



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.02.2019 Patentblatt 2019/07

(51) Int Cl.:
B44C 1/17 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18196930.4**

(22) Anmeldetag: **11.09.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **12.09.2008 DE 102008047095**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
09011629.4 / 2 172 347

(71) Anmelder: **LEONHARD KURZ Stiftung & Co. KG 90763 Fürth (DE)**

(72) Erfinder: **PLAIA, Ulrike 90587 Veitsbronn (DE)**

(74) Vertreter: **Louis Pöhlau Lohrentz Patentanwälte Postfach 30 55 90014 Nürnberg (DE)**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 26-09-2018 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **KALTFOLIENTRANSFERVERFAHREN UND TRANSFERFOLIE**

(57) Die Erfindung betrifft Transferfolien (40), deren Verwendung in einem Kaltfolientransferverfahren, sowie geeignete Kaltfolientransferverfahren. Die erfindungsge-

mäßen Transferfolien (40) weisen eine thermoplastische Grundierungsschicht (46) und/oder eine Wachs-freie und/oder Silikon-freie Ablöseschicht (43) auf.

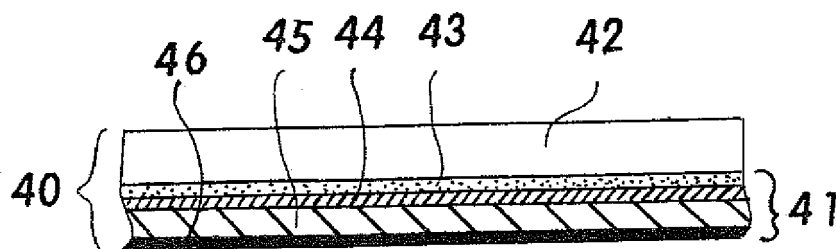


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Transferfolie zur Verwendung in einem Kaltfolientransferverfahren.

[0002] Beim Kaltfolientransfer, auch Kaltfolienprägen oder Coldfoiling bezeichnet, wird üblicherweise eine Transferfolie, bestehend aus einer Trägerfolie, optional einer Trennschicht, und einer von der Trägerfolie ablösbaren Transferlage, in einem Druckwerk mit einem Substrat zusammengeführt, das zuvor in einem Klebstoffauftragswerk an seiner zur Transferfolie zeigenden Oberfläche mit einer vollflächigen oder musterförmigen Kaltkleberschicht versehen wurde. In den mit der Kleberschicht beschichteten Bereichen des Substrats wird die Transferlage der Transferfolie am Substrat fixiert und von der Trägerfolie abgelöst. Die verbrauchte Transferfolie, umfassend die Trägerfolie, die optionale Trennschicht und gegebenenfalls nicht auf das Substrat übertragene Reste der Transferlage, wird aufgewickelt, während das mit Transferlage beschichtete Substrat weitertransportiert wird, um gegebenenfalls nachfolgend weitere Bearbeitungsschritte, Beschichtungs- oder Bedruckungsvorgänge, Umwendevorgänge, Stanz- oder Schneidevorgänge und dergleichen durchzuführen. Das Druckwerk zur Folienapplikation ist üblicherweise aus einer glatten Druckwalze und einer ebenfalls glatten Gegendruckwalze gebildet, welche das Substrat und die Transferfolie gegeneinander pressen, wobei die mit der Transferfolie in Kontakt kommende Druckwalze insbesondere mit einem komprimierbaren Gumm Tuch oder Drucktuch bespannt ist.

[0003] Die EP 0 578 706 A beschreibt ein Foliendruckverfahren und eine Folientransfermaschine, welche zum Kaltfolienbeschichten von Oberflächen von Substraten mittels Transferfolien eingesetzt werden. Dabei ist ein Klebstoffauftragswerk zum musterförmigen Auftrag eines Klebers auf ein Substrat, ein Druckwerk zur Folienapplikation und ein Presswerk zum Fixieren der applizierten Transferlagenbereiche auf dem Substrat unter Aufbringung von hohem Druck vorgesehen.

[0004] Die EP 1 880 848 A2 offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Transfer von Schichten einer Transferfolie auf einen Bedruckstoff bzw. ein Substrat mittels einer Kaltprägeeinrichtung, wobei ein Folienapplikationsmodul in einer Bogendruckrotationsmaschine eingesetzt ist. Eine Wendeeinrichtung ermöglicht das Umwenden des Bedruckstoffs und ein beidseitiges Bedrucken und/oder Beprägen des Bedruckstoffs. Dem Folienapplikationsmodul sind insbesondere weitere Beschichtungs- oder Bedruckeinheiten vor- und/oder nachgeschaltet.

[0005] Aus der DE 103 49 963 A1 ist es bekannt, ein Kaltfolientransferverfahren unter Verwendung eines strahlungs- vernetzenden Klebers durchzuführen. Dabei wird insbesondere ein unter UV-Bestrahlung vernetzender Kleber eingesetzt, so dass weder eine Wärmeeinwirkung noch eine erhöhte Druckeinwirkung zur Fixierung der Transferlage auf mit Kleber beschichteten Bereichen eines Substrats erforderlich ist.

[0006] Die WO 03/020519 A1 offenbart ein Verfahren zum Aufbringen einer übertragbaren Schicht von einer Folie auf ein Substrat, wobei zunächst ein Klebstoff in einem Muster auf das Substrat und die Folie unter Verwendung eines Tropfenabscheidkopfes aufgetragen wird. Anschließend wird der Klebstoff gehärtet und die übertragbare Schicht gemäß dem Muster von der Folie auf das Substrat übertragen.

[0007] Die DE 40 21 908 A1 betrifft ein mehrschichtiges optisch variables Element mit einer Klebeschicht, einer optisch variablen Effekt aufweisenden Schicht, einer Schutzschicht und einer abziehbaren Trägerschicht, wobei die Schutzschicht als selbsttragende und dimensionsstabile Schicht mit einer Dicke von wenigen Mikrometern ausgebildet ist.

[0008] Die WO 92/17338 A1 betrifft ein Filmdruckverfahren unter Verwendung einer Transferfolie, bestehend aus einem Trägerfilm und einer daran über eine

[0009] Trennschicht haftenden Übertragungsschicht, die unter Druck auf das zu bedruckende Substrat aufgebracht wird. Nachdem die Übertragungsschicht vom Substrat abgelöst wurde, haftet die Übertragungsschicht, z. B. Blattgold, nur teilweise auf dem Substrat und bildet so das Druckmuster.

[0010] Die US 3,726,710 offenbart härtbare Silicontrennmittelzusammensetzungen, die eine vernetzbare, olefinische Organopolysiloxanverbindung und ein Photosensibilisierungsmittel enthalten, sowie ein damit beschichtetes Papiersubstrat.

[0011] Die UV-Belichtung des Klebers erfolgt in der Praxis nach einem Zusammenführen von Transferfolie und Substrat oder von Transferlage und Substrat. Dabei ist es erforderlich, dass entweder die Transferfolie, die Transferlage oder das zu beschichtende Substrat für die eingesetzte UV-Strahlung zur Vernetzung des Klebers zumindest teilweise durchlässig ist. Um eine Transferfolie flexibel in Kombination mit unterschiedlichsten Substraten einsetzen zu können, wird üblicherweise die Transferfolie insgesamt oder lediglich die Transferlage mit einer Durchlässigkeit für die UV-Strahlung bereitgestellt, wobei derzeit Transferfolien oder Transferlagen mit einer Durchlässigkeit von < 10 % für UV-Strahlung im Bereich von 250 nm bis 400 nm eingesetzt werden.

[0012] Als Kaltkleber werden in Kaltfolientransferverfahren aber bekanntermaßen auch konventionelle, ohne Druckeinwirkung und Bestrahlung aushärtende Kleber oder unter Druckeinwirkung aushärtende Kleber eingesetzt.

[0013] Es hat sich allerdings gezeigt, dass die Verklebung zwischen der Transferlage und dem Substrat häufig mangelhaft ist, so dass sich Bereiche der Transferlage wieder ganz oder teilweise vom Substrat ablösen.

[0014] Weiterhin hat es sich gezeigt, dass die Bedruckbarkeit der auf das Substrat geprägten Transferlage aufgrund

der üblicherweise auf Wachs-Basis ausgebildeten Ablöseschicht mangelhaft ist bzw. auf die Transferlage nachfolgend aufgedruckte Schichten schlecht haften.

[0015] Es ist daher eine erste Aufgabe der Erfindung, die in einem Kaltfolientransferverfahren gebildete Verklebung zwischen einer Transferlage einer Transferfolie und einem Substrat zu verbessern.

[0016] Weiterhin ist es eine zweite Aufgabe der Erfindung, eine Transferfolie anzugeben, die in einem Kaltfolientransferverfahren einsetzbar ist und eine Transferlage mit einer verbesserten Bedruckbarkeit aufweist.

[0017] Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, ein geeignetes Kaltfolientransferverfahren zur Verarbeitung solcher Transferfolien anzugeben.

[0018] Die erste Aufgabe wird für eine erste Transferfolie zur Verwendung in einem Kaltfolientransferverfahren, umfassend eine Trägerfolie und eine von der Trägerfolie ablösbare Transferlage, gelöst, indem die Transferlage ausgehend von der Trägerfolie eine transparente Ablöseschicht, eine optionale transparente Schutzlackschicht, mindestens eine Dekorschicht und mindestens eine Grundierungsschicht aus einem thermoplastischen Kleber umfasst, der in einem Temperaturbereich von $> 90^{\circ}\text{C}$ aktivierbar ist.

[0019] Die erfindungsgemäße erste Transferfolie weist dabei insbesondere auf ihrer der Trägerfolie abgewandten Seite eine Grundierungsschicht aus einem thermoplastischen Kleber auf, der beim Kaltfolientransfer als Haftvermittlerschicht zu einem Kaltkleber, insbesondere einem unter UV-Bestrahlung vernetzenden Kleber, auf einem Substrat wirkt. Dabei hat es sich überraschend gezeigt, dass durch eine Kombination einer auf der Transferlage angeordneten Grundierungsschicht aus thermoplastischem Kleber mit einem, auf dem Substrat angeordneten Kaltkleber, insbesondere einem unter UV-Bestrahlung vernetzenden Kleber, eine besonders feste Verbindung zwischen der Transferlage und dem Substrat und/oder der Grundierungsschicht ausbildbar ist. Dies ist insofern erstaunlich, da es sich bei thermoplastischen Klebern, auch Heißkleber genannt, und Kaltklebern, insbesondere unter UV-Bestrahlung vernetzenden Klebern, um Stoffe handelt, deren Klebwirkungen auf völlig unterschiedlichen chemisch-physikalischen Grundlagen basieren.

[0020] Die erfindungsgemäße erste Transferfolie zur Verwendung in einem Kaltfolientransferverfahren ähnelt in ihrem Aufbau somit einer Heißprägefolie.

[0021] Die Verwendung einer Transferfolie in Form einer Heißprägefolie, die eine Trägerfolie und eine von der Trägerfolie ablösbare Transferlage aufweist, in einem Kaltfolientransferverfahren, bei welchem die Transferlage mittels eines Kaltklebers, insbesondere eines unter UV-Bestrahlung vernetzenden Klebers, auf einem Substrat fixiert wird, ist ideal. Heißprägefolien weisen bekanntermaßen eine Heißkleberschicht auf, die beim Heißprägevorgang erhitzt wird und - meist unter zusätzlicher Beaufschlagung mit Druck - eine Klebeverbindung mit dem zu beprägenden Substrat eingeht. Nach dem Abkühlen ist die Transferlage mittels der Heißkleberschicht am Substrat fixiert, so dass die Trägerfolie abgezogen werden kann. Der Einsatz einer solchen Heißprägefolie in einem Kaltfolientransferverfahren, das ohne Wärmeeinwirkung arbeitet, ist bisher nicht in Erwägung gezogen worden.

[0022] Die zweite Aufgabe wird für eine zweite Transferfolie zur Verwendung in einem Kaltfolientransferverfahren, umfassend eine Trägerfolie und eine von der Trägerfolie ablösbare Transferlage, gelöst, indem die Transferlage ausgehend von der Trägerfolie eine transparente polymere Ablöseschicht, eine optionale transparente Schutzlackschicht, mindestens eine Dekorschicht und mindestens eine Grundierungsschicht umfasst und dass in einem Temperaturbereich von 15 bis 35°C die Ablösekraft der Transferlage von der Trägerfolie im Bereich von 15 bis 35 cN/cm , insbesondere im Bereich von 20 bis 30 cN/cm , liegt.

[0023] Bei einer Transferfolie müssen generell die Ablösekraft der Ablöseschicht von der Trägerfolie und die Kraft zum Herauslösen von Bereichen aus der Transferlage unter Transferbedingungen in Summe geringer ausgebildet sein als die Haftkraft zwischen Substrat und Transferlage, welche durch die Art des eingesetzten Kaltklebers und dessen Verbund mit dem Substrat einerseits und der Grundierungsschicht andererseits beeinflusst wird. Nur dann kann/können sich beim Transfer die Transferlage oder Bereiche der Transferlage von der Trägerfolie ablösen und am Substrat haften bleiben. Vor dem Transfer muss allerdings die Ablösekraft der Ablöseschicht von der Trägerfolie so hoch sein, dass eine sichere Handhabung der Transferfolie gewährleistet ist, ohne dass die Transferlage sich von der Trägerfolie löst, beispielsweise beim Abspulen der Transferfolie von einer Vorratsrolle und/oder beim Transport der Transferfolie, gegebenenfalls über Umlenkeinrichtungen, in eine Kaltfolientransfereinheit. Um die Transferfolie auf- und wieder abwickeln zu können, hat es sich dabei insbesondere bewährt, auf der der Transferlage abgewandten Seite der Trägerfolie eine geeignete Antihafschicht vorzusehen.

[0024] Bei dem erfindungsgemäßen Kaltfolientransferverfahren findet der Transfer der Transferlage auf das Substrat in einem Temperaturbereich von 10 bis 40°C , vorzugsweise von 15 bis 35°C , statt. Die Ablösekraft der Transferlage von der Trägerfolie im Bereich von 15 bis 35 cN/cm , insbesondere im Bereich von 20 bis 30 cN/cm , ist in dem Temperaturbereich von 15 bis 35°C im Vergleich zu einer herkömmlichen Heißprägefolie gering. Bei einer herkömmlichen Heißprägefolie wird die Ablösekraft der Transferlage von der Trägerfolie so eingestellt, dass sie in dem Temperaturbereich von 10 bis 40°C wesentlich, mindestens um einen Faktor 2 - 3 , höher ist als bei der erfindungsgemäßen Transferfolie, da sich ansonsten die Transferlage der Heißprägefolie in unerwünschter Weise bereits vor dem Heißprägeschritt, z.B. bei Lagerung oder Transport, ablösen könnte. Bei einer herkömmlichen Heißprägefolie wird eine Ablösekraft der Transferlage von der Trägerfolie im Bereich von 15 bis 35 cN/cm erst im Arbeits-Temperaturbereich, d.h. bei etwa 120 bis

180 °C erreicht.

[0025] Die Ablösekraft gibt die Kraft an (üblicherweise in der Einheit Kraft/Länge), die aufzuwenden ist, um zwei Schichten voneinander zu lösen; zwischen der Ablösekraft einer ersten Schicht von einer zweiten Schicht und der Haftung zwischen der ersten und der zweiten Schicht besteht eine positive Korrelation. Die Bestimmung der erforderlichen Ablösekraft zwischen der Trägerfolie und der Transferlage der erfindungsgemäßen zweiten Transferfolie, wurde nach der FINAT-Testmethode Nr. 3 (FTM3, low speed release force) ermittelt.

[0026] Im Vergleich zu einer herkömmlichen Transferlage mit einer Ablöseschicht auf Wachs-Basis oder Silikon-Basis wurden bei einer Transferlage mit einer polymeren Ablöseschicht, insbesondere auf Basis eines Acrylat-Copolymers, der zweiten Transferfolie Ablösekräfte von der Trägerfolie gemessen, die um bis zu 250 %, insbesondere um bis zu 150 %, höher lagen. Jedoch war die Transferlage immer noch hinreichend ablösbar und im Gegensatz zu Transferlagen von Transferfolien, die Ablöseschichten auf Wachs-Basis oder Silikon-Basis aufweisen, sehr gut überdruckbar, wobei eine sehr gute Haftung der getrockneten oder ausgehärteten Druckfarbe auf der Transferlage erzielt werden konnte.

[0027] Hinsichtlich der zweiten Transferfolie ist es bevorzugt, wenn die mindestens eine Grundierungsschicht aus einem thermoplastischen Kleber gebildet ist, der in einem Temperaturbereich von > 90 °C aktivierbar ist, wie dies auch bei der ersten Transferfolie definiert wurde.

[0028] Umgekehrt ist es hinsichtlich der ersten Transferfolie bevorzugt, wenn die Ablöseschicht eine polymere Ablöseschicht ist und in einem Temperaturbereich von 15 bis 35 °C die Ablösekraft der Transferlage von der Trägerfolie im Bereich von 15 bis 35 cN/cm, insbesondere im Bereich von 20 bis 30 cN/cm, liegt, wie dies auch bei der zweiten Transferfolie definiert wurde.

[0029] Für jede erfindungsgemäße Transferfolie ist es besonders bevorzugt, wenn die Ablöseschicht frei von Wachs und/oder frei von Silikon ausgebildet ist. Insbesondere weist eine erfindungsgemäße Transferfolie keine herkömmliche Ablöseschicht auf Wachs- oder Silikonbasis auf, welche bisher bewirkte, dass Transferlagen von Transferfolien, die damit ausgestattet waren, nur eingeschränkt oder gar nicht mit konventionellen Druckfarben, insbesondere UV-härtenden Druckfarben, UV-härtenden Lacken, Hybridfarben oder -lacken, bedruckbar waren. Besonders bevorzugt ist für die erfindungsgemäßen Transferfolien der Einsatz einer Ablöseschicht auf Basis eines Acrylat-Copolymers.

[0030] Die Haftung von Druckfarben auf Transferlagenbereichen der Transferfolie, die mittels Kaltfolientransfers auf ein Substrat übertragen wurden, wurde ca. 1 Stunde nach dem Bedrucken mittels des folgenden Tesatests bei Raumtemperatur bestimmt:

Ein Testmuster in Form eines Substrats mit der darauf kalt aufgebrachten Transferlage und einer Bedruckung auf zumindest Bereichen der Transferlage wurde auf einer ebenen Oberfläche angeordnet. Ein 13 bis 16 cm langer Streifen Tesafilm 4104 wurde darauf aufgeklebt, so dass etwa 5 bis 7 cm des Tesafilms über den Rand des Substrats überstanden. Nachfolgend wurde der Tesafilm mit dem Daumen drei- bis viermal angedrückt und schließlich in einem Winkel von > 90° vom Testmuster abgezogen. Der Test galt als bestanden, wenn 90% der Druckfarbe auf dem Testmuster verblieb oder das Testmuster selbst zerrissen ist.

[0031] Bedruckungen einer Transferlage mit konventionellen Druckfarben, insbesondere mit den bereits oben genannten UV-härtenden Druckfarben, UV-härtenden Lacken, Hybridfarben oder -lacken, hafteten ausgezeichnet auf der Transferlage, so dass der Test als sehr gut bestanden gewertet werden konnte.

[0032] Die Ablöseschicht einer erfindungsgemäßen Transferfolie ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie sich von der Trägerfolie ablöst und vollständig auf der Transferlage verbleibt. Dabei ist die Haftung der Ablöseschicht an der Trägerfolie im Temperaturbereich von 15 bis 35°C niedriger als die Haftung der Ablöseschicht an den daran angrenzenden übrigen Schichten der Transferlage; das bedeutet, dass die Ablösekraft der Ablöseschicht von der optionalen Schutzlackschicht bzw. der Dekorschicht größer als die Ablösekraft der Ablöseschicht von der Trägerfolie ist. Vorzugsweise ist die Ablösekraft der Ablöseschicht von der optionalen Schutzlackschicht bzw. der Dekorschicht im Temperaturbereich von 15 bis 35°C mindestens 1,5 mal größer als die Ablösekraft der Ablöseschicht von der Trägerfolie.

[0033] Die Ablöseschicht kann aber auch derart ausgebildet sein, dass die Ablösekraft der Ablöseschicht von der Trägerfolie in einem Temperaturbereich von 15 bis 35°C größer, insbesondere mindestens 1,5 mal größer, als die Ablösekraft der Ablöseschicht von einer daran angrenzenden Schicht der Transferlage, insbesondere der optionalen Schutzlackschicht bzw. der Dekorschicht, ist. In diesem Fall verbleibt die Ablöseschicht beim Abziehen der Trägerfolie von der Transferlage vollständig oder teilweise auf der Trägerfolie. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Transferfolie zwischen der Ablöseschicht und der mindestens einen Dekorschicht eine Schutzlackschicht aufweist, die gut bedruckbar ist. Nach dem Abziehen der Trägerfolie und der zumindest teilweise daran haftenden Ablöseschicht von der Transferfolie bildet die Schutzlackschicht die oberste, außen liegende Schicht der Transferlage und kann mit konventionellen Druckfarben bedruckt werden.

[0034] Die Ablöseschicht einer kalttransferierten Transferlage einer erfindungsgemäßen Transferfolie ist vorzugsweise mit einer Oberflächenspannung im Bereich von 45 bis 60 mN/m, insbesondere im Bereich von 50 bis 55 mN/m, ausgebildet, wobei die Oberflächenspannung mittels einer Kontaktwinkelmessung bei etwa 20°C bestimmt wurde. Dabei wurde ein disperser Anteil im Bereich von 40 bis 50 mN/m, insbesondere im Bereich von 40 bis 45 mN/m, sowie ein polarer Anteil im Bereich von 5 bis 15 mN/m, insbesondere im Bereich von 8 bis 11 mN/m ermittelt.

[0035] Im Vergleich dazu wurden bei herkömmlichen Ablöseschichten auf Wachs-Basis Oberflächenspannungen im Bereich von 30 bis 45 mN/m, insbesondere im Bereich von 35 bis 40 mN/m, ermittelt, wobei die Oberflächenspannung ebenfalls mittels einer Kontaktwinkelmessung bei etwa 20°C bestimmt wurde. Dabei wurde hier ein disperser Anteil im Bereich von 30 bis 40 mN/m, insbesondere im Bereich von 33 bis 38 mN/m, sowie ein polarer Anteil im Bereich von 1 bis 5 mN/m, insbesondere von 3 bis 4 mN/m ermittelt.

[0036] Es wurde ein deutlicher Unterschied zwischen den Absolutwerten der Oberflächenspannungen festgestellt. Weiterhin wurde festgestellt, dass auch insbesondere zwischen den polaren Anteilen der Oberflächenspannung einer Ablöseschicht der erfindungsgemäßen Transferfolie und einer auf Wachs basierenden, herkömmlichen Ablöseschicht deutliche Unterschiede auftreten. Derzeit wird davon ausgegangen, dass sich mit steigender Oberflächenspannung, insbesondere mit steigendem polaren Anteil der Oberflächenspannung, die Überdruckbarkeit einer Ablöseschicht verbessert.

[0037] Die Ablöseschicht weist vorzugsweise eine Dicke im Bereich von 0,01 bis 0,5 µm, vorzugsweise im Bereich von 0,01 bis 0,3 µm, weiter vorzugsweise von 0,1 bis 0,2 µm, auf. Diese vergleichsweise geringe Dicke der Ablöseschicht erlaubt ein randscharfes und sauberes Ablösen der Transferlage von der Transferfolie. Die dabei erzielbare Genauigkeit und die dabei erzielbare Auflösung kann vergleichsweise genau dem Layout der partiell, vorzugsweise auf dem Substrat, aufgetragenen Kaltkleberschicht entsprechen, ohne wesentlich davon abzuweichen, wodurch eine hohe Registerhaltbarkeit des Kaltfolien-Layouts zu einem eventuell vorhandenen Drucklayout aus konventionellen Druckfarben erreichbar ist. Bei dieser erfindungsgemäßen randscharfen partiellen Ablösung entstehen durch die geringe Dicke der Ablöseschicht nur sehr kleine und sehr wenige sogenannte Flakes, also kleine Schichtreste der Transferlage der Transferfolie, die in nachfolgenden Prozessschritten störend sein können und/oder das optische Erscheinungsbild des beschichteten Substrates stören können. Durch die vergleichsweise geringe Dicke der Ablöseschicht sind Auflösungen erreichbar, die unterhalb des Auflösungsvermögens des menschlichen Auges liegen. Ebenfalls vorteilhaft bei einer dünnen Ablöseschicht ist die nur geringe Ablösekraft, die beim Durchtrennen der Schichten beim partiellen Übertragen aufzuwenden ist.

[0038] Es hat sich bewährt, wenn die mindestens eine Grundierungsschicht eine Dicke im Bereich von 1 µm bis 5 µm, insbesondere im Bereich von 1,5 µm bis 3 µm, aufweist.

[0039] Weiterhin kann die mindestens eine Grundierungsschicht eingefärbt ausgebildet sein, und beispielsweise einen Kontrast zum Substrat zu verstärken usw.

[0040] Weiterhin hat es sich bewährt, wenn die mindestens eine Grundierungsschicht, welche an den Kaltkleber angrenzen soll, eine Oberflächenrauigkeit im Bereich von 100 bis 180 nm, insbesondere im Bereich von 120 bis 160 nm, aufweist. Die Oberflächenrauigkeit wird unter anderem durch das Auftragsverfahren und die Formulierung der Grundierungsschicht bestimmt. Es wurde festgestellt, dass eine geringere Oberflächenrauigkeit, überraschender Weise jedoch auch eine höhere Oberflächenrauigkeit der Grundierungsschicht, zu einer Verminderung der erzielbaren Haftung zwischen einem Kaltkleber und der Transferlage führt. Die Oberflächenrauigkeit der Grundierungsschicht wurde mittels einer Interferenzmikroskopie bestimmt.

[0041] Es kann nicht nur eine, sondern es können auch zwei oder mehr Grundierungsschichten vorhanden sein, die sich in ihren chemischen und/oder physikalischen Eigenschaften unterscheiden, um auf der einen Seite eine optimale Haftung in Richtung der angrenzenden Dekorschicht(en) und auf der anderen Seite eine optimale Haftung in Richtung des in Kontakt zur Transferlage gelangenden Kaltklebers, insbesondere UV-Klebers, zu erzielen.

[0042] Es wird insbesondere eine tesaartige Haftung (Tesa-Test, siehe oben) zwischen der Transferlage und dem Substrat erreicht, wobei bei Verwendung eines konventionell trocknenden Kaltklebers der Tesa-Test bereits nach wenigen Minuten und bei Verwendung eines UV-Klebers der Tesa-Test unmittelbar nach der Bestrahlung mit UV-Licht als bestanden gewertet werden konnte. Es verblieben über 90% der Transferlage am Substrat.

[0043] Insbesondere hat es sich bewährt, wenn jede Transferfolie, gegebenenfalls auch nur deren Transferlage, für UV-Strahlung im Wellenlängenbereich von 250 nm bis 400 nm eine Durchlässigkeit im Bereich von 5 bis 70%, insbesondere im Bereich von 20 bis 40%, aufweist. Dadurch wird eine besonders schnelle und insbesondere vollständige Aushärtung eines Kaltklebers auf Basis eines unter UV-Bestrahlung vernetzenden Klebers auf dem Substrat möglich, wodurch die Haftung der Transferlage am Substrat noch weiter verbessert wird. Denn erst bei ausreichend hoher Bestrahlungsenergie wird der unter UV-Bestrahlung vernetzende Kleber vollständig vernetzt und ausgehärtet und erzielt eine hohe Klebkraft, so dass ein Ablösen der auf das Substrat übertragenen Transferlagenbereiche vom Substrat zuverlässig verhindert wird. Bestimmend für die UV-Durchlässigkeit einer Transferfolie ist hierbei die Schicht einer Transferfolie, welche die niedrigste UV-Durchlässigkeit aller vorhandenen Schichten aufweist.

[0044] Die Trägerfolie weist vorzugsweise eine Dicke im Bereich von 7 bis 23 µm auf. Bevorzugt ist die Trägerfolie aus Polyester, Polyolefin, Polyvinyl, Polyimid oder ABS gebildet. Besonders bevorzugt ist hierbei die Verwendung von Trägerfolien aus PET, PC, PP, PE, PVC oder PS. Insbesondere eine Trägerfolie aus PET hat sich bewährt.

[0045] Die Transferfolie weist insgesamt insbesondere eine Dicke im Bereich von 9 bis 25 µm, insbesondere im Bereich von 13 bis 16 µm, auf.

[0046] Es hat sich bewährt, wenn die Transferlage eine Schutzlackschicht aufweist. Die Schutzlackschicht stellt insbesondere einen Schutz vor mechanischer und/oder chemischer Beanspruchung der Transferlage auf einem Substrat

bereit. Die Schutzlackschicht weist dabei vorzugsweise eine Dicke im Bereich von 0,8 bis 3 μm , insbesondere von 0,9 bis 1,3 μm , auf und kann weiterhin glasklar farblos oder auch eingefärbt oder zumindest partiell eingefärbt sein.

[0047] Die mindestens eine Dekorschicht der Transferlage ist vorzugsweise durch eine metallische Schicht oder eine dielektrische Schicht gebildet. Dabei hat es sich bewährt, wenn die mindestens eine Dekorschicht eine Dicke im Bereich von 8 bis 500 nm aufweist.

[0048] Um bei Verwendung eines UV-Klebers als Kaltkleber die gewünschte hohe UV-Durchlässigkeit der Transferfolie auch bei einer Dekorschicht in Form einer metallischen Schicht zu erzielen, ist es besonders bevorzugt, wenn die metallische Schicht lediglich eine Schichtdicke im Bereich von 8 nm bis 15 nm, bevorzugt im Bereich von 10 nm bis 12 nm, aufweist. Es ist auch möglich, dass die metallische Schicht eine Schichtdicke im Bereich von 12 nm bis 15 nm aufweist. So wird eine gute Sichtbarkeit und dekorative Wirkung der metallischen Schicht in Kombination mit einer hohen Durchlässigkeit für UV-Strahlung erreicht (optische Dicke (OD) ca. 1,2). Bei herkömmlichen Transferfolien werden üblicherweise Metallschichten mit einer Dicke im Bereich von mehr als 15 nm eingesetzt, um eine optimale Brillanz zu erzielen. Aufgrund der resultierenden großen optischen Dicke von etwa 2 sind derartige herkömmliche Metallschichten allerdings nicht ausreichend UV-durchlässig für die Verwendung eines UV-Klebers als Kaltkleber.

[0049] Es hat sich bewährt, wenn die metallische Schicht aus Aluminium, Silber, Gold, Kupfer, Nickel, Chrom oder einer Legierung umfassend mindestens zwei dieser Metalle gebildet ist.

[0050] Die dielektrische Schicht ist insbesondere mindestens aus einem Material der Gruppe umfassend Metalloxid, Polymer oder Lack gebildet. Eine dielektrische Schicht aus HRI-Material, wie SiO_x , MgO , TiO_x , Al_2O_3 , ZnO , ZnS , hat sich besonders bewährt. Die Variable x liegt dabei vorzugsweise im Bereich von 0 bis 3.

[0051] Die Dekorschicht kann insbesondere auch aus einem HRI-Material gebildet sein, das im UV-Bereich durchlässig ist, wie CdSe , CeTe , Ge , HfO_2 , PbTe , Si , Te , TiCl oder ZnTe .

[0052] Es hat sich bewährt, wenn eine Dekorschicht eine diffraktive Reliefstruktur zur Erzeugung optisch variabler Effekte und/oder eine Makrostruktur zur Erzeugung von dreidimensionalen Effekten oder Tiefeneffekten aufweist. Durch diffraktive Reliefstrukturen, die insbesondere in einer transparenten Lackschicht ausgebildet werden, können abhängig vom Blickwinkel unterschiedliche optische Effekte, sogenannte optisch variable Effekte, erzielt werden, wie Hologramme, dreidimensionale Darstellungen mit blickwinkelabhängigem, kinematischem Effekt, usw.

[0053] Um die Sichtbarkeit von Reliefstrukturen zu verbessern, werden diese meist angrenzend an eine stark reflektierende metallische Schicht oder dielektrische HRI-Schicht (HRI: High Refractive Index) mit vergleichsweise hohem bis sehr hohem Brechungsindex, insbesondere aus einem Metalloxid, angeordnet. Eine solche hoch reflektierende Schicht kann dabei vollflächig oder musterförmig ausgebildet sein.

[0054] Als Dekorschicht kann weiterhin eine Schicht mit optisch variablen Pigmenten, lumineszierenden Stoffen, magnetischen oder elektrisch leitenden Stoffen, eine Farblackschicht, ein Dünnschichtstapel mit blickwinkelabhängigem Interferenzfarbeffekt, eine Flüssigkristallschicht, oder auch eine Kombination von vorstehend genannten Schichten umfassend metallische Schichten, dielektrische Schichten usw., als Dekorschicht(en) dienen.

[0055] Die Aufgabe wird für das Kaltfolientransferverfahren, bei welchem auf ein Substrat ein Kaltkleber, insbesondere ein unter UV-Bestrahlung vernetzender Kleber, aufgebracht und mit einer Transferlage einer Transferfolie verbunden wird, gelöst, indem eine erfindungsgemäße Transferfolie mit dem Substrat zusammengeführt wird, wobei die mindestens eine Grundierungsschicht der Transferfolie zum Kaltkleber zeigt, und wobei der Kaltkleber ausgehärtet, insbesondere ein unter UV-Bestrahlung vernetzender Kleber bestrahlt und vernetzt wird, wobei eine Klebeverbindung mit der Transferlage der Transferfolie ausgebildet wird.

[0056] Der Kaltfolientransfer ist aufgrund der geringen Anforderungen an die verwendete Transfervorrichtung, die geringen Vorbereitungs- und Einrichtungszeiten sowie die hohen erzielbaren Transfargeschwindigkeiten deutlich kostengünstiger und schneller durchführbar als ein Heißprägeverfahren und erfreut sich daher einer stetig zunehmenden Beliebtheit. Zudem sind Kaltfolientransferwerke oder Kaltfolientransferbaugruppen vergleichsweise leicht in oder an verbreitete Mehrfarb-Druckmaschinen integrierbar bzw. montierbar.

[0057] Das erfindungsgemäße Kaltfolientransferverfahren ergibt ein mit einer Transferlage vollflächig oder lediglich partiell beschichtetes Substrat, das hinsichtlich der ersten Transferfolie insbesondere aufgrund der oben im Detail beschriebenen, besonderen Verklebungsart zwischen der Transferlage und dem Substrat eine hohe Abrieb- und Kratzbeständigkeit aufweist und hinsichtlich der zweiten Transferfolie insbesondere aufgrund der oben im Detail beschriebenen, besonderen Auslegung der Ablöseschicht besonders gut bedruckbar ist.

[0058] Besonders bevorzugt ist eine Beaufschlagung eines Kaltklebers in Form eines unter UV-Bestrahlung vernetzenden Klebers mit der UV-Strahlung von Seiten der Transferfolie oder Transferlage, da so unterschiedlichste Substrate, die durchlässig oder undurchlässig für UV-Strahlung ausgebildet sein können, verarbeitet und mit der gleichen Transferfolie beschichtet werden können. Es ist aber genauso möglich, die UV-Strahlung lediglich oder zusätzlich von Seiten des Substrats auszusenden, sofern dieses für die eingesetzte Strahlung durchlässig ist.

[0059] Die Dauer einer Bestrahlung des UV-Klebers mit UV-Strahlung liegt vorzugsweise im Bereich von weniger als einer Sekunde, wobei beispielsweise Quecksilber-Hochdrucklampen, dotierte Quecksilber-Hochdrucklampen, Kohlebogenlampen, Xenonbogenlampen, Metallhalogenlampen, UV-LEDs oder geeignete UV-Laser zum Einsatz kommen.

Alternativ kann auch eine Elektronenstrahlhärtung durchgeführt werden.

Bei Bogendruckmaschinen, welche beispielsweise Bögen von 75 cm Länge verarbeiten und wobei ein Bereich von ca. 8 bis 10 cm der Bogenlänge mit einer UV-Lampe, die eine Leistung im Bereich von 160 bis 200 W/cm aufweist, bestrahlt wird, können somit ca. 10000 Bögen pro Stunde verarbeitet werden.

[0060] Alternativ zu einem Aufbringen des Kaltklebers, insbesondere des unter UV-Bestrahlung vernetzenden Klebers, auf das Substrat kann Kaltkleber selbstverständlich auch oder zusätzlich auf die mindestens eine Grundierungsschicht der Transferfolie aufgebracht werden.

[0061] Generell kann der Kaltkleber vollflächig oder lediglich partiell auf das Substrat und/oder die Grundierungsschicht der Transferfolie aufgebracht werden. Eine musterförmige Ausbildung von Transferlage auf dem Substrat ist dabei in beiden Fällen möglich, da bei einem vollflächigen Auftrag von Kaltkleber eine lediglich partielle Aktivierung des Kaltklebers erfolgen kann. Wird als Kaltkleber beispielsweise ein UV-Kleber eingesetzt, der vollflächig beispielsweise auf das Substrat aufgebracht wird, so kann dieser nach dem Zusammenführen von Substrat und Transferfolie partiell belichtet werden, beispielsweise über eine Lochmaske. Der UV-Kleber wird nur in den belichteten Bereichen ausgehärtet und fixiert nur dort die Transferlage am Substrat, während in unbelichteten Bereichen die Transferlage an der Trägerfolie verbleibt und mit dieser wieder vom Substrat abgezogen werden kann. Der vollflächig auf beispielsweise das Substrat aufgebraachte Kaltkleber kann weiterhin bereits vor dem Zusammenführen mit der Transferfolie musterförmig ein erstes Mal belichtet werden, so dass dieser bereits bereichsweise ausgehärtet ist und keine Klebkraft mehr entwickeln kann, wenn nach dem Zusammenführen mit der Transferfolie ein zweites Mal vollflächig belichtet wird und die zuvor nicht ausgehärteten Kleberbereiche ausgehärtet und mit der Transferlage verbunden werden. Nach Abziehen der Trägerfolie vom Substrat verbleiben nun die Bereiche, die beim ersten Mal musterförmig belichtet wurden, ohne Transferlage.

[0062] Bei einem musterförmigen Auftrag von Kaltkleber auf das Substrat und/oder die Grundierungsschicht der Transferfolie kann nach einem Zusammenführen von Substrat und Transferfolie die Trägerfolie zu unterschiedlichen Zeitpunkten von der Transferlage abgezogen werden. So kann die Trägerfolie unmittelbar nach dem Zusammenführen von Substrat und Transferfolie und noch vor einer Aushärtung des Kaltklebers abgezogen werden. Dazu ist es erforderlich, dass die Haftung der Transferlage am noch nicht oder noch nicht vollständig ausgehärteten Kaltkleber höher ist als die erforderliche Kraft zum Herauslösen eines Transferlagenbereichs aus der Transferlage und zur Überwindung der Haftung an der Trägerfolie. Wird ein unter UV-Bestrahlung vernetzender Kleber eingesetzt, so ist hier eine UV-Durchlässigkeit der Transferlage ausreichend.

[0063] Häufig wird in Bogenoffsetdruckmaschinen mit dieser Methode gearbeitet.

[0064] Alternativ kann die Trägerfolie nach dem Zusammenführen von Substrat und Transferfolie und erst nach einer Aushärtung des Kaltklebers abgezogen werden. Dabei ist es nicht erforderlich, dass die Haftung der Transferlage am noch nicht oder noch nicht vollständig ausgehärteten Kaltkleber höher ist als die erforderliche Kraft zum Herauslösen eines Transferlagenbereichs aus der Transferlage und zur Überwindung der Haftung an der Trägerfolie. Lediglich die Haftung der Transferlage am vollständig ausgehärteten Kaltkleber und weiterhin am Substrat muss beim Abziehen der Trägerfolie höher sein als die erforderliche Kraft zum Herauslösen eines Transferlagenbereichs aus der Transferlage und zur Überwindung der Haftung an der Trägerfolie.

[0065] Es kann eine einzige Zusammensetzung für den Kaltkleber eingesetzt werden oder mehrere, unterschiedliche Kaltkleber nebeneinander auf dem Substrat verwendet werden, die sich hinsichtlich ihrer chemischen und/oder physikalischen Eigenschaften unterscheiden. Häufig ist dazu der Einsatz eines eigenen Druckwerks pro Kaltkleber erforderlich. Es lässt sich ein lokal unterschiedliches Anhaften der Transferlage am Substrat erreichen, so dass etwaige manipulative Ablöseversuche zur Veränderung oder zum Austausch des Substrats erschwert und die Fälschungssicherheit erhöht werden.

[0066] Es hat sich bewährt, wenn der Kaltkleber, insbesondere der unter UV-Bestrahlung vernetzende Kleber bzw. UV-Kleber, in einer Auftragsmenge im Bereich von 1 bis 3 g/m² auf das Substrat aufgebracht wird. Dabei ist je nach Saugfähigkeit des eingesetzten Substrats die Menge an Kaltkleber zu variieren, wobei wenig saugende und/oder von offenen Poren freie Substrate insbesondere mit Kaltklebermengen im Bereich von 1 bis 2 g/m² und stärker saugende und/oder offenporige Substrate insbesondere mit Kaltklebermengen im Bereich von 2 bis 3 g/m² beaufschlagt werden.

[0067] Dabei sind prinzipiell alle handelsüblichen Kaltkleber, insbesondere unter UV-Bestrahlung vernetzende Kleber, sogenannte UV-Kleber, für den Einsatz in dem erfindungsgemäßen Verfahren geeignet.

[0068] UV-Kleber werden insbesondere in Kombination mit einem Substrat aus Papier oder Folie eingesetzt.

[0069] Besonders bevorzugt ist es, wenn als UV-Strahlung zur Bestrahlung des unter UV-Bestrahlung vernetzenden Klebers eine Strahlung mit einer Wellenlänge im Bereich von 250 bis 400 nm eingesetzt wird oder die eingesetzte Strahlung in diesem Wellenlängenbereich ein Maximum aufweist.

[0070] Als Substrat wird insbesondere Papier, Pappe, Kunststoffolie, Metallfolie oder ein Laminat umfassend mindestens zwei dieser Materialien eingesetzt.

[0071] Die Verwendung einer erfindungsgemäßen Transferfolie in einem Kaltfolientransferverfahren, insbesondere in dem oben beschriebenen erfindungsgemäßen Kaltfolientransferverfahren, ist ideal.

[0072] Die fertig beschichteten und gegebenenfalls in Folge noch weiter bearbeiteten und/oder bedruckten Substrate

werden bevorzugt als Nassetiketten, Inmoldlabels, Zeitschriften, Verpackungsmaterial, wie beispielsweise Faltschachteln, und dergleichen eingesetzt.

[0073] Bevorzugte Ausführungsvarianten der Erfindung werden insbesondere durch die in den folgenden Punkten beschriebenen Ausführungsvarianten gebildet:

1. Transferfolie zur Verwendung in einem Kaltfolientransferverfahren, umfassend eine Trägerfolie und eine von der Trägerfolie ablösbare Transferlage, dadurch gekennzeichnet, dass die Transferlage ausgehend von der Trägerfolie eine transparente Ablöseschicht, eine optionale transparente Schutzlackschicht, mindestens eine Dekorschicht und mindestens eine Grundierungsschicht aus einem thermoplastischen Kleber umfasst, der in einem Temperaturbereich von $> 90^{\circ}\text{C}$ aktivierbar ist.

2. Transferfolie nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablöseschicht eine polymere Ablöseschicht ist und dass in einem Temperaturbereich von 15 bis 35°C die Ablösekraft der Transferlage von der Trägerfolie im Bereich von 15 bis 35 cN/cm , insbesondere im Bereich von 20 bis 30 cN/cm , liegt.

3. Transferfolie zur Verwendung in einem Kaltfolientransferverfahren, umfassend eine Trägerfolie und eine von der Trägerfolie ablösbare Transferlage, dadurch gekennzeichnet, dass die Transferlage ausgehend von der Trägerfolie eine transparente polymere Ablöseschicht, eine optionale transparente Schutzlackschicht, mindestens eine Dekorschicht und mindestens eine Grundierungsschicht umfasst und dass in einem Temperaturbereich von 15 bis 35°C die Ablösekraft der Transferlage von der Trägerfolie im Bereich von 15 bis 35 cN/cm , insbesondere im Bereich von 20 bis 30 cN/cm , liegt.

4. Transferfolie nach Punkt 3, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Temperaturbereich von 15 bis 35°C die Ablösekraft der Ablöseschicht von der optionalen Schutzlackschicht bzw. der Dekorschicht größer, insbesondere mindestens $1,5$ mal größer als die Ablösekraft der Ablöseschicht von der Trägerfolie ist.

5. Transferfolie nach Punkt 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Grundierungsschicht aus einem thermoplastischen Kleber gebildet ist, der in einem Temperaturbereich von $> 90^{\circ}\text{C}$ aktivierbar ist.

6. Transferfolie nach einem der Punkte 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablöseschicht frei von Wachs und/oder frei von Silikon ausgebildet ist.

7. Transferfolie nach einem der Punkte 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablöseschicht auf Basis eines Acrylat-Copolymers gebildet ist.

8. Transferfolie nach einem der Punkte 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Transferfolie für UV-Strahlung im Wellenlängenbereich von 250 nm bis 400 nm eine Durchlässigkeit im Bereich von 5 bis 70% , insbesondere im Bereich von 10 bis 40% , aufweist.

9. Transferfolie nach einem der Punkte 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablöseschicht eine Dicke im Bereich von $0,01$ bis $0,5\text{ }\mu\text{m}$, insbesondere im Bereich von $0,1$ bis $0,2\text{ }\mu\text{m}$, aufweist.

10. Transferfolie nach einem der Punkte 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Dekorschicht durch eine metallische Schicht oder eine dielektrische Schicht gebildet ist.

11. Transferfolie nach Punkt 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die metallische Schicht eine Schichtdicke im Bereich von 8 bis 15 nm, insbesondere im Bereich von 10 bis 12 nm, aufweist.

12. Kaltfolientransferverfahren, bei welchem auf ein Substrat ein Kaltkleber, insbesondere ein unter UV-Bestrahlung vernetzender Kleber, aufgebracht und mit einer Transferlage einer Transferfolie verbunden wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Transferfolie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 mit dem Substrat zusammengeführt wird, wobei die
mindestens eine Grundierungsschicht der Transferfolie zum Kaltkleber zeigt, und dass der Kaltkleber ausgehärtet wird, insbesondere der unter UV-Bestrahlung vernetzende Kleber bestrahlt und vernetzt wird, wobei eine Klebe-
verbindung mit der Transferlage der Transferfolie ausgebildet wird.

13. Kaltfolientransferverfahren nach Punkt 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kaltkleber, insbesondere der unter UV-Bestrahlung vernetzende Kleber, in einer Auftragsmenge im Bereich von 1 bis 3 g/m² auf das Substrat aufgebracht wird.

14. Verwendung einer Transferfolie nach einem der Punkte 1 bis 11 in einem Kaltfolientransferverfahren, insbesondere nach einem der Punkte 12 bis 13.

15. Verwendung einer Transferfolie in Form einer Heißprägefolie, die eine Trägerfolie und eine von der Trägerfolie ablösbare Transferlage aufweist, in einem Kaltfolientransferverfahren, bei welchem die Transferlage mittels eines Kaltklebers, insbesondere eines unter UV-Bestrahlung vernetzenden Klebers, auf einem Substrat fixiert wird.

[0074] Die Figuren 1 bis 5 sollen eine Transferfolie und unterschiedliche Kaltfolientransferverfahren gemäß der Erfindung beispielhaft erläutern. So zeigt:

Figur 1 einen Querschnitt durch eine Transferfolie;

Figur 2 einen Querschnitt durch ein Substrat mit einem partiell darauf aufgetragenen Kaltkleber;

Figur 3 schematisch den Ablauf eines Kaltfolientransferverfahrens in der Seitenansicht;

Figur 4 eine schematische Darstellung einer Druckmaschine mit einem Folientransfermodul in der Seitenansicht; und

Figur 5 den Aufbau des Folientransfermoduls gemäß Figur 4 im Detail.

[0075] Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch eine Transferfolie 40, welche eine Trägerfolie 42 und eine von der Trägerfolie 42 ablösbare Transferlage 41 aufweist. Die Transferlage 41 umfasst ausgehend von der Trägerfolie 42 in dieser Reihenfolge eine transparente Ablöseschicht 43, eine transparente Schutzlackschicht 44, eine Dekorschicht 45 und eine Grundierungsschicht 46.

[0076] Bei der Trägerfolie 42 handelt es sich um eine PET-Folie mit einer Dicke im Bereich von 7 bis 23 µm. Die Dicke der Trägerfolie 42 beträgt hier insbesondere 12 µm.

[0077] Die transparente Ablöseschicht 43 ist eine Wachs- und Silikon-freie Schicht. Hier wird eine polymere Ablöseschicht aus einem Acrylat-Copolymer, insbesondere mit einer Oberflächenspannung im Bereich von 52,7 mN/m eingesetzt. Der disperse Anteil beträgt dabei 43,6 mN/m, der polare Anteil 9,1 mN/m.

[0078] Die transparente Schutzlackschicht 44 ist eine optionale Schicht, die insbesondere zum Schutz der Dekorschicht 45 vor mechanischer und/oder chemischer Beanspruchung dient. Die Schutzlackschicht 44 ist insbesondere eine Lack-schicht auf Basis von Nitrocellulose und Acrylat-Polymeren.

[0079] Die Dekorschicht 45 ist hier eine metallische Schicht aus Aluminium mit einer Schichtdicke im Bereich von 12 bis 15 nm. Als Beschichtungsverfahren für das Aufbringen derartiger metallischer Schichten eignen sich insbesondere das Sputtern oder das Aufdampfen. Alternativ oder in Kombination können Farblackschichten, lumineszierende Schichten, magnetische Schichten, Dünnschichtstapel mit blickwinkelabhängigem Interferenzfarbeffekt, Flüssigkristallschichten, oder auch eine Kombination von vorstehend genannten Schichten umfassend die metallischen Schichten, usw. als Dekorschicht(en) dienen.

[0080] Die Grundierungsschicht 46 ist aus einem thermoplastischen Kleber gebildet und weist eine Dicke im Bereich von 1 bis 5 µm, insbesondere im Bereich von 1,5 bis 3 µm, auf. Die Grundierungsschicht 46 ist hier lediglich eine einzelne

Schicht. Es können aber auch zwei oder mehr Grundierungsschichten vorhanden sein, um auf der einen Seite eine optimale Haftung in Richtung der angrenzenden Dekorschicht(en) und auf der anderen Seite eine optimale Haftung in Richtung des in Kontakt zur Transferlage gelangenden Kaltklebers zu erzielen. Die Grundierungsschicht 46 weist auf ihrer der Trägerfolie abgewandten Seite hier eine Oberflächenrauigkeit von 137 μm (Mittelwert) auf.

[0081] Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch ein flexibles Substrat 51, auf das musterförmig ein Kaltkleber 11 in Form eines unter UV-Bestrahlung vernetzenden Klebers aufgebracht ist. Bei dem flexiblen Substrat 51 kann es sich im einfachsten Fall um eine Papierbahn, eine Kunststoffolie oder einen Druckbogen handeln. Eine Kunststoffolie besteht bevorzugt aus Polyester, Polypropylen, Polyethylen, Polycarbonat, Polystyrol, PVC oder ABS mit einer Foliendicke im Bereich von 6 bis 200 μm , insbesondere von 19 bis 38 μm . Für Papierbögen oder -bahnen hat es sich bewährt, wenn diese gestrichen sind, wie zum Beispiel bei einem Bilderdruckmaterial oder Chromolux.

[0082] Üblicherweise wird das Substrat 51 noch weitere, in vorangehenden Verfahrensprozessen aufgebraute Schichten oder applizierte Folienbereiche aufweisen. Derartige weitere Schichten sind beispielsweise Druckfarbenschichten, Lackschichten und/oder Metallschichten usw., während applizierte Folienbereiche durch Transferlagenbereiche von Transferfolien, Etiketten usw. gebildet sein können. Hierbei ist es auch möglich, dass diese weiteren Schichten oder applizierten Folienbereiche lediglich partiell auf dem Substrat 51 vorliegen oder in Summe das Substrat 51 oberflächlich bedecken.

[0083] Figur 3 zeigt eine Kaltfolientransfereinheit umfassend eine Druckstation 10, eine Belichtungsstation 20, drei Walzen 31, 32 und 33 sowie eine Umlenkrolle 34. Bei der Druckstation 10 handelt es sich bevorzugt um eine Offset- oder Flexo-Druckstation. Es ist jedoch auch möglich, dass es sich bei der Druckstation 10 um eine Tiefdruck-Druckstation handelt.

[0084] Das Substrat 51 wird der Druckstation 10 kontinuierlich zugeführt und mit dem Kaltkleber 11 in Form des unter UV-Bestrahlung vernetzenden Klebers partiell bedruckt. Alternativ kann auch eine Bedruckung der Transferlage 41 der Transferfolie 40 mit dem UV-vernetzenden Kleber erfolgen. Die Druckstation 10 weist eine Wanne 9 auf, in welcher der UV-vernetzende Kleber bereitgestellt ist. Mittels mehrerer Übertragungswalzen 12, 13 wird der UV-vernetzende Kleber auf einen Druckzylinder 14 aufgebracht. Der Druckzylinder 14 bedruckt nun das zwischen dem Druckzylinder 14 und einem Gegendruckzylinder 15 hindurch laufende flexible Substrat 51 musterförmig mit dem Kaltkleber 11, vorzugsweise in einer Dicke im Bereich von 0,5 bis 10 μm .

[0085] Die Auftragsmenge an Kaltkleber 11 auf das Substrat 51 liegt insbesondere im Bereich von 1 bis 3 g/m^2 . Das Substrat 51 wird hier insbesondere von Rollo zu Rolle transportiert.

[0086] Der eingesetzte UV-vernetzende Kleber weist insbesondere folgende Viskositäten auf, gemessen mit dem Messgerät Rheometer MCR 101 der Firma Physica

(Messkegel: CP25-1/Q1; Messtemperatur: 20°C)

Viskosität bei Scherrate 25 1/s:

vorzugsweise 120 bis 220 Pas, insbesondere 180 Pas

Viskosität bei Scherrate 100 1/s:

vorzugsweise 40 bis 90 Pas, insbesondere 80 Pas

[0087] Weiterhin weist der eingesetzte UV-vernetzende Kleber vorzugsweise einen Tack-Wert im Bereich von 18 bis 25, insbesondere von 22, auf. Der "Tack" oder die sogenannte Anfangshaftung wird mittels des Messgeräts Inkomat 90T/600 der Firma Prüfbau bestimmt. Dabei wurden folgende Messbedingungen gewählt:

UV-Klebermenge: 1g

Walzengeschwindigkeit: 100 m/min

Messtemperatur: 20 °C

Messdauer: 2 min

[0088] Das von der Druckstation 10 derart bearbeitete Substrat 51 wird als ein mit dem UV-vernetzenden Kleber partiell bedrucktes Substrat 52 über die Umlenkrolle 34 dem Walzenpaar 31, 32 zugeführt, das die Transferfolie 40 kontinuierlich auf das mit UV-Kleber bedruckte Substrat 52 aufbringt. Die Walze 32 und die Gegendruckwalze 31 bilden einen Transferspalt, in welchen einerseits das mit UV-vernetzendem Kleber beschichtetes Substrat 52 und andererseits die Transferfolie 40 eingezogen werden. Je nach Art des verwendeten Kaltklebers 11 ist es hierbei auch möglich, dass damit beschichtete Substrat 52 vor dem Einzug in den Transferspalt einen Trockenkanal durchläuft, in dem der Kaltkleber 11 beispielsweise bei einer Temperatur von 100 bis 120 °C getrocknet und/oder vorgehärtet wird.

[0089] Die Walze 32 des Walzenpaares 31, 32 ist an ihrem Umfang bevorzugt mit einem Drucktuch oder Gummিতuch 32' bespannt. Das Gummিতuch 32' ist üblicherweise aus mehreren Lagen aufgebaut, die unterschiedliche Kompressibilität und Elastizität aufweisen. Die einzelnen Lagen sind miteinander vollflächig verklebt oder miteinander mechanisch gekoppelt, insbesondere durch eine Schiene. Dabei umfasst das Gummিতuch 32' insbesondere eine Trägerlage aus einem textilen Gewebe, mit dem die weiteren vorhandenen Lagen verbunden sind. Die obere Lage oder Decklage des Gummিতuchs 32', welche in der Kaltfolientransfereinheit in Kontakt zur Transferfolie gelangt, ist dabei vorzugsweise antistatisch

und Waschmittel-resistent ausgebildet. Das Gummituch 32' wird auf der Walze 32 befestigt, wobei zwischen Walze 32 und Gummituch 32' zur Einstellung eines optimalen Anpressdrucks der Walze 32 Papierlagen eingelegt sein können, und zu beiden Seiten der Walze 32 hier nicht dargestellte Schmitzringe angeordnet.

[0090] Ein Schmitzring ist Bestandteil der Druckwerkskonstruktion moderner Druckmaschinen. Schmitzringe an Druckmaschinen werden an den Seiten der Druckzylinder bzw. -walzen angeordnet. Die Schmitzringe sind aus gehärtetem Stahl mit hoher Wälzfestigkeit und wälzen mit hoher Vorspannung aufeinander ab. Die Aufgabe der Schmitzringe ist es vor allem, die Drehschwingungen in dem schwingfähigen, mechanisch verspannten System aus Zylindern und Zahnrädern zu unterbinden. Weiterhin erhöhen die Schmitzringe die Biegesteifigkeit der Zylinderpaarung. Dies verschiebt die Resonanzfrequenz in unkritische Bereiche und reduziert Biegeschwingungen, die der Stoß bei der Überrollung von Kanälen in den Walzen bzw. Zylindern anregt. Die Stufung der Schmitzringdurchmesser - am Plattenzylinder geringfügig kleiner als am Gummizylinder - ermöglicht die Einleitung mechanischer Verspannungen in Laufrichtung zwischen den Schmitzringen und den Zahnrädern. Dadurch lässt sich eine eindeutige Flankenlage der Zahnräder auch bei starken Momentanstoßen bei der Kanalüberrollung sicherstellen.

[0091] Bei einem Schmitzringläufer stützen sich Platten und Gummizylinder über die Schmitzringe an beiden Zylinderenden aufeinander ab. Der Schmitzring hat den gleichen Durchmesser wie der Teilkreis des antreibenden Zahnrades. Üblicherweise wird das Gummituch so unterlegt, dass es von der Druckplatte um 1/10 mm zusammengedrückt wird, um dadurch gewisse Oberflächenunebenheiten auszugleichen und die erforderliche Flächenpressung aufzubauen. Es hat sich als günstig erwiesen, Druckplatten 1/10 mm über Schmitzring aufzuziehen und Gummitücher auf Schmitzringhöhe zu legen. Die Schmitzringe dienen auch als Bezugshöhe, um die Aufzugshöhen auf den Zylindern nachmessen zu können. Vorrangig sorgen die Schmitzringe aber für einen ruhigen Zylinderlauf durch die bei der Montage aufgebrachte Vorspannung und die Vermeidung von qualitätsmindernden und Geräusch produzierenden Auswirkungen der Belastungsschwankungen infolge Kanalüberrollung. Lagerkraftschwankungen können in homogenen, größeren Rasterflächen durch minimal unterschiedlichen Tonwertzuwachs qualitätsmindernde Streifen erzeugen.

[0092] Beim Kaltfolientransfer wird meist "über Schmitz" gearbeitet, um einen ausreichenden Druck aufbringen zu können, obwohl es auch möglich ist, wenige Hundertstel Millimeter "unter Schmitz" zu arbeiten. Über den gewählten Umfang des Gummituchs 32' lassen sich die Geschwindigkeit der Transferfolie und die Transferfolienspannung in geringem Maße beeinflussen.

[0093] Die in Figur 3 dargestellte Transferfolie 40 wird von einer nicht gesondert dargestellten Vorratsrolle abgezogen und auf Seiten der Transferlage 41 (siehe Fig. 1) in Kontakt mit dem, mit UV-vernetzendem Kleber bedruckten Substrat 52 gebracht. Hierdurch ergibt sich ein Verbund 53 aus dem mit UV-vernetzendem Kleber bedruckten Substrat 52 und der Transferfolie 40.

[0094] Die Trägerfolie 42 kann vom Verbund 53 vor oder nach dem Aushärten des Kaltklebers 11 abgezogen werden, je nach Höhe der Haftung der Transferlage 41 am noch nicht gehärteten bzw. gehärteten Kaltkleber 11 im Vergleich zu der erforderlichen Kraft zum Herauslösen/Ablösen der Transferlage 41 aus/von der Trägerfolie 42.

[0095] Gemäß Figur 3 wird der Verbund 53 beispielhaft einer Belichtungsstation 20 zugeführt und mit UV-Strahlung belichtet. Die Belichtungsstation 20 weist eine UV-Lampe 21 sowie einen Reflektor 22 auf, der die von der UV-Lampe 21 abgestrahlte UV-Strahlung auf den Verbund 53 bündelt. Die Leistung der UV-Lampe 21 wird hierbei so gewählt, dass der Kaltkleber 11 beim Durchlaufen der Belichtungsstation 20 mit einer ausreichenden Energiemenge bestrahlt wird, die eine sichere Aushärtung des UV-vernetzenden Klebers 1 gewährleistet.

[0096] Der Verbund 53 wird hierbei von Seiten der Transferfolie 40 bestrahