der Transportgeschwindigkeit, vom verwendeten Polymer für die Kunststoffschicht und von der Länge des mit der Heissluft beaufschlagen Abschnittes der Bahn ab, und kann vom Fachmann eingestellt werden. Vorzugsweise hat der Heissluftstrom an dieser Stelle eine Temperatur von mindestens 200 °C beispielsweise für Polyamid bei einer typischen Transportgeschwindigkeit von 80 m/min. Weitere bevorzugte Bereiche für die Temperatur der Heissluft an dieser Stelle werden weiter unten angegeben und erläutert.

[0012] Überraschenderweise zeigt es sich, dass eine solche Flammenbehandlung oder Heissluftbeaufschlagung mit einer heissen Flamme (ein kaltes Plasma kann die erfindungsgemässe Wirkung nicht erzeugen) respektive heisser Luft in einer solchen Situation den Vorteil bringt, dass die frei liegende Kunststoffschicht, welche ohne eine solche Behandlung infolge des Herstellungsprozesses in der Regel nicht transparent ist und eine Trübung aufweist, plötzlich in eine transparente Schicht im Wesentlichen ohne Trübung umgewandelt werden kann. Des Weiteren werden gegebenenfalls im Bereich der freiliegenden Kunststoffschicht vorhandene Überreste von Fasern, Füllstoffen, Bindemitteln, etc. entfernt. Ausserdem kann bewirkt werden, dass der freiliegende Bereich der Kunststoffschicht wieder eine vollständige Flachlage einnimmt. An sich ist die Flammenbehandlung von Kunststoffoberflächen bekannt, dies jedoch stets immer im Zusammenhang mit einer Vorbereitung der Oberfläche für einen nächsten Schichtauftrag. Mit anderen Worten wird die Flammenbehandlung, wie sie aus dem Stand der Technik für Kunststoffoberflächen bekannt ist, nur dazu eingesetzt, die Chemie der Oberfläche zu modifizieren so dass anschliessend eine nächste Schicht aufgebracht werden kann und verbunden werden kann. Dies ist nicht die Wirkung, die nach der Erfindung erzeugt wird, denn anschliessend wird das Mehrschichtsubstrat nicht mit einer weiteren Schicht versehen und die Flammenbehandlung respektive die Heissluftbeaufschlagung dient in der Hauptsache nicht dazu, die Oberflächenchemie der Kunststofflage für einen nächsten Auftrag einer Schicht oder eines Druckes vorzubereiten.

[0013] Es war tatsächlich völlig überraschend, dass eine Flammenbehandlung oder eine Heissluftbeaufschlagung in einem solchen Fall die Transparenz und die Flachlage der freiliegenden Kunststoffbereiche erhöhen kann. Überraschend ist zudem, dass die ebenfalls vorhandenen Oberflächenbereiche aus Papier durch die Flammenbehandlung oder die Heissluftbeaufschlagung nicht beeinträchtigt werden. Tatsächlich würde ein Fachmann eine Flammenbehandlung oder eine Heissluftbeaufschlagung für die Veränderung der Oberflächenchemie einer Kunststofffläche in Betracht ziehen, er würde aber, weil er davon ausgehen müsste, dass eine Papieroberfläche infolge der hervorstehenden Cellulose-Fasern durch die Flammen Schaden nehmen würde und beispielsweise eine dunkle Färbung erhalten würde, nicht auf die Idee kommen, ein Mehrschichtsubstrat, bei welchem auch Bereiche mit Papieroberfläche vorhanden sind, einer Flammenbehandlung oder Heissluftbeaufschlagung zu unterziehen.

[0014] Überraschenderweise wird mit der Flammbehandlung oder Heissluftbeaufschlagung zudem die Temperaturstabilität der Sichtfenster erhöht. Es zeigt sich, dass sich Sichtfenster ohne zusätzliche Flammbehandlung oder Heissluftbeaufschlagung in gewissen weiteren Verarbeitungsverfahren wie z.B. Applikationsverfahren und/oder Druckverfahren, in denen ein Wärmeeintrag in das Substrat erfolgt, verformen können. Ein Beispiel eines solchen Applikationsverfahrens ist die Heissprägeapplikation, bei der durch beheizte Prägewerkzeuge beispielsweise Folien mit Sicherheitsmerkmalen und/oder als Informationsträger, z.B. Hologrammfolien, übertragen werden, die aber auch das umliegende Drucksubstrat aufwärmen. Ein weiteres Beispiel ist das Tiefdruckverfahren und insbesondere auch das Siebdruckverfahren, bei welchem eine aufgebrachte Siebdruckfarbe durch Wanne, Warmluft oder Infrarot-Trockner getrocknet wird, oder, im Fall von UV-trocknenden Siebdruckfarben mit UV-Trocknern eine Vernetzungsreaktion des Bindemittels initiiert wird. Allen Trockenverfahren ist gemeinsam, dass eine Wärmebeeinflussung des Substrates erfolgt, die sich negativ auf die Eigenschaften der Fenster, z.B. auf die Flachlage der Fenster, auswirken kann.

[0015] Sichtfenster, die einer erfindungsgemässen Flammbehandlung oder Heissluftbeaufschlagung unterzogen wurden, verformen sich bei erneutem Wärmeeintrag in solchen Weiterverarbeitungsschritten unerwarteterweise nicht mehr oder zumindest deutlich weniger. Ohne sich dadurch einer wissenschaftlichen Erklärung dieser Wirkung zu verpflichten, so scheint es doch so, dass durch die kontrollierte Wärmeeinbringung durch die Flammbehandlung oder Heissluftbeaufschlagung, ggf. in Kombination mit einer unter Zugspannung stehender Substratbahn, Eigenspannungen kontrolliert gelöst werden. Die Kunststoffschicht kann dabei in Form von Patches aufgetragen sein, in Form von Streifen oder auch ganzflächig.

[0016] Die Flammenbehandlung oder Heissluftbeaufschlagung kann dabei unter Zuhilfenahme einzelner Brennerdüsen respektive Heissluftgebläse erfolgen, die einzelnen Brennerdüsen respektive Heissluftgebläse sind dabei typischerweise in einer Reihe quer zur Laufrichtung der Bahn angeordnet, oder aber auch nur in Abschnitten als einzelne Brenner/Gebläse oder Gruppen von Reihen von Brennern/Gebläsen. Alternativ können Bandbrenner oder Schlitzbrenner respektive Bandgebläse oder Schlitzgebläse eingesetzt werden. Eine erste bevorzugte Ausführungsform des vorgeschlagenen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Heissluftbeaufschlagung eingesetzt wird, und dass diese dazu führt, dass die Temperatur des Mehrschichtsubstrates an der Stelle des Auftreffens des entsprechenden Heissluftstromes oberhalb von 100 °C, vorzugsweise oberhalb von 120 °C, insbesondere bevorzugt oberhalb von 125 °C liegt. Bei einer Kunststoffschicht aus teilkristallinem thermoplastischem Kunststoff liegt die Temperatur des Mehrschichtsubstrates an dieser Stelle aber bevorzugtermassen unterhalb der Temperatur des Schmelzpunktes, aber oberhalb des Glasübergangspunktes der Kunststoffschicht. Bei einer Kunststoffschicht aus vollamorphem thermoplastischem Kunststoff liegt die Temperatur des Mehrschichtsubstrates an dieser Stelle bevorzugtermassen unterhalb der Temperatur des Glasübergangspunktes der Kunststoffschicht. Für die unten angegebenen bevorzugten Materialien, insbesondere bei Polyamid, beispielsweise Polyamid 12 mit einem Schmelzpunkt von 178°C als Kunststoffmaterial, liegt entsprechend die Obergrenze dieser Temperatur im Bereich von 130°C - 150°C. Um dies zu erreichen wird beispielsweise bei einer Transportgeschwindigkeit von 80 m/min die Temperatur des Heissluftstromes, dort wo er auf das in dem entsprechenden zweiten Bereich freigelegte Polyamid der Kunststoffschicht auftrifft, wenigstens 200°C beträgt, wobei ein solcher Luftstrom beispielsweise über eine Schlitzdüse einer Breite von ca. 4 mm und einer Länge von ca. 30 cm entlang der Transportrichtung der Bahn, eingesetzt wird, und ein Heissluftfluss im Bereich von 500-8001/min eingestellt wird.

[0017] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Heissluftbeaufschlagung eingesetzt wird, und dass die Heissluftbeaufschlagung durch eine Schlitzdüse erfolgt, welche mit ihrer Längsachse parallel zur Transportrichtung des in einem kontinuierlichen Prozess als Bahn gefertigten Mehrschichtsubstrates liegt, und welche und auf die zweiten Bereiche gerichtet ist. Bevorzugtermassen ist dann zudem auf der gegenüberliegenden Seite der Bahn des Mehrschichtsubstrates eine zweite korrespondierende (und typischerweise gleich ausgestaltete, ausgerichtete und angesteuerte) Schlitzdüse angeordnet ist.

[0018] Bevorzugtermassen weist eine für die Heissluftbeaufschlagung eingesetzte Schlitzdüse, bei einer Transportgeschwindigkeit von wenigstens 40 m/min, vorzugsweise von wenigstens 60 m/min, eine Länge entlang der Transportrichtung auf, welche wenigstens 10 cm, oder wenigstens 20 cm oder wenigstens 30 cm beträgt, und deren Breite quer zur Transportrichtung geringer oder gleich ist wie die Breite quer zur Transportrichtung der zweiten Bereiche, wobei diese Breite vorzugsweise höchstens 10 mm, oder höchstens 6 mm, oder höchstens 5 mm beträgt.

[0019] Die Breite einer solchen Schlitzdüse kann dabei auch geringer sein als die Breite einer entsprechenden Ausnehmung in der Substratbahn, solche Ausnehmungen sind typischerweise in einer Reihe in der Substratbahn angeordnet, und werden unter der Schlitzdüse vorbeigeführt. Diese geringere Breite der Schlitzdüse ist möglich und häufig sogar bevorzugt, weil die Heissluft auch in transversale Richtung beim Auftreffen auf die Bahn verteilt wird und entsprechend optimal zugeführt wird. Bevorzugtermassen wird eine solche Schlitzdüse jeweils zentriert über der jeweiligen Reihe von Ausnehmungen in der Substratbahn angeordnet.

[0020] Stromab, in Transportrichtung, einer solchen Schlitzdüse kann, gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens, eine spezifisch auf die zweiten Bereiche gerichtete oder eine sich über die gesamte Bandbreite erstreckende Kaltluftdüse angeordnet sein. Diese ist bevorzugtermassen in einer Gegenstromrichtung, d.h. nicht senkrecht auf die Bahn sondern leicht gegen die Transportrichtung geneigt gerichtet, angeordnet. Zusätzlich oder alternativ kann die Substratbahn stromab, in Transportrichtung, einer solchen Schlitzdüse, über eine Kühlwalze oder ein Kühlwalzenpaar geführt werden. Das Mehrschichtsubstrat kann, gemäss einer ersten bevorzugten Ausführungsform, wenigstens eine erste Papierlage, wenigstens eine zweite Papierlage, sowie wenigstens eine, zwischen den Papierlagen angeordnete und mit den Papierlagen verbundene Kunststoffschicht aus wenigstens einem thermoplastischen polymeren Material, umfassen.

[0021] Dabei weist wenigstens eine der Papierlagen wenigstens eine bereichsweise durchgehende Aussparung auf, so dass an diesen Stellen die Kunststoffschicht unter Ausbildung eines Sichtfensters an die Oberfläche tritt. Die Kunststoffschicht wird dabei in schmelzflüssigem Zustand zwischen die Papierlagen zugeführt, und die Papierlagen anschliessend zwischen einem Walzenpaar in einem kontinuierlichen Prozess gepresst, wobei eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den Papierlagen und der Kunststoffschicht (typischerweise unter Ausbildung einer Penetrationszone, in welcher Teile der Kunststoffschicht mit der Masse des Faserverbundes der Papierlagen verbunden sind) entsteht.

[0022] Die Kunststoffschicht kann dabei über die gesamte Bandbreite der Papierbahnen ausgebildet werden, oder aber auch nur in Form von Streifen, dort wo die Aussparungen vorhanden sind.

[0023] Bevorzugtermassen hat die Kunststoffschicht ein Flächengewicht von mehr als 20 g/m2 und höchstens 100 g/m2. Insbesondere bevorzugt einlassen hat die Kunststoffschicht ein Flächengewicht von 22-80 g/m2, respektive wird mit einem solchen Flächengewicht aufgetragen. Ganz besonders bevorzugt ist Flächengewicht von 25-40 g/m2.

[0024] Gemäss einer weiteren Ausführungsform kann ein solches Mehrschichtsubstrat hergestellt werden, indem die Kunststoffschicht als Kunststofffolie (im festen Zustand) mit bevorzugtermassen im wesentlichen gleicher Bahnbreite wie jene der beiden Papierlagen zugeführt wird, und die Papierlagen anschliessend zwischen einem Walzenpaar oder in einer Bandpresse in einem kontinuierlichen Prozess unter Anwendung von Hitze und/oder Druck gepresst werden, wobei bevorzugtermassen ohne zusätzlichen Haftvermittler eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den Papierlagen und der Kunststoffschicht (insbesondere unter Ausbildung einer Penetrationszone, in welcher Teile der Kunststoffschicht mit der Masse des Faserverbundes der Papierlagen verbunden sind), ergibt.

[0025] Typischerweise ist wenigstens eine, bevorzugt beide Papierlagen im Mittel gleich dick oder bevorzugtermassen dicker sind als die Kunststofflage.

[0026] Beispielsweise weisen beide Papierlagen jeweils durchgehende Aussparungen auf, und diese Aussparungen werden derart registriert zugeführt, dass sich wenigstens bereichsweise Regionen ausbilden, in welchen die Kunststoffschicht nur einseitig frei liegt. Gemäss einer weiteren Ausführungsform wird das Material der Kunststoffschicht beim Verfahren mit schmelzflüssigem Auftrag der Kunststoffschicht bei einer Schmelzetemperatur, bevorzugt bei Austritt aus der Schlitzdüse, im Bereich von 250-350° zugeführt, bevorzugt bei einer Viskosität im Bereich von 50-1000 Pas, insbesondere bevorzugt bei einer Viskosität im Bereich von 500-1000 Pas.

[0027] Gemäss einer weiteren Ausführungsform erfolgt der Eintrag der schmelzflüssigen Polymerlage über eine Schlitzdüse, welche in unmittelbaren Kontakt zur Papierlagen steht, wobei die Schmelze als Schicht aufgetragen wird, oder über eine Schlitzdüse, welche einen gewissen Abstand von den Papierlagen hat, wobei sich zwischen Schlitzdüse und Papierlagen ein Schmelzevorhang ausbildet.

[0028] Der Eintrag der schmelzflüssigen Polymerlage kann aber auch über eine Gravurwalze, eine Siebdruckwalze oder eine Auftragswalze, insbesondere unter Verwendung eines Dreiwalzenwerkes, erfolgen.

[0029] Das Material der Kunststoffschicht kann im Falle des schmelzflüssigen Auftrags als Präpolymer, als Polymerdispersion oder als Polymerlösung, welche während oder im Anschluss an die Verbindung mit den Papierlagen chemisch oder physikalisch aushärtet oder/und ausreagiert oder/und trocknet und/oder geliert, zugeführt werden. Die Kunststoffschicht wird bevorzugtermassen ganzflächig über die gesamte Fläche der beiden Papierlagen (das heisst beide Papierlagen haben die gleiche Bandbreite) ausgebildet. Generell liegt zwischen dem Walzenpaar vorzugsweise ein Liniendruck im Bereich von 0-500 N/cm vor, bevorzugterweise im Bereich von 50-250 N/cm.

[0030] Sofern sich solche ausbilden, so weisen die Penetrationszonen vorzugsweise eine mittlere Dicke im Bereich von 5-30 [im, insbesondere bevorzugt im Bereich von 10-20 um auf. Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass beide Papierlagen jeweils durchgehende Aussparungen aufweisen, und diese Aussparungen derart registriert zugeführt werden, dass sich wenigstens bereichsweise Sichtfenster ausbilden, wobei die Sichtfenster bevorzugt vollständig transparent sind. Die Aussparungen können entweder bereits in Papierherstellungsprozess erzeugt worden sein, sie können aber, und dies ist die bevorzugte Variante, auch unter Zuhilfenahme von Stanzeinheiten nach dem Papierherstellungsprozess erzeugt werden, kurz vor der Herstellung des Mehrschichtsubstrats. Auch eine Kombination von gestanzten und im Papierherstellungsprozess hergestellten Aussparungen ist möglich.

[0031] Bevorzugtermassen handelt es sich beim thermoplastischen polymeren Material der Kunststoffschicht um ein transparentes Material, bevorzugtermassen um ein Material mit einer Lichttransmission von wenigstens 80 %, bevorzugt von wenigstens 90 % und bevorzugtermassen einer Trübung von höchstens 10, insbesondere bevorzugt von höchstens 5.

[0032] Als transparentes Material, wie dieser Begriff in dieser Schrift verwendet wird, soll Material respektive eine daraus gebildete Kunststoffschicht verstanden werden, deren Lichttransmission wenigstens 60%, insbesondere bevorzugt 80% beträgt, wenn das transparente Kunststoffmaterial in Form eines Plättchens von 2 mm Dicke vorliegt. Der Wert der Lichttransmission ist dabei im Rahmen dieses Textes stets als bestimmt nach der Methode ASTM Dl003 (Lichtart CIE-C) zu verstehen. Bevorzugtermassen beträgt die Trübung (Haze) einer aus der Polyamidformmasse hergestellten Platte einer Dicke von 2 mm höchstens 15, bevorzugt höchstens 10, insbesondere bevorzugt höchstens 8 (gemessen nach ASTM DI 003 wie oben angegeben).

[0033] Bei einem Drucksubstrat mit Sichtfenstern, welches im oben beschriebenen Extrusionsverfahren hergestellt wird, indem zwei (registergenau) gestanzte Papierbahnen mit einer durch eine Schlitzdüse extrudierten Schmelze aus Polyamide, insbesondere Polyamid-12, verbunden werden, wobei die Lagen zwischen einem Walzenpaar gepresst werden, ergeben sich Sichtfenster, die eine Transmission von typischerweise ca. 70% aufweisen. Wird im Produktionsprozess eine erfindungsgemässe Flammpolierung respektive Heissluftbeaufschlagung der Sichtfenster vorgenommen, wird die Transmission dadurch auf 80-95%, normalerweise auf ca. 90% gesteigert. Die angegebenen Transmissionswerte sind gemessen bei 450 nm und die Polyamidfolie weise an der gemessenen Stelle eine Dicke im Bereich von 0.035-0.040 mm auf. Eine weitere Kenngrösse für die Transparenz ist die Trübung, gemessen als FTU Turbidity bei 530 nm, wobei eine FTU Turbidity von 0 einer Transmission von 100% entspricht. Die FTU Turbidity von Sichtfenstern ohne Flammpolierung respektive Heissluftbeaufschlagung liegt bei 43, diejenige von Sichtfenstern nach Flammpolierung liegt bei 11.

[0034] Eine besonders hervorragende Wirkung der Flammenbehandlung oder Heissluftbeaufschlagung kann erzielt werden, wenn die Flammenbehandlung oder Heissluftbeaufschlagung im kontinuierlichen Prozess an einer Stelle durchgeführt wird, wo die Substratbahn frei geführt wird und nicht in Kontakt mit einer Walze oder einem Führungselement steht. Entgegen den Erwartungen ist es also so, dass die Flammenbehandlung oder Heissluftbeaufschlagung vorteilhafter Weise nicht beispielsweise an einer Stelle durchgeführt wird, bei welcher die Bahn gerade um eine Walze geführt wird und gewissermassen die Walze zur Formgebung beitragen kann, sondern die Flammenbehandlung oder Heissluftbeaufschlagung ist besonders dann effizient, wenn sie dort durchgeführt wird, wenn die Substratbahn ansonsten nicht geführt oder durch andere Elemente berührt wird.

[0035] Beste Resultate können erzielt werden, wenn, wie weiterhin bevorzugt, die Flammenbehandlung oder Heissluftbeaufschlagung im kontinuierlichen Prozess an einer Stelle durchgeführt wird, wo die Substratbahn frei geführt wird und nicht in Kontakt mit einer Walze oder einem Führungselement steht, und wo die Substratbahn in im wesentlichen vertikaler Richtung, bevorzugt von oben nach unten, geführt wird. Es zeigt sich, dass dann, insbesondere wenn von oben nach unten geführt wird, offenbar die Kunststoffschicht sich optimal relaxiert unter Einwirkung der Flammenbehandlung oder Heissluftbeaufschlagung und optimale Transparenz, Trübung, und Flachlage erzielt werden kann. Bevorzugtermassen folgt demgemäss auf die Brenner der Flammpolierung respektive die Heissluftgebläse der Heissluftbeaufschlagung eine längere frei geführte Bahnstrecke von im Bereich von 100 - 1000 mm, beispielsweise ca. 500 mm, auf welcher die Sichtfenster auskühlen und dabei Festigkeit erlangen können. Weiter oder alternativ folgt bevorzugtermassen als nächstes Element eine Kühlwalze oder ein Kühlwalzenpaar, um durch die Flammpolierung respektive Heissluftbeaufschlagung eingebrachte Restwärme aus dem Substrat abzuführen. Zwischen Brennern/Gebläsen und optionalen Kühlwalzen können optional Blasluftdüsen angebracht werden, mit welchen die Substratbahn auf der gesamten Breite oder zonenweise, bevorzugtermassen nur über den Sichtfenstern, mit Blasluft zusätzlich gekühlt werden. Solche Luftdüsen sind bevorzugtermassen gegen die Laufrichtung der Substratbahn gerichtet, um allfällig mit der Papierbahn mitlaufende laminare Luftströmungen möglichst effizient zu durchbrechen.

[0036] Bevorzugtermassen wird bei der Flammenbehandlung eine Gas/Luft Flamme und/oder eine Gas/Sauerstoff Flamme eingesetzt. Bevorzugtermassen wird als Brennmedium Erdgas (Prop an/Butan) verwendet, wobei der Gasstrom mit Pressluft vermengt wird. Selbstverständlich sind andere Brenngase, z.B. Acetylen etc. anwendbar. Normalerweise wird ein Energieeintrag im Bereich von 0.4-2 j/mm2 auf die Oberfläche der Bahn eingestellt, insbesondere bevorzugt im Bereich von 0.6-1 j/mm2.

[0037] Um eine sauber brennende, nicht russende, energiereiche Flamme zu erhalten, hat sich bewährt, mit Propan/Butan und Druckluft im Volumenstromverhältnis 1:1- 4:1, bevorzugt im Bereich von 1.5:1 bis 2.5:1, insbesondere bevorzugtermassen circa 2:1 zu arbeiten. Bevorzugtermassen wird bei der Heissluftbeaufschlagung wenigstens ein, bevorzugt unmittelbar auf den zu bearbeitenden Oberflächenbereich des Mehrschichtsubstrates gerichtetes Heissluftgebläse eingesetzt, wobei vorzugsweise ein Heissluftstrom, am zu bearbeitenden Oberflächenbereich des Mehrschichtsubstrates, von im Bereich von 400-10001/min, vorzugsweise von 500-8001/min, erfolgt, dies vorzugsweise derart, dass die heisse Luft am zu bearbeitenden Oberflächenbereich des Mehrschichtsubstrates eine Temperatur im Bereich von 150-300 °C vorzugsweise von 200 – 250 °C aufweist (wobei diese Temperatur in gewissem Umfang von Parametern wie dem verwendeten Material und der Dicke der Kunststoffschicht abhängt, die angegebenen Temperaturbereiche gelten insbesondere für Materialien mit Schmelzpunkten/Glasübergangspunkten im Bereich der hier angegebenen Polyamide und eine Dicke im Bereich von 10-50 um, vorzugsweise im Bereich 30-40 um), und/oder dadurch ein Energieeintrag im Bereich von 0.01-0.5 j/mm2 auf die Oberfläche der Bahn erfolgt, insbesondere bevorzugt im Bereich von 0.02-0.1 j/mm. Als Heissluftgebläse im Sinne der Erfindung kommen auch Lufterhitzer in Frage, bei welchen der Luftstrom dezentral erzeugt wird. Geeignete derartige Heissluftgebläse und Lufterhitzer für den erfindungsgemässen Einsatz sind beispielsweise erhältlich von Leister AG, Kaegiswil, Schweiz.

[0038] Typischerweise ist bei der Flammenbehandlung respektive Heissluftbeaufschlagung der Abstand zwischen der Austrittsöffnung des brennbaren Gasgemisches respektive der Heissluft und der Substratbahn im Bereich von 5-100 mm liegt, vorzugsweise im Bereich von 10-50 mm. Im Fall der Heissluftbeaufschlagung liegt der bevorzugte Abstandsbereich bei 10-50 mm. Bevorzugtermassen wird der Abstand so eingestellt, dass die (von Auge sichtbare) Flammenspitze der Gasflamme die Oberfläche des Substrates gerade streift. Der Abstand kann auch so gewählt sein, dass die Flammenspitze das Substrat nicht berührt, die Erfahrung zeigt aber, dass dann eine wesentlich höhere Energie benötigt wird, um die gewünschten Effekte herbeizuführen. Bei der Flamme oder unmittelbar stromabwärts der Flamme liegt bevorzugtermassen eine Temperatur im oder wenigstens auf der Oberfläche des Materials des Fensters im Bereich von oberhalb oder nahe Tg (bevorzugt nicht mehr als 30 Grad unterhalb) und/oder oberhalb oder nahe Tm (bevorzugt nicht mehr als 30 Grad unterhalb).

[0039] Es wird bevorzugt, das Mehrschichtsubstrat von beiden Seiten einer Flammenbehandlung respektive einer Heissluftbeaufschlagung zu unterziehen. Es zeigt sich, dass dadurch am wenigsten Verzug der Substratbahn resultiert und insbesondere bei durchgängigen Fenstern wird so die optimale Transparenz erzielt.

[0040] Grundsätzlich kann die Flammenbehandlung oder Heissluftbeaufschlagung auf einer Seite (oder beiden Seiten) auch mehrfach hintereinander erfolgen. Sie kann, wenn auf beiden Seiten durchgeführt, gestaffelt durchgeführt werden, sie kann aber, und diese Variante ist bevorzugt, so durchgeführt werden, dass die Flammenbehandlung respektive die

Heissluftbeaufschlagung von beiden Seiten an der gleichen Position, bezogen auf die Transportrichtung der Bahn, durchgeführt wird.

[0041] Typischerweise wird das Mehrschichtsubstrat im Bereich der Flammenbehandlung/Heissluftbeaufschlagung mit einer Bahngeschwindigkeit im Bereich von 40-160 m/s, bevorzugt im Bereich von 60-120 m/s insbesondere bevorzugt im Bereich von 80-100 geführt.

[0042] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Substratbahn aus Mehrschichtsubstrat entlang der Transportrichtung über erste Oberflächenbereiche verfügt, in welchen die Kunststofffolie nicht an die Oberfläche tritt und die Oberfläche ausschliesslich durch eine der Papierbahnen gebildet wird, und über zweite Oberflächenbereiche, an welchen die Kunststofffolie wenigstens abschnittsweise, bevorzugt ausschliesslich abschnittsweise, an die Oberfläche tritt, und dass die Flammenbehandlung als Streifen-Flammenbehandlung respektive die Heissluftbeaufschlagung als Streifen-Heissluftbeaufschlagung durchgeführt wird, so dass nur die zweiten Oberflächenbereiche mit Flamme respektive Heissluft beaufschlagt werden. Eine solche Streifen-Flammenbehandlung/Heissluftbeaufschlagung kann sich insbesondere dann als vorteilhaft erweisen, wenn eine Flammenbehandlung/Heissluftbeaufschlagung über die gesamte Breite zu einem zu grossen Schrumpf in transversaler Richtung Anlass gibt.

[0043] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Flammenbehandlung/Heissluftbeaufschlagung als Flammenbehandlung/Heissluftbeaufschlagung über die gesamte Bahnbreite, bevorzugtermassen von beiden Seiten, durchgeführt wird. Eine solche Behandlung führt zu einem optimal homogenen Produkt insbesondere was die Oberflächenbeschaffenheit der Papierbereiche sowie der Kunststoffbereiche für eine spätere Bearbeitung wie beispielsweise eine Bedruckung etc. betrifft.

[0044] Bevorzugtermassen handelt es sich beim thermoplastischen polymeren Material der Kunststoffschicht um Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyvinylchlorid (PVC), weich-PVC (PVC-P), Polystyrol (PS), Polycarbonat (PC), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyoxymethylen (POM), Polyethylenterephthalat (PET), Polyester, co-Polyester, Polyetheretherketon (PEEK), Polyamid, oder Copolymere oder Mischungen (Blends) davon. Insbesondere bevorzugt wird Polyamid 6 (PA6) oder Polyamid 12 (PA12), Polyamid auf Basis aliphatischer und cycloaliphatischer Bausteine oder amorphes Co-Polyamid, bevorzugt auf Basis von PA 12, oder um Copolymere oder Blends daraus. Besonders bevorzugt werden amorphe, mittel- bis hochviskose Polyamid-12 Typen, ggf. als Blend mit 20-30 % transparenten, thermoplastisch verarbeitbaren Polyamiden auf Basis aliphatischer und cycloaliphatischer Bausteine (bevorzugt auf Basis von MACM12, das heisst Systeme nach der EP-A-0 837 087 oder der EP-A-0 725 101) zur Verhinderung der Kristallisation und damit verbundenen Trübung des PA 12 Anteils unter Bewahrung der mechanischen Eigenschaften der PA 12 Typen. Andererseits kann den Polymeren ein Nukleierungs-Hilfsmittel, bevorzugtermassen in Form eines Masterbatches (normalerweise aus dem gleichen Material wie die Hauptkomponente mit einem Anteil an Nukleierungs-Hilfsmittel), beigemengt werden, um die Kristallisation gezielt zu fördern und/oder einzustellen.

[0045] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das thermoplastische polymere Material der Kunststoffschicht einen Glasübergangspunkt oberhalb von 0° C, bevorzugt oberhalb von 40° C aufweist.

[0046] Bei wenigstens einer, bevorzugt bei beiden der Walzen kann es sich um hochglanzpolierte Stahlwalzen handeln. Bei wenigstens einer, bevorzugt bei beiden Walzen kann es sich um anti-adhäsiv ausgerüstete Walzen handeln. Bei wenigstens einer, bevorzugt bei beiden Walzen kann es sich um Walzen mit strukturierter Oberfläche handeln. Bei wenigstens einer, bevorzugt bei beiden Walzen kann es sich um Gravurwalzen handelt. Bei wenigstens einer, bevorzugt bei beiden Walzen kann es sich um Walzen mit duktiler Oberfläche handeln. Eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet dass es sich bei einer Walze um eine Gummiwalze mit anti-adhäsiver Oberfläche, beispielsweise mit Teflonüberzug, und bei der zweiten Walze um eine hochglanzpolierte, bevorzugtermassen hartverchromte Chromstahlwalze handelt.

[0047] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Papierlagen wenigstens ein Sicherheitsmerkmal, bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe: Wasserzeichen, insbesondere Graustufen-Wasserzeichen, Sicherheitsfaden, OVD, Melierfasern, Sicherheitspigmente, irisierende Farbapplikationen, Chip, insbesondere RFID-Chip, Transponder, Magnetstreifen, aufweisen.

[0048] Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass die Kunststoffschicht wenigstens ein Sicherheitsmerkmal aufweist, bevorzugtermassen ausgewählt aus der Gruppe: Melierfasern, Planchetten, Metallfasern, Markierungsstoffe, 1R- oder UV-Farbstoffe, Sicherheitspigmente, Fluoreszenzfarbstoffe, Effektpigmente, Interferenzpigmente, Metallpigmente, Reaktivfarbstoffe, UV-Absorber, Stabilisatoren, wobei diese Sicherheitsmerkmale als Additive der Schmelze beigegeben oder in der Nähe des Walzenspaltes eingestreut werden, wobei vorzugsweise die Kunststoffschicht wenigstens ein Sicherheitsmerkmal in Form eines Sicherheitsfadens aufweist, wobei der Sicherheitsfaden in den Walzenspalt geführt wird. Eine hohe Transparenz der Fenster, wie sie mit dem erfindungsgemässen Verfahren herbeigeführt werden kann, ist insbesondere in solchen Fällen, wo die Fenster zusätzliche optische Merkmale wie oben ausgeführt enthalten, ausserordentlich vorteilhaft.

[0049] Beide Papierlagen können jeweils durchgehende Aussparungen aufweisen, und diese Aussparungen können derart registriert zugeführt werden, dass sich wenigstens bereichsweise Sichtfenster und/oder Regionen ausbilden, in welchen die Kunststoffschicht nur einseitig frei liegt, wobei die Kunststoffschicht wenigstens ein Sicherheitsmerkmal in Form eines Sicherheitsfadens aufweist, wobei der Sicherheitsfaden in den Walzenspalt geführt wird, und wobei der Sicherheits-

faden in den Sichtfenstern und/oder Regionen im endgültigen Mehrschichtsubstrat in Aufsicht sichtbar ist, wobei insbesondere bevorzugt die Regionen, in welchen die Kunststoffschicht nur einseitig frei liegt, derart registriert bevorzugt in Verlaufsrichtung des Sicherheitsfadens alternierend auf Ober- und Unterseite des Mehrschichtsubstrates angeordnet sind, dass der Sicherheitsfaden als Window-Faden von beiden Seiten in Aufsicht sichtbar ist.

[0050] Wenigstens ein Sicherheitsmerkmal kann dabei maschinenlesbar sein.

[0051] Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Mehrschichtsubstrat herstellbar nach einem Verfahren, wie es oben beschrieben wurde.

[0052] Zudem betrifft die vorliegende Erfindung ein Mehrschichtsubstrat hergestellt nach einem Verfahren, wie es oben beschrieben wurde.

[0053] Ein solches Mehrschichtsubstrat ist bevorzugtermassen dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Papierlagen wenigstens eine bereichsweise durchgehende Aussparung aufweist, wobei diese bevorzugtermassen beide Papierlagen jeweils durchgehende Aussparungen aufweisen, und diese Aussparungen derart registriert angeordnet, dass sich wenigstens bereichsweise Sichtfenster und/oder Regionen, in welchen die Kunststoffschicht nur einseitig frei liegt, ausbilden, und dass vorzugsweise zusätzlich im Kantenbereich der Aussparungen Abplattungen vorhanden sind.

[0054] Beide Papierlagen können jeweils durchgehende Aussparungen aufweisen, und diese Aussparungen können derart registriert zugeführt werden, dass sich wenigstens bereichsweise Sichtfenster und/oder Regionen ausbilden, in welchen die Kunststoffschicht nur einseitig frei liegt, und dass die Kunststoffschicht wenigstens ein Sicherheitsmerkmal in Form eines Sicherheitsfadens aufweist, wobei der Sicherheitsfaden in den Sichtfenstern und/oder Regionen im endgültigen Mehrschichtsubstrat in Aufsicht sichtbar ist, wobei insbesondere bevorzugt die Regionen, in welchen die Kunststoffschicht nur einseitig frei liegt, derart registriert bevorzugt in Verlaufsrichtung des Sicherheitsfadens alternierend auf Ober- und Unterseite des Mehrschichtsubstrates angeordnet sind, dass der Sicherheitsfaden als Window-Faden von beiden Seiten in Aufsicht sichtbar ist.

[0055] Bei einem solchen Mehrschichtsubstrat handelt es sich beim thermoplastischen polymeren Material der Kunststoffschicht vorzugsweise um ein transparentes Material, vorzugsweise um Polyamid, und in Bereichen von Sichtfenstern sind diese hochtransparent (vgl. die oben angegebenen Werte von 80 - 95%) und verfügen über eine glatte Oberfläche.

[0056] Die ausgebildeten Sichtfenster können prozessbedingt eine leichte Welligkeit oder Ausbeulung aufweisen, die sich dadurch ergibt, dass die Sichtfenster im Kontakt mit einer Walze erstarren, auf der Walze kleben, und beim Ablösen von der Walze leicht gedehnt und plastisch deformiert werden. Diese plastische Deformation kann durch das erfindungsgemässe Verfahren rückgängig gemacht werden, vermutlich indem durch die Flammbehandlung respektive die Heissluftbeaufschlagung das Polymer soweit erwärmt wird, dass die Polymerketten genügend Mobilität erhalten, um zu relaxieren, wodurch das Sichtfenster gespannt und Welligkeit oder Ausbeulungen geglättet werden. Sichtfenster ohne Flammpolierung/Heissluftbeaufschlagung können Wellen oder Beulen aufweisen, die bis zu einigen Zehntel Millimeter gegen beide Seiten aus der Idealebene aufstehen, die aber nach der Flammpolierung/Heissluftbeaufschlagung komplett geglättet werden und keine messbare Auslenkung aus der Idealebene mehr vorliegt.

[0057] Bevorzugtermassen handelt es sich bei einem solchen Mehrschichtsubstrat beim Material der Kunststoffschicht um ein amorphes Polyamid, bevorzugt mit einem Glasübergangspunkt oberhalb von 20 °C, insbesondere bevorzugt ist ein Polyamid 12 und/oder ein amorphes Copolyamid 12, gegebenenfalls in Mischung mit einem weiteren Polyamid in einem Anteil von bis zu 30 %, vorzugsweise mit einem weiteren Polyamid auf MACM12 Basis. Generell bevorzugt sind Polymere aus der Klasse der Polyamide, wie beispielsweise Polyamid 6, Polyamid 6.6, Polyamid 10, Polyamid 6.10, Polyamid 12, etc.

[0058] Ebenfalls bevorzugt sind Blends aus diesen Typen. In einer bevorzugten Ausführungsform wird dem Polymer ein Nukleierungshilfsmittel zur Kontrolle der Kristallinität und Kristallisationsgeschwindigkeit, z.B. in Form eines Masterbatches, zugegeben.

[0059] Die Papierschichten haben normalerweise ein Flächengewicht im Bereich von 5-500 g/m2, bevorzugt im Bereich von 10-80 g/m2, insbesondere bevorzugt im Bereich von 20-40 g/m2.

[0060] Ein solches Mehrschichtsubstrat verfügt typischerweise über eine Doppelfalzzahl von mehr als 1800 insbesondere von mehr als 5000.

[0061] Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung eines solchen Mehrschichtsubstrates als Abdeckmaterial, Verpackungsmaterial, Kartenmaterial, Sicherheitspapier, insbesondere als Banknote, Scheck, Ticket, Zertifikat, Aktiendokument, Obligationendokument, Urkunde, Ausweisdokument, Zutrittsdokument. Insbesondere bevorzugt ist die Verwendung als Substrat für die Herstellung einer Banknote.

[0062] Zudem betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung einer Flammenbehandlung oder einer Heissluftbeaufschlagung zur Oberflächenbehandlung eines Mehrschichtsubstrats auf einer Oberfläche, bei welcher sowohl erste Oberflächenbereiche vorhanden sind, in welcher eine Papierlage die Oberfläche bildet, als auch zweite Oberflächenbereiche, in welcher eine Kunststofflage die Oberfläche bildet, und dass sowohl die ersten als auch die zweiten Oberflächenbereiche einer Flammenbehandlung/Heissluftbeaufschlagung unterzogen werden, und wobei vorzugsweise die Flammenbehandlung/Heissluftbeaufschlagung von beiden Seiten bei einem Mehrschichtsubstrat aufgebaut aus zwei aussen liegenden Papierlagen und einer zentralen Kunststofflage verwendet wird, bei welchem Mehrschichtsubstrat sowohl die erste als

auch die zweite Papierlage durchgängige und in Überlappung angeordnete Aussparungen zur Ausbildung von Sichtfenstern aufweisen.

[0063] Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0064] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Prozess zur Herstellung eines Mehrschichtverbundes durch Einbringung einer zentralen Kunststofflage in voller Breite oder in Form eines Streifens;

Fig. 2 einen schematischen Prozess zur Herstellung eines Mehrschichtverbundes durch Aufbringung einer einseitigen Kunststofflage in voller Breite oder in Form eines Streifens;

Fig. 3 einen schematischen Prozess zur Herstellung eines Mehrschichtverbundes durch Schmelzeeintrag mittels Extrusion;

Fig. 4 ein Schema einer Komplettanlage zur Herstellung eines erfindungsgemässen Mehrschichtverbundes;

Fig. 5 eine schematische Ansicht entlang der Förderrichtung durch eine Substratbahn mit Flammenbehandlung über die gesamte Breite der Bahn;

Fig. 6 eine schematische Ansicht entlang der Förderrichtung durch eine Substratsbahn mit streifenweiser Flammenbehandlung; und

Fig. 7 die Bearbeitung einer kontinuierlich in Form einer Bahn gefertigten Substratbahn, welche von beiden Seiten mit einer Schlitzdüse mit Heissluft in jenen Bereichen beaufschlagt wird, wo die Kunststoffschicht freigelegt ist, wobei in a) eine schematische Darstellung in einem frei geführten Bahnbereich von der Seite gegeben ist und in b) eine Aufsicht von einer Seite.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0065] Fig. 1 zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrschichtsubstrats 60, bei welchem die erfindungsgemässe Flammenbehandlung respektive eine Heissluftbeaufschlagung Anwendung finden kann. Bei diesem Prozess werden zwei Papierbahnen, eine erste Papierbahn 10 und eine zweite Papierbahn 20, normal erweise ab Rolle, zugeführt. Zwischen diese zwei Papierbahnen wird eine Kunststoffbahn, typischerweise auf Basis von Polyamid zugeführt. Die Kunststoffbahn 30 wird zwischen die beiden Papierbahnen 10, 20 geführt und anschliessend zwischen einem Walzenpaar 50 gepresst. Dabei wird eine Kunststoffbahn 30 eingesetzt, welche aus einer einzigen Polymerlage besteht und es gibt keinen zusätzlichen Haftvermittler. Die Haftung zwischen den drei Schichten 10, 20, 30 wird hergestellt, indem die drei Lagen unter Anwendung von Druck und erhöhter Temperatur zwischen den beiden Walzen 50 zusammengepresst werden, wobei die Kunststoffschicht wenigstens teilweise aufschmilzt und einen Verbund mit der jeweils angrenzenden Papierschicht ausbildet. Im Wesentlichen geht es hier also um ein Herstellungsverfahren, wie es in der WO 2004/076198 beschrieben wird, und der Offenbarungsgehalt dieser Schrift wird hinsichtlich dieses Verfahrensschrittes ausdrücklich in den Offenbahrungsgehalt dieser Anmeldung mit eingeschlossen.

[0066] Eine der beiden Papierlagen, normalerweise sogar beide Papierlagen, verfügen dabei über Durchgangsöffnungen, so dass sich anschliessend an die Zusammenführung und Verbindung der Bahn sogenannte Fenster ausbilden, wenn solche Durchgangsöffnungen der beiden Bahnen 10, 20 übereinander zu liegen kommen, resp. Bereiche, in denen die Kunststoffschicht auf einer Seite freiliegt, wenn nur in einer der beiden Bahnen 10, 20 eine Durchgangsöffnung an der entsprechenden Stelle vorhanden ist. Diese Durchgangsöffnungen können in einem Stanzverfahren, welches der Zusammenführung der Bahnen 10, 20 vorgeschaltet ist, erzeugt werden, sie können aber auch bereits bei der Papierherstellung, beispielsweise auf dem Rundsieb durch entsprechende Höcker, erzeugt worden sein. Die Zuführung der beiden Bahnen 10, 20 erfolgt registergenau, so dass die relative Anordnung der Aussparungen wohl definiert ist und tatsächlich Fenster in diesem kontinuierlichen Prozess ausgebildet werden.

[0067] Nach dem Pressvorgang zwischen den beiden Walzen 50 wird die Mehrschichtbahn 60 zunächst um eine Kühlwalze 90 herumgeführt, anschliessend wird sie, in diesem Fall auf beiden Seiten, einer Flammenbehandlung respektive Heissluftbehandlung 70 unterzogen. Im Falle einer Flammenbehandlung erfolgt diese typischerweise durch eine Einrichtung, bei welcher eine im Wesentlichen senkrecht zur Transportrichtung 80 der Bahn angeordnete Flammenfront erzeugt wird. Es handelt sich dabei um eine Gas/Luftflamme welche beispielsweise über eine Schlitzdüse oder über eine Reihe von Austrittsöffnungen erzeugt wird. Der Abstand zwischen den Austrittsöffnungen und der Bahn 90 beträgt typischerweise ca. 40 mm, d.h. die Flamme beaufschlagt die Bahn 60 und führt dazu, dass in dieser Bahn vorliegende freiliegende Kunststoffbereiche modifiziert werden. Im Falle einer Heissluftbeaufschlagung erfolgt diese typischerweise durch eine Einrichtung, bei welcher eine im Wesentlichen senkrecht zur Transportrichtung 80 der Bahn angeordnete Heissluftfront erzeugt wird.

Es handelt sich dabei um eine Heissluftfront, welche beispielsweise über eine oder eine Reihe von Schlitzdüse erzeugt wird. Der Abstand zwischen den Austrittsöffnungen und der Bahn 90 beträgt typischerweise ca. 40 mm, d.h. die Heissluft beaufschlagt die Bahn 60 und führt dazu, dass in dieser Bahn vorliegende freiliegenden Kunststoffbereiche modifiziert werden. Die Modifikation besteht im Wesentlichen darin, dass diese freiliegenden Kunststoffbereiche, welche beispielsweise in Folge des Kontaktes mit einer der Walzen 50 in der Regel eine matte Oberfläche erhalten haben, und entsprechend nicht mehr transparent erscheinen, wieder transparent werden, es werden aber gleichzeitig auch gegebenenfalls vorhandene Baumwollfaser- oder Zellulosefaserüberreste entfernt. Eine im Bereich des Fensters vorhanden Welligkeit, die beispielsweise durch das Abziehen der Fenster von den Walzen 50 entstehen kann, wird ebenfalls ausgeglichen. Weiter werden allfällig im Polymer vorhandene Eigenspannungen gelöst und die Kristallinität von teilkristallinen Polymeren näher an das thermodynamische Gleichgewicht gebracht. Dies kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn an und für sich teilkristalline Werkstoffe prozessbedingt abgeschreckt werden und nahezu amorph erstarren. Dabei besteht die Gefahr, dass über die Zeit Kristallisation einsetzt und sich die Eigenschaften des Substrats dadurch ändern. Durch die Flammbehandlung kann eine solche unkontrollierbare zeitliche Veränderung bewusst vorweggenommen werden. Anschliessend an die Flammbehandlung respektive Heissluftbeaufschlagung wird die Bahn endgültig ausgekühlt, entweder durch eine Abkühlstrecke, auf der sich die Temperatur der Bahn ohne Walzenkontakt an die Umgebungstemperatur angleichen kann, und/oder durch Umschlingung um eine Kühlwalze oder ein Kühlwalzenpaar. Der Abkühlprozess kann weiter unterstützt werden, indem die Bahn mit Luft angeblasen wird. Dieses Anblasen kann auf der gesamten Breite der Bahn oder zonenweise, bevorzugtermassen über den Fenstern, stattfinden. Schlussendlich wir die Bahn entweder auf Rolle geführt oder geschnitten und abgestapelt.

[0068] Die in diesem Prozess zugeführte Kunststoffbahn 30 kann entweder die gleiche Breite haben wie die beiden Papierbahnen 10, 20, sie kann aber auch nur in Form eines oder mehrerer Streifen ausgebildet sein, welche nur in jenen Bereichen eingebracht werden, wo in den Papierbahnen 10, 20 auch Durchgangsöffnungen vorhanden sind und entsprechend Fenster oder die Kunststofflage einseitig freilegende Bereiche entstehen.

[0069] Ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Prozess, im Rahmen dessen die genannte Flammbehandlung respektive Heissluftbeaufschlagung vorteilhaft Anwendung finden kann, ist in Fig. 2 dargestellt. Hier gibt es nur eine Papierbahn 10, und diese wird mit einer Kunststoffbahn 30 zusammengeführt und zwischen dem Walzenpaar 50 unter Anwendung von Druck und/oder erhöhter Temperatur fusioniert. Hier ist es möglich, dass die Kunststoffbahn auch zusätzlich über einen Haftvermittler zur Anbindung an die Papierbahn 10 verfügt. Wiederum wird hinter der Lamination zwischen dem Walzenpaar 50 das Mehrschichtsubstrat 60 zunächst über eine Kühlwalze 90 geführt und anschliessend wiederum von beiden Seiten einer Flammbehandlung respektive Heissluftbeaufschlagung 70 unterzogen. Auf der in dieser Figur unten dargestellten Seite wird die dort im Wesentlichen die Oberfläche bildende Kunststoffbahn beaufschlagt. Auf der Oberseite wird die dort im Wesentlichen vorliegende Papierbahn mit der Flamme respektive Heissluft beaufschlagt.

[0070] Sowohl Kunststoffbahn wie auch Papierbahn können nun über Aussparungen verfügen. An jenen Stellen, wo die Papierbahn über eine Aussparung verfügt, bildet sich anschliessend ein Fenster, dessen Eigenschaften durch die Flammbehandlung respektive Heissluftbehandlung verbessert werden. An jenen Stellen wo die Kunststoffbahn eine Aussparung aufweist, liegt die Papierbahn anschiessend im Bereich der Flammbehandlung respektive Heissluftbehandlung nach unten frei und die Flammbehandlung kann dazu führen, dass in diesen Bereichen insbesondere die Übergangsbereiche zwischen Papier und Kunststoffbahn verbessert werden.

[0071] Auch hier kann die Kunststoffbahn 30, welche beispielsweise auf Basis eines Polyamids ausgebildet sein kann, entweder in der gleichen Breite zugeführt wie die Papierbahn, es ist aber auch möglich, die Kunststoffbahn 30 nur in Form eines oder mehrerer Streifen zuzuführen dort, wo dann in Folge der in der Papierbahn vorgesehenen Ausnehmungen Fenster entstehen sollen.

[0072] Bei der im Rahmen von Fig. 3 dargestellten Herstellungsweise wird wie folgt vorgegangen:

[0073] Ausgangsmaterialien:

[0074] Master Papierbahn 10 mit folgenden Charakteristiken: Auf einer Rundsieb-Maschine hergestelltes Sicherheitsrohpapier auf Basis von Baumwolle-Zellulose mit einem Flächengewicht von ca. 35 g/m2. Das Rohpapier verfügt über ein Wasserzeichen. Es verfügt über Registermarken (scharfe Wasserzeichen, sog. Wassermarken) zur Synchronisation des Stanzwerks.

[0075] Slave Papierbahn 20 mit folgenden Charakteristiken: Auf einer Rundsieb-Maschine, alternativ auf einer Langsieb-Maschine hergestelltes Sicherheitsrohpapier auf Basis von Baumwolle-Zellulose mit einem Flächengewicht von ca. 35 g/m2. Das Rohpapier verfügt nicht über Wasserzeichen.

[0076] Beiden Papierbahnen sind folgende Merkmale gemeinsam: Eingebettet in das Rohpapier sind Melierfaser.

[0077] Die Bahnbreite beträgt in beiden Fällen 1000-1100 mm. Die Dicke der Papierbahnen 10, 20 beträgt circa 65-70 µm.

[0078] Beide Papierbahnen sind mit einer Oberflächenleimung (Sizing) versehen. Polymer für die Ausbildung der Kunststoffschicht 30: Amorphe, mittel- bis hochviskose Polyamid-12 Typen der EMS-Chemie (Grilamid L 20 oder L 25), ggf. als Blend mit 20 -30 % transparenten, thermoplastisch verarbeitbaren Polyamiden auf Basis aliphatischer und cycloaliphatischer Bausteine (z.B. TR-Typen, so z.B. Grilamid TR 90). Herstellungsverfahren (vergleiche Fig. 3):

[0079] Die beiden Papierbahnen 10 und 20 werden von den Rollen respektive zugeführt. Beide Papierbahnen werden zunächst an ihrer anschliessend dem Kunststoff zugewandten einen Seite einer Corona-Behandlung unterzogen. Anschliessend werden in Stanzeinheiten beide Papierbahnen 10 und 20 in-line mit den Stanzöffnungen für die zukünftigen Fenster versehen.

[0080] Über Zuführtrichter wird das oben genannte Polymer in Granulat-Form in den Extruder zugeführt. Über Dosiereinheiten können zusätzlich Additive (z.B. Farbstoffe oder Prozesshilfsmittel wie Nukleierungsmittel in Form von Masterbatches) zudosiert werden. Das Granulat wird in einem geheizten Schneckenextruder auf die Verarbeitungstemperatur gebracht und durch eine Schlitzdüse 40 gepresst, wobei sich ein Polymer-Film ausbildet. Der Polymer-Film besitzt eine Dicke, dass am Ende im fertigen Substrat 35 g/m2 Polymer vorliegen.

[0081] Unterhalb dieser Schlitzdüse 40 werden die beiden Papierbahnen 10, 20 von zwei Seiten zusammen mit dem in der Mitte parallel geführten Polymer-Film zwischen zwei Walzen 50 geführt.

[0082] Die eine Walze ist eine auf Hochglanz polierte Stahlwalze, welche auf einer Temperatur von 50 °C gehalten wird.

[0083] Die zweite Walze ist eine Walze mit einer Gummi-Oberfläche, welche mit einer Teflon- oder Viton-Schicht bedeckt ist, und welche auf einer Temperatur von 20 °C gehalten wird. Die Bahngeschwindigkeit im Laminator beträgt 80 m/min.

[0084] Hinter dem Spalt zwischen den beiden Walzen 50 wird die fertige Bahn 60 zunächst um eine Kühlwalze geführt (Temperatur 25 °C), und anschliessend abgeführt. Hinter dieser Kühlwalze wird die Bahn 60 der Flammenbehandlung respektive Heissluftbehandlung 70 unterzogen. In diesem Fall ist die Flammenbehandlung respektive Heissluftbehandlung auf beiden Seiten angelegt und auf jeder Seite gibt es zwei hintereinandergeschaltete Flammehandlungen/Heissluftbehandlungen. Jeweils liegen sich zwei Flammenbehandlungen respektive Heissluftbehandlungen gegenüber. Es ist auch möglich, diese beiden Behandlungen zu kombinieren, indem beispielsweise nacheinander erst eine Flammenbehandlung und anschliessend eine Heissluftbehandlung entlang der Transportrichtung vorgenommen wird, oder in umgekehrter Reihenfolge. Des Weiteren ist es möglich, die Substratbahn von der einen Seite eine Flammenbehandlung und von der anderen Seite eine Heissluftbehandlung zu unterziehen. Bevorzugt ist es, die Substratbahn von beiden Seiten nur einer Heissluftbehandlung zu unterziehen oder von beiden Seiten nur jeweils eine Flammenbehandlung zu unterziehen.

[0085] Der Druckträger wird anschliessend zu Bögen konfektioniert und auf Paletten gestapelt. Eine Anlage, die ein solches Mehrschichtsubstrat herstellt, welches aus einer ersten Lage Wasserzeichenpapier 214 mit durchgehenden Aussparungen besteht, sowie aus einer Lage Papier 202 mit Aussparungen besteht, sowie aus einer innen liegenden Polymerschicht, die in schmelzflüssiger Form zwischen die beiden zusammengebrachten, mit durchgehenden Aussparungen versehenen Papierlagen hinein extrudiert wird, ist schematisch in Fig. 4 gezeigt. Ausgezogene Pfeile bezeichnen dabei Materialtransport.

[0086] Die Papierbahn 202 aus Papier wird dabei von einem Abwickler 201 zugeführt, und zunächst durch eine Zugregelung 203 und eine Bahnkantensteuerung 204 geführt. Anschliessend werden die Aussparungen in einem Stanzwerk 205 erzeugt und die Stanzlinge in einer Absaugung 206 entfernt.

[0087] Die Papierbahn 214 wird ihrerseits über einen Abwickler 212 zugeführt, und über eine Bahnkantensteuerung 204 in das Verfahren eingeführt. Dahinter befindet sich ein Leser 213 sowie wiederum ein Stanzwerk 205 zur Erzeugung der Aussparungen.

[0088] Parallel dazu wird die Kunststoffschicht respektive das dazu verwendete Material aufbereitet, indem Material aus einem Trockner 207 zugeführt und gegebenenfalls mit einem weiteren Material, beispielsweise einem Masterbatch aus einer Dosiereinrichtung 208, vermengt wird und über einen Extruder 209 zu einer Schlitzdüse 211 geführt wird. Die beiden Papierbahnen 202/214 in den Spalt zwischen den beiden Walzen 50 unter gleichzeitiger Zuführung des Kunststoffes aus der Schlitzdüse 211 gerollt. Dass so erzeugte Mehrschichtlaminat wird anschliessend in einer Bahninspektion-Endkontrolle 215 kontrolliert und mit einer gegebenenfalls vorhandenen Ink-Jet-Markierang 216 markiert, und über einen Bahnspeicher /Schneidtisch 217 geführt und am Ende auf der Vorrichtung 218 aufgerollt.

[0089] Im Bereich der Einheit 217 gibt es einen Abschnitt 219, in welchem die Bahn frei von oben nach unten geführt wird. In diesem Abschnitt findet die Flammenbehandlung respektive Heissluftbehandlung 70 an der gleichen Position relativ zur Transportrichtung von beiden Seiten statt.

[0090] In Fig. 5 ist eine schematische Schnittdarstellung in einer Ebene geschnitten senkrecht zur Transportrichtung 80 der Bahn, dargestellt. Die Figur soll dazu dienen, die unterschiedlichen Aussparungen, die im Rahmen eines solchen Prozesses die Kunststoffschicht freilegen, wenn ein Verfahren entweder gemäss Fig. 1 oder gemäss einer der Fig. 3 oder 4 durchgeführt wird, zu illustrieren.

[0091] Zwischen der ersten Papierbahn 10 und der zweiten Papierbahn 20 ist die Kunststoffschicht angeordnet. In diesem Fall verfügt die Kunststoffschicht über die gleiche Breite wie die beiden Papierbahnen 10, 20. In der ersten Papierbahn 10 sind Aussparungen 11 vorgesehen und in der zweiten Papierbahn 20 sind ebenfalls Aussparungen 21 vorgesehen. Diese Aussparungen erstrecken sich in Transportrichtung 80 nicht über die Länge der Bahn sondern typischerweise nur über eine Länge im Bereich von einigen Millimetern oder Zentimetern. Sie können dabei rechteckige, quadratische, kreuzförmige oder runde oder andere Aussenlinien aufweisen.

[0092] Durch die relative Anordnung der Durchgangsöffnungen 11 und 21 entstehen so unterschiedliche Strukturen, bei welchen die Kunststoffschicht 30 entweder einseitig oder zweiseitig zur Oberfläche hin freigelegt werden resp. die Oberfläche des Substrates bilden. So wie in der Situation a dargestellt, wo nur in der ersten Papierbahn 10 eine Durchgangsöffnung vorhanden ist, bildet sich ein einseitig freigelegter Bereich oder ein sogenanntes Halbfenster. Ein klassisches sogenanntes Fenster ist in der Situation b dargestellt, hier sind die beiden Durchgangsöffnungen 11, 21 in den Bahnen 10 resp. 20 registergenau und mit gleicher Aussenlinie angeordnet, entsprechend liegt die Kunststoffschicht zu den beiden Oberflächen hin gewissermassen gleich frei und es bildet sich ein, bei einer transparenten Kunststoffschicht, durchsichtiges Fenster.

[0093] Die beiden gegenüberliegenden Durchgangsöffnungen 11, 21 können aber auch versetzt ausgebildet sein, wie dies bei der Situation c dargestellt ist. Nur jener Bereich, wo die beiden Aussparungen überlappen, entsteht ein eigentlicher durchsichtiger Fensterbereich, in den restlichen Bereichen entstehen Halbfensterbereiche. Dies ist entweder möglich wie in Situation c dargestellt, es ist aber auch möglich, die eine Aussparung grösser auszubilden und so die Halbfensterbereich nur zu einer Oberseite hin zu bilden. Eine weitere Möglichkeit ist in d dargestellt, hier ist die Aussparung in der Bahn 20 feiner strukturiert mit Stegen aus Papier, was zusätzliche Sicherheitseffekte bringen kann. Beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 5 geschieht die Flammenbehandlung durch eine sich über die ganze Breite der Mehrschichtsubstratbahn 60 erstreckende lineare Flammenfront. Die Flammenbehandlung 70 erfolgt also auf der Oberseite über eine Flammenbehandlungsvorrichtung 71, welche sich im Wesentlichen über die gesamte Breite der Bahn erstreckt, und auf der Unterseite über eine zweite Flammenbehandlungsvorrichtung 72, welche sich ebenfalls über die gesamte Breite der Substratbahn erstreckt. So wird die gesamte Substratbahn gleichmässig beflammt und entsprechend resultieren über die gesamte Oberfläche der Substratbahn optimal homogene Oberflächenbedingungen. Ganz analog können die Vorrichtungen 71 auch als eine Reihe von Heissluftbehandlungsvorrichtungen 71 ausgebildet sein.

[0094] In Fig. 6 ist eine abgewandelte Fassung einer solchen Flammenbehandlung respektive Heissluftbehandlung dargestellt. Hier werden nur jene Bereiche beflammt respektive mit Heissluft beaufschlagt, bei welchen auch tatsächlich Bereiche angeordnet sind, wo die Kunststofflage freiliegt. Mit anderen Worten ist hier auf der Oberseite eine Vorrichtung in Form einer Streifen-Beflammung respektive Streifen-Heissluftbeaufschlagung 73 vorgesehen, wo nur ganz bestimmte transversale Abschnitte beflammt/heissluftbeaufschlagt werden und auf der Unterseite ist ein entsprechend angepasste Beflammungsvorrichtung 74 vorgesehen, welche ebenfalls nur Streifen mit Flamme/Heissluft beaufschlagt.

[0095] Solche Vorrichtungen 73 resp. 74 können einfach dadurch erzeugt werden, in dem bei einem Schlitzbrenner die entsprechenden nicht zu beflammenden Abschnitte des Schlitzes verschlossen werden resp. in dem bei einem Brenner mit einer linearen Anordnung von Austrittsöffnungen die Austrittsöffnungen, bei welchem keine Beflammung erforderlich ist, verschlossen werden, resp. einzelne Brennerdüsen nur über den zu beflammenden Zonen eingesetzt werden. Im Falle der Verwendung von Heissluft ist es möglich, indem bei einem Schlitzgebläse die entsprechenden nicht zu bearbeitenden Abschnitte verschlossen werden, respektive indem bei einem Heissluftgebläse mit einer linearen Anordnung von Austrittsöffnungen die Austrittsöffnungen, bei welchen keine Heissluft austreten soll, verschlossen werden respektive einzelne Gebläse nur über den zu beaufschlagenden Zonen eingesetzt werden. Bei dieser Durchführung werden wirklich nur die tatsächlich zu behandelnden Kunststoff-Oberflächenbereiche mit der Flamme/Heissluft beaufschlagt, was eine möglichst schonende Behandlung des Substrates ergibt.

[0096] Brennereinrichtungen zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens sind beispielsweise erhältlich von Webber Brennertechnik GmbH, 58454 Witten, Deutschland, oder Arcotec GmbH, Mönsheim, Deutschland.

[0097] Transparente Fenster in einem Drucksubstrat können alternativ auch hergestellt werden, indem auf einer Rundsieb-Papiermaschine Kunststoffelemente eingebracht werden, wie beispielsweise in der EP 1 994 224 oder der EP0 860 298 beschrieben. Alternativ kann ein Fenster erhalten werden, indem Papier mit Öffnungen versehen wird, beispielsweise durch Stanzen und/oder Laserschneiden, und diese Öffnungen mit einem mehr oder weniger transparenten Material, z.B. einem heisssiegelfähigen Streifen oder Patch verschlossen wird. Ein solches Verfahren wird beispielsweise in der EP 1 539 502 beschrieben. Diese Materialien sind in der Regel aus Polyester hergestellt, im Allgemeinen aus Polyethylenterephthalat (PET), das in den meisten Fällen in biaxial oder uniaxial gereckter Form als Folie vorliegt. Auch in diesen Fällen handelt es sich um ein Mehrschichtsubstrat, auf welchem das erfindungsgemässe Verfahren Anwendung finden und zu den diskutierten Verbesserungen führen kann.

[0098] In Fig. 7 ist die Bearbeitung einer Substratbahn von zwei Seiten in einem frei geführten, hängenden Bereich 219 mit Schlitzdüsen 300 schematisch dargestellt. Wie aus der Seitenansicht gemäss Fig. 7a) erkannt werden kann, sind auf beiden Seiten der Bahn in Transportrichtung auf der gleichen Höhe zwei Schlitzdüsen 300 angeordnet, welche (vergleiche Fig. 7b) mit ihrer Längsrichtung L parallel zur Transportrichtung 80 angeordnet sind. Die Schlitzdüsen 300 erzeugen dabei eine Heissluftfront 301, die auf die Bahn gerichtet ist, typischerweise unter einem rechten Winkel zur Bahnebene.

[0099] Die Schlitzdüsen 300 sind dabei auf die hier in Form von Kreuzen ausgebildeten Ausnehmungen 11 in der ersten Papierlage 10, die ebenfalls entlang der Transportrichtung 80 in Form einer Reihe angeordnet sind, gerichtet. Für jede Reihe von Ausnehmungen 11 gibt es hier in diesem Fall eine separate Schlitzdüse 300, d.h. weil es drei Reihen von Ausnehmungen gibt, gibt es drei transversal versetzte Schlitzdüsen 300 nebeneinander. Diese können über individuelle Heissluftgebläse verfügen, es kann aber auch ein zentrales Heissluftgebläse angeordnet sein, welches alle oder Gruppen

von Schlitzdüsen 300 ansteuert. Auch ist es möglich in Transportrichtung hintereinander mehrere derartige Schlitzdüsen 300 über der gleichen transversalen Position anzuordnen.

[0100] Es kann sich bei den Ausnehmungen 11 um Halbfenster oder vollständige Fenster handeln, d.h. im Letzteren Fall sind Ausnehmungen 21 auch in der zweiten Papierlage 20 in Überdeckung mit den Ausnehmungen 11 angeordnet.

[0101] Die Breite B der jeweiligen Schlitzdüse 300 ist dabei hier schmaler als die transversale (quer zur Transportrichtung) Ausdehnung der jeweiligen Ausnehmung 11, sie kann aber auch gleich oder sogar breiter sein. Typischerweise reicht es aber, wenn eine Schlitzdüse mit einer Breite eingesetzt wird, welche geringer ist (es reicht beispielsweise die Hälfte) als die Breite der Ausnehmung 11. Bevorzugtermassen ist dabei die Schlitzdüse zentriert über den Ausnehmungen angeordnet.

[0102] Stromab, in Transportrichtung 80, jeder Schlitzdüse 300 ist dabei eine Kühlluftdüse 302 angeordnet, welche einen Luftstrom auf die Bahn, ebenfalls von beiden Seiten, richtet. Dieser Luftstrom ist dabei geneigt gegen die Transportrichtung 80 gerichtet. Anstelle von individuellen derartigen Düsen 302 oder zusätzlich zu solchen kann auch eine sich über die gesamte Bandbreite erstreckende Kühlluftfront erzeugt werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0103]

10	Erste Papierlage
11	Durchgangsöffnung in 10
20	Zweite Papierlage
21	Durchgangsöffnung in 20
30	Kunststoffbahn resp. Polymerschmelze
40	Breitschlitzdüse
50	Walzenpaar
60	Mehrschichtsubstrat
70	Flammenbehandlung/Heissluftbehandlung
71	Flammenbehandlung/Heissluftbehandlung Oberseite über gesamte Breite
72	Flammenbehandlung/Heissluftbehandlung Unterseite über gesamte Breite
73	Streifen-Flammenbehandlung/Heissluftbehandlung Oberseite
74	Streifen-Flammenbehandlung/Heissluftbehandlung Unterseite
80	Transportrichtung der Bahn
90	Kühlwalze
201	Abwickler, non-stop
202	Papierbahn
203	Zugregelung
204	Bahnkantensteuerung
205	Stanzwerk
206	Absaugung
207	Trockner
208	Dosiereinrichtung
209	Extruder
211	Schlitzdüse
212	Abwickler/Spleisser

213 Wassermarken-Leser

214 Sicherheitspapierbahn, Wasserzeichenpapier

215 Bahninspektion-Endkontrolle

216 Ink-Jet-Markierung

217 Bahnspeicher/Schneidtisch

218 Aufrollung

219 hängender Bahnbereich

300 Schlitzdüse

301 Heissluftfront von 300

302 Kühlluftdüse

a einseitig freiliegender Kunststoffbereich

b beidseitig freiliegender Kunststoffbereich mit deckungsgleichen Öffnungen in 10 und 20

c beidseitig frei liegender Kunststoffbereich mit verschobenen Öffnungen in 10 und 20

d beidseitig frei liegender Bereich mit unterschiedlichen Öffnungen in 10 und 20

L Länge der Schlitzdüse

B Breite der Schlitzdüse

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Mehrschichtsubstrates (60), insbesondere als Druckträger wie Sicherheitspapier, umfassend wenigstens eine erste Papierlage (10, 202), sowie wenigstens eine mit der Papierlage (10, 202) verbundene Kunststoffschicht (30) aus wenigstens einem thermoplastischen polymeren Material, wobei das Mehrschichtsubstrat (60) auf wenigstens einer ersten Seite sowohl erste Bereiche aufweist, in denen die Oberfläche durch frei liegende Papierlage (10,202) gebildet wird als auch zweite Bereiche aufweist, in denen die Oberfläche durch frei liegende Kunststoffschicht (30) gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Papierlage (10,202) und die Kunststoffschicht (30) zusammengeführt werden und/oder die Kunststoffschicht (30) in die Papierlage (10,202) eingebettet wird, und dass anschliessend das gebildete Mehrschichtsubstrat (60) wenigstens auf der ersten Seite wenigstens in den zweiten Bereichen in einem kontinuierlichen Prozess einer Flammenbehandlung und/oder einer Heissluftbeaufschlagung (70) unterzogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Heissluftbeaufschlagung (70) eingesetzt wird, und dass diese dazu führt, dass die Temperatur des Mehrschichtsubstrates (60) an der Stelle des Auftreffens des entsprechenden Heissluftstromes oberhalb von 100 °C, vorzugsweise oberhalb von 120 °C, insbesondere bevorzugt oberhalb von 125 °C aber weniger als die Temperatur des Schmelzpunktes oder des Glasübergangspunktes der Kunststoffschicht (30) beträgt.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Heissluftbeaufschlagung (70) eingesetzt wird, und dass die Heissluftbeaufschlagung (70) durch eine Schlitzdüse (300) erfolgt, welche mit ihrer Längsachse parallel zur Transportrichtung (80) des in einem kontinuierlichen Prozess als Bahn gefertigten Mehrschichtsubstrates (60) liegt, und welche oberhalb und auf die zweiten Bereiche gerichtet ist, wobei bevorzugtermassen auf der gegenüberliegenden Seite der Bahn des Mehrschichtsubstrates (60) eine zweite korrespondierende Schlitzdüse (300) angeordnet ist, und wobei weiterhin vorzugsweise diese Schlitzdüse (300), bei einer Transportgeschwindigkeit von wenigstens 40 m/min, vorzugsweise von wenigstens 60 m/min, eine Länge entlang der Transportrichtung (80) aufweist, welche wenigstens 10 cm, oder wenigstens 20 cm oder wenigstens 30 cm beträgt, und deren Breite quer zur Transportrichtung (80) geringer oder gleich ist wie die Breite quer zur Transportrichtung der zweiten Bereiche, wobei diese Breite vorzugsweise höchstens 10 mm, oder höchstens 6 mm, oder höchstens 5 mm beträgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Mehrschichtsubstrat (60) wenigstens eine erste Papierlage (10, 202), wenigstens eine zweite Papierlage (20, 214), sowie wenigstens eine, zwischen den Papierlagen (10,20, 202, 214) angeordnete und mit den Papierlagen (10,20, 202, 214) verbundene Kunststoffschicht (30) aus wenigstens einem thermoplastischen polymeren Material, umfasst, wobei wenigstens eine der Papierlagen (10, 20, 202, 214) wenigstens eine bereichsweise durchgehende Aussparung (11,21) aufweist, und

dass die Kunststoffschicht (30) in schmelzflüssigem Zustand zwischen die Papierlagen (10,20, 202, 214) zugeführt wird, und die Papierlagen (10,20, 202, 214) anschliessend zwischen einem Walzenpaar (50) in einem kontinuierlichen Prozess gepresst werden, wobei eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den Papierlagen (10,20, 202, 204) und der Kunststoffschicht (30) insbesondere unter Ausbildung einer Penetrationszone, in welcher Teile der Kunststoffschicht (80) mit der Masse des Faserverbundes der Papierlagen (10,20, 202, 214) verbunden sind, ergibt, und wobei die Kunststoffschicht (30) bevorzugtermassen mehr als 20 g/m2 und höchstens 100 g/m2 Flächengewicht aufweist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass das Mehrschichtsubstrat (60) wenigstens eine erste Papierlage (10, 202), wenigstens eine zweite Papierlage (20, 214), sowie wenigstens eine, zwischen den Papierlagen (10,20, 202, 214) angeordnete und mit den Papierlagen (10,20, 202, 214) verbundene Kunststoffschicht (30) aus wenigstens einem thermoplastischen polymeren Material, umfasst, wobei wenigstens eine der Papierlagen (10, 20, 202, 214) wenigstens eine bereichsweise durchgehende Aussparung (11,21) aufweist, und dass die Kunststoffschicht (30) als Kunststofffolie (30), vorzugsweise mit im wesentlichen gleicher Bahnbreite wie jene der beiden Papierlagen (10,20, 202, 214) oder in Form eines Streifens, zugeführt wird, und die Papierlagen (10,20, 202, 214) anschliessend zwischen einem Walzenpaar (50) in einem kontinuierlichen Prozess unter Anwendung von Hitze und/oder Druck gepresst werden, wobei bevorzugtermassen ohne zusätzlichen Haftvermittler eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den Papierlagen (10,20, 202, 204) und der Kunststoffschicht (30) insbesondere unter Ausbildung einer Penetrationszone, in welcher Teile der Kunststoffschicht (80) mit der Masse des Faserverbundes der Papierlagen (10, 20, 202, 214) verbunden sind, ergibt, und wobei die Kunststoffschicht (30) bevorzugtermassen mehr als 20 g/m2 und höchstens 100 g/m2 Flächengewicht aufweist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass beide Papierlagen (10, 20, 202, 214) jeweils durchgehende Aussparungen (11,21) aufweisen, und diese Aussparungen (11,21) derart registriert zugeführt werden, dass sich wenigstens bereichsweise Sichtfenster (b-d) ausbilden, wobei die Sichtfenster (b-c) bevorzugt im Wesentlichen vollständig transparent sind.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim thermoplastischen polymeren Material der Kunststoffschicht (30) um ein transparentes Material handelt, bevorzugtermassen um ein Material mit einer Lichttransmission von wenigstens 60 %, bevorzugt von wenigstens 80 % und bevorzugtermassen einer Trübung von höchstens 10, insbesondere bevorzugt von höchstens 5.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heissluftbeaufschlagung und/oder die Flammenbehandlung (70) im kontinuierlichen Prozess an einer Stelle durchgeführt wird, wo die Substratbahn (60) frei geführt wird und nicht in Kontakt mit einer Walze oder einem Führungselement steht, wobei diese vorzugsweise an einer Stelle erfolgt, wo die Substratbahn (60) in im wesentlichen vertikaler Richtung, bevorzugt von oben nach unten, geführt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Flammenbehandlung (70) eine Gas/Luft Flamme und/oder eine Gas/Sauerstoff Flamme eingesetzt wird, wobei vorzugsweise eine Energieeintrag im Bereich von 0.4-2 j/mm2 auf die Oberfläche der Bahn erfolgt, insbesondere bevorzugt im Bereich von 0.6-1 j/mm2.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Heissluftbeaufschlagung (70) wenigstens ein, bevorzugt unmittelbar auf den zu bearbeitenden Oberflächenbereich des Mehrschichtsubstrates (60) gerichtetes Heissluftgebläse eingesetzt wird, wobei vorzugsweise ein Heissluftstrom, am zu bearbeitenden Oberflächenbereich des Mehrschichtsubstrates (60), von im Bereich von 500-10001/min, vorzugsweise von 600-8001/min, erfolgt, dies vorzugsweise derart, dass die heisse Luft am zu bearbeitenden Oberflächenbereich des Mehrschichtsubstrates (60) eine Temperatur von mehr als 200 °C vorzugsweise im Bereich von 180-250 °C aufweist, dies vorzugsweise bei einer Transportgeschwindigkeit der Bahn von mehr als 40 m/min, vorzugsweise von mehr als 60 m/min, insbesondere bevorzugt im Bereich von 70-100 m/min.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Heissluftbeaufschlagung und/oder der Flammenbehandlung (70) der Abstand zwischen der Austrittsöffnung des brennbaren Gasgemisches respektive der Heissluft und der Substratbahn (60) im Bereich von 5-100 mm liegt, vorzugsweise im Bereich von. 10-50 mm.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Mehrschichtsubstrat (60) von beiden Seiten einer Heissluftbeaufschlagung und/oder einer Flammenbehandlung (70) unterzogen wird.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Mehrschichtsubstrat (60) im Bereich der Heissluftbeaufschlagung respektive der Flammenbehandlung (70) mit einer Bahngeschwindigkeit im Bereich von 40-160 m/s, bevorzugt im Bereich von 70-120 m/s geführt wird.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Substratbahn aus Mehrschichtsubstrat (60) entlang der Transportrichtung (80) über erste Oberflächenstreifenbereiche verfügt, in welchen die Kunststofffolie (30) nicht an die Oberfläche tritt und die Oberfläche ausschliesslich durch eine der Papierbahnen (10,20,202,214) gebildet wird, und über zweite Oberflächenstreifenbereiche, an welchen die Kunststofffolie wenigstens abschnittsweise, bevorzugt ausschliesslich abschnittsweise, an die Oberfläche tritt, und dass die Heissluftbeauf-

schlagung respektive die Flammenbehandlung (70) als Streifen-Heissluftbeaufschlagung respektive Streifen-Flammenbehandlung (74) durchgeführt wird, so dass nur die zweiten Oberflächenstreifenbereiche mit Heissluft respektive Flamme beaufschlagt werden.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim thermoplastischen polymeren Material der Kunststoffschicht (30) um Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyvinylchlorid (PVC), weich-PVC (PVC-P), Polystyrol (PS), Polycarbonat (PC), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyoxymethylen (POM), Polyethylenterephthalat (PET), Polyester, co-Polyester, Polyetheretherketon (PEEK), Polyamid, insbesondere Polyamid 6 (PA6), Polyamid 12 (PA12), Polyamid 10, Polyamid 610, Polyamid 66, Polyamid auf Basis aliphatischer und cycloaliphatischer Bausteine wie insbesondere MACM12 oder amorphes Co-Polyamid, bevorzugt auf Basis von PA12, oder um Copolymere oder Blends daraus handelt.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Papierlagen (10, 20, 202, 214) wenigstens ein Sicherheitsmerkmal (110), bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe: Wasserzeichen, insbesondere Graustufen-Wasserzeichen, Sicherheitsfaden, OVD, Melierfasern, Sicherheitspigmente, irisierende Farbapplikationen, Chip, insbesondere RFID-Chip, Transponder, Magnetstreifen, aufweisen und/oder dass die Kunststoffschicht (30) wenigstens ein Sicherheitsmerkmal aufweist, bevorzugtermassen ausgewählt aus der Gruppe: Melierfasern, Planchetten, Metallfasern, Markierungsstoffe, IR- oder UV-Farbstoffe, Sicherheitspigmente, Fluoreszenzfarbstoffe, Effektpigmente, Interferenzpigmente, Metallpigmente, Reaktivfarbstoffe, UV-Absorber, Stabilisatoren, wobei diese Sicherheitsmerkmale als Additive der Schmelze beigegeben oder in der Nähe des Walzenspaltes eingestreut werden, wobei vorzugsweise die Kunststoffschicht (30) wenigstens ein Sicherheitsmerkmal in Form eines Sicherheitsfadens aufweist, wobei der Sicherheitsfaden in den Walzenspalt geführt wird.

17. Mehrschichtsubstrat (60) herstellbar oder hergestellt nach einem Verfahren gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche.

18. Mehrschichtsubstrat (60) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Papierlagen (10, 20, 202, 214) wenigstens eine bereichsweise durchgehende Aussparung (11,21) aufweist, wobei diese bevorzugtermassen beide Papierlagen (10, 20, 202, 214) jeweils durchgehende Aussparungen (11,21) aufweisen, und diese Aussparungen (11,21) derart registriert zugeführt werden, dass sich wenigstens bereichsweise Sichtfenster (b-d) und/oder Regionen (a), in welchen die Kunststoffschicht (30) nur einseitig frei liegt, ausbilden, und dass im Kantenbereich der Aussparungen (11,21) Abplattungen vorhanden sind.

19. Mehrschichtsubstrat (60) nach einem der Ansprüche 17-18, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim thermoplastischen polymeren Material der Kunststoffschicht (30) um ein transparentes Material handelt, und dass in Bereichen von Sichtfenstern (b-d) diese hochtransparent sind und eine glatte Oberfläche aufweisen.

20. Mehrschichtsubstrat (60) nach einem der Ansprüche 17-19, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim Material der Kunststoffschicht um ein amorphes Polyamid handelt, bevorzugt mit einem Glasübergangspunkt oberhalb von 20 °C, insbesondere bevorzugt ist ein Polyamid 12, Polyamid 6, Polyamid 10, Polyamid 610, Polyamid 66, und/oder ein amorphes Copolyamid bevorzugt auf Basis solcher Systeme, insbesondere ein Copolyamid 12, vorzugsweise in Mischung mit einem weiteren Polyamid auf Basis aliphatischer und cycloaliphatischer Bausteine, insbesondere bevorzugt auf Basis von MACM12.

21. Mehrschichtsubstrat (60) nach einem der Ansprüche 17-20, dadurch gekennzeichnet, dass die Papierschichten ein Flächengewicht im Bereich von 5-500 g/m2, bevorzugt im Bereich von 10-80 g/m2, insbesondere bevorzugt im Bereich von 20-40 g/m2 aufweisen.

22. Mehrschichtsubstrat (60) nach einem der Ansprüche 17-21, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Doppelfalzzahl von mehr als 1800 insbesondere von mehr als 5000 aufweist.

23. Verwendung eines Mehrschichtsubstrates (60) nach einem der Ansprüche 17-22 als Abdeckmaterial, Verpackungsmaterial, Kartenmaterial, Sicherheitspapier, insbesondere als Banknote, Scheck, Ticket, Zertifikat, Aktiendokument, Obligationendokument, Urkunde, Ausweisdokument, Zutrittsdokument.

24. Verwendung einer Heissluftbeaufschlagung und/oder einer Flammenbehandlung (70) zur Oberflächenbehandlung eines Mehrschichtsubstrats (60) auf einer Oberfläche, bei welcher sowohl erste Oberflächenbereiche vorhanden sind, in welcher eine Papierlage die Oberfläche bildet, als auch zweite Oberflächenbereiche, in welcher eine Kunststofflage die Oberfläche bildet, und dass sowohl die ersten als auch die zweiten Oberflächenbereiche einer Heissluftbeaufschlagung und/oder einer Flammenbehandlung (70) unterzogen werden.

25. Verwendung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Heissluftbeaufschlagung und/oder Flammenbehandlung (70) bei einem Mehrschichtsubstrat (60) aufgebaut aus zwei aussen liegenden und die Oberfläche bildenden Papierlagen (10,20) und einer zentralen Kunststofflage (30) verwendet wird, bei welchem Mehrschichtsubstrat (60) sowohl die erste als auch die zweite Papierlage durchgängige und in Überlappung angeordnete Aussparungen (11,21) zur Ausbildung von Sichtfenstern aufweisen, wobei vorzugsweise die Heissluftbeaufschlagung und/oder Flammenbehandlung (70) von beiden Seiten erfolgt.

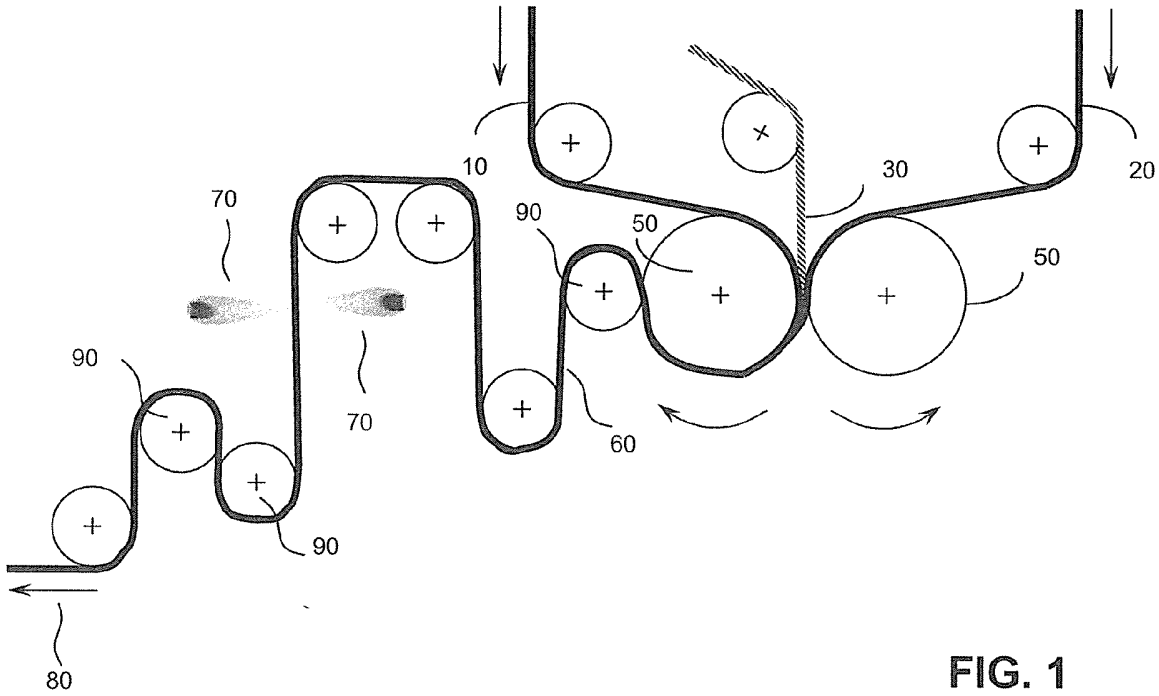


FIG. 1

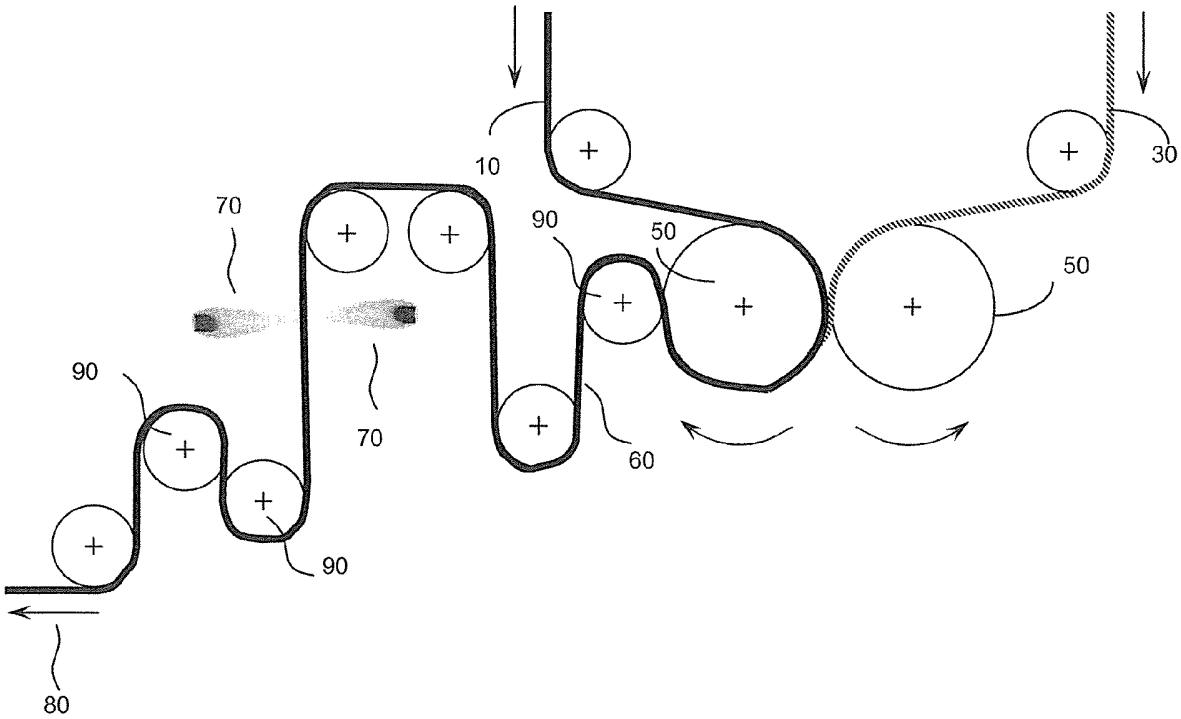


FIG. 2

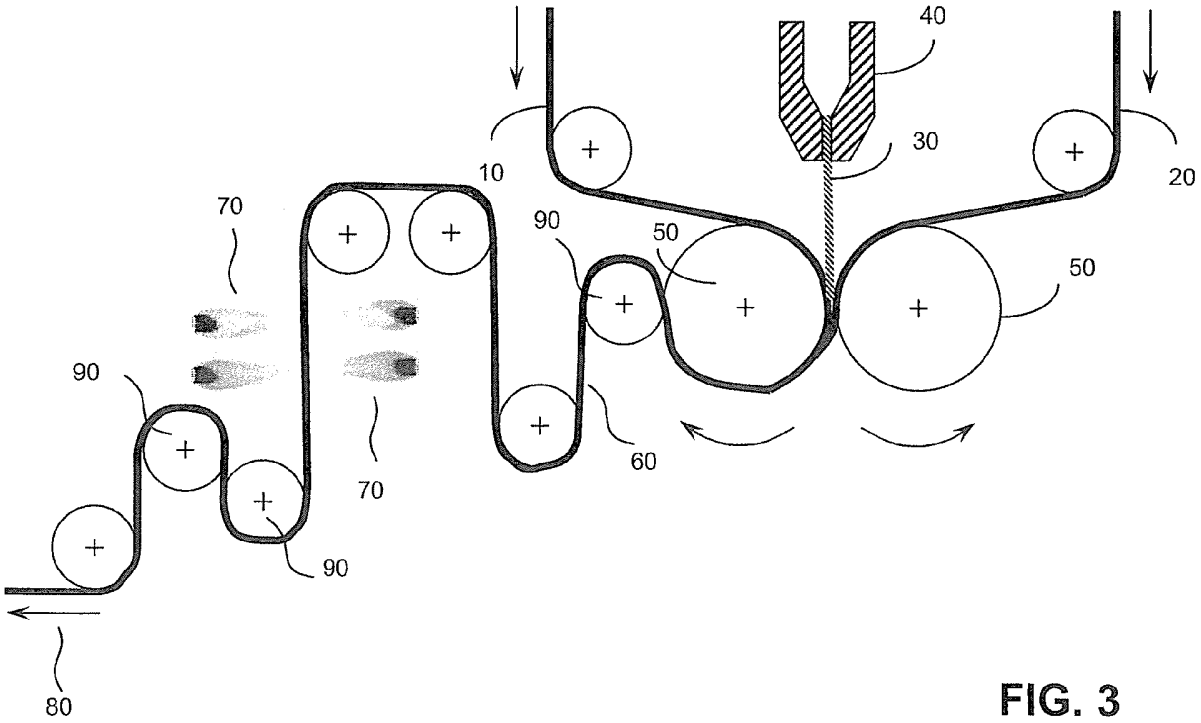

40
30
10
20
70
90
50
50
90
70
60
90
80

FIG. 3

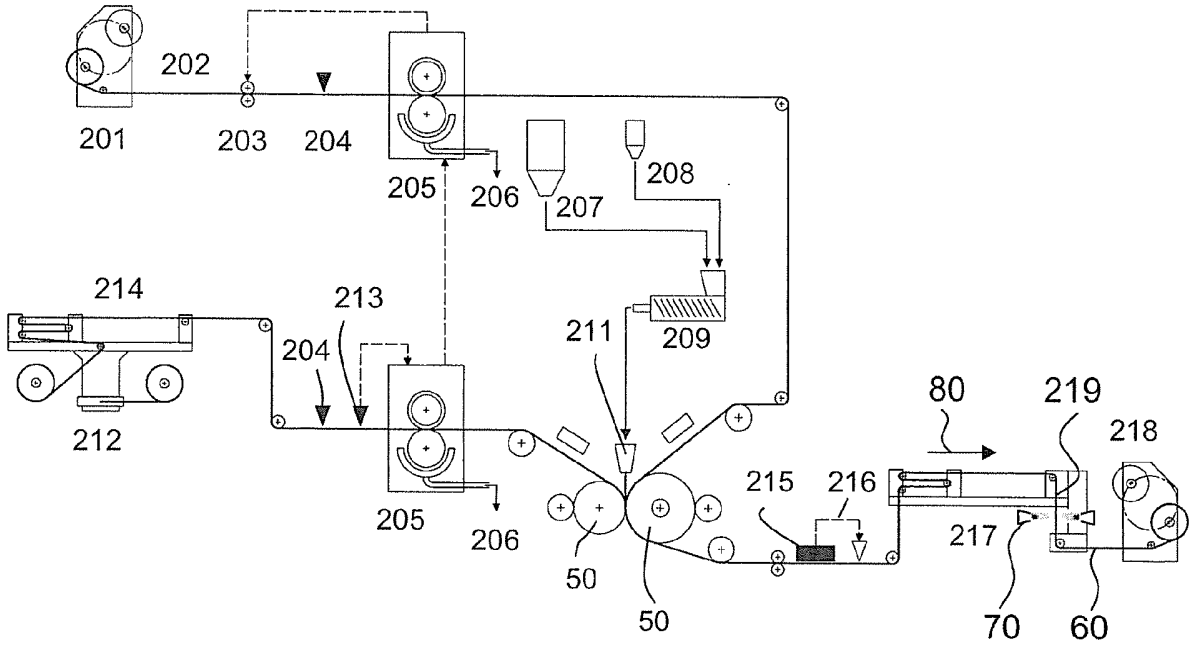

202
201
203
204
205
206
207
208
214
213
204
211
209
212
205
206
80
219
218
215
216
217
50
50
70
60

FIG. 4

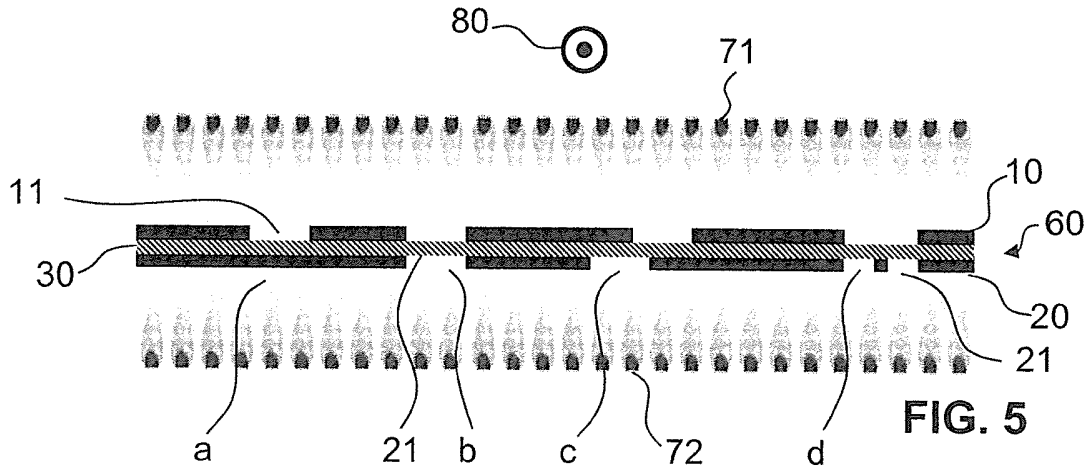


FIG. 5

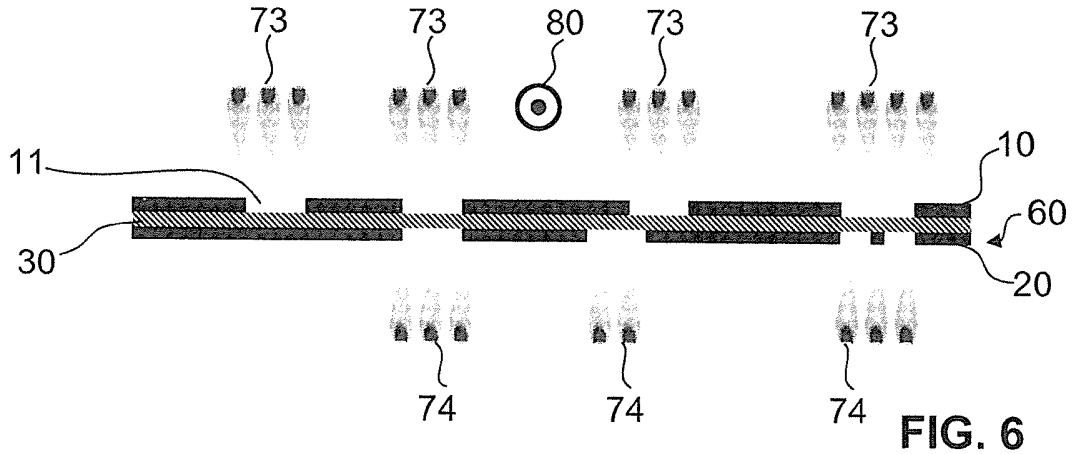


FIG. 6

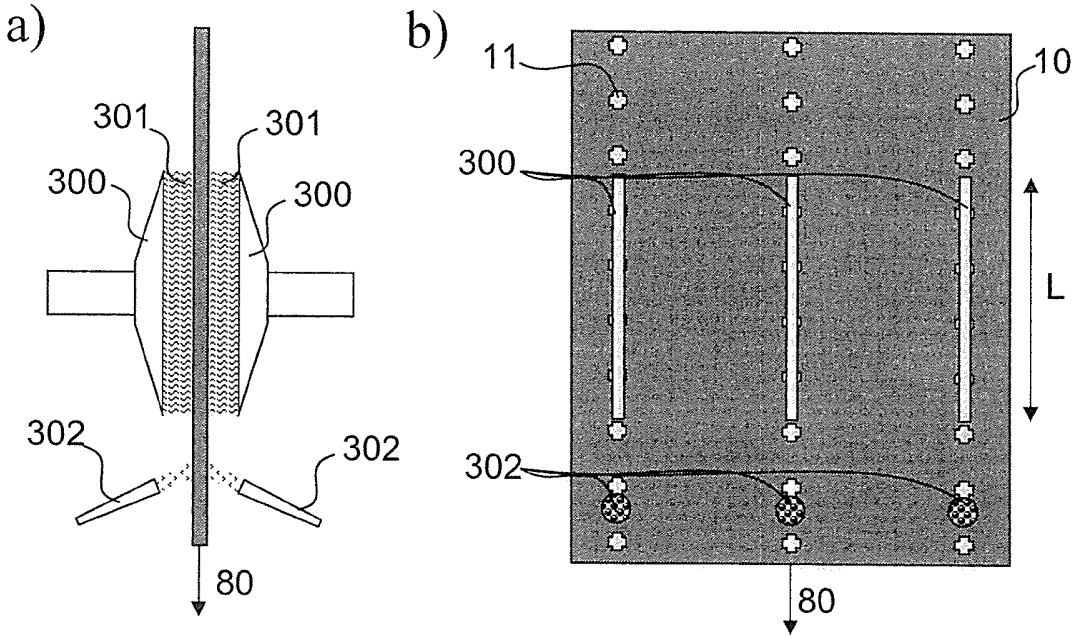


FIG. 7

VERTRAG UBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
	P159709 LA/TB/UB
Nationales Aktenzeichen 673/2011	Anmeldedatum 24-04-2011
Anmeldeland CH	Beanspruchtes Prioritätsdatum
Anmelder (Name) Landquart	
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art 17-06-2011	Nummer, die die Internationale Rechercheribehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat SN 56345

I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC

B32B29/00 B32B3/24 B32B27/10 B32B27/16

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC. 8	B32B D21H

Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen

III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)

IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche: CH 6732011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B32B29/00 B32B3/24 B32B27/10 B32B27/16
ADD. B32B27/34 D21H27/36 D21H21/40 B42D15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B32B D21H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,D	WO 2004/076198 A1 (LANDQART [CH]; EIDGENOESS TECH HOCHSCHULE [CH]; SMITH PAUL [CH]; GROB) 10. September 2004 (2004-09-10) in der Anmeldung erwähnt * Seite 5, Zeile 27 - Seite 9, Zeile 10 * * Seite 12, Zeile 6 - Zeile 18 * * Seite 14, Zeile 29 - Seite 17, Zl. 20 * * Beispiele *	17-23
X	WO 2006/066431 A1 (LANDQART [CH]; GROB JAKOB [CH]; KOCHER CHRISTOPG [CH]) 29. Juni 2006 (2006-06-29) * Seite 5, Zeile 23 - Seite 6, Zeile 29 * * Seite 8, Zeile 2 - Seite 14, Zeile 16 * * Beispiele *	17-23

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art	Absendedatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
5. September 2011	

Name und Postanschrift der Internationalen Rechercheninstitution	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Lichau, Holger

Formblatt PCT/ISA/201 (Blatt 2) (Januar 2004)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Anlegs zur Recherche: CH 6732011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2004076198	A1 10-09-2004	AT	394243 T	15-05-2008
		AU	2003291911 A1	17-09-2004
		CA	2517000 A1	10-09-2004
		EP	1599346 A1	30-11-2005
		EP	2000321 A2	10-12-2008
		ES	2305517 T3	01-11-2008
		US	2006198987 A1	07-09-2006
WO 2006066431	A1 29-06-2006	AT	454980 T	15-01-2010
		AU	2005318857 A1	29-06-2006
		BR	PI0518112 A	04-11-2008
		CA	2591982 A1	29-06-2006
		EP	1827823 A1	05-09-2007
		EP	2153988 A1	17-02-2010
		ES	2339369 T3	19-05-2010
		SI	1827823 T1	31-05-2010

Formblatt EPTO/SA/301 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2004)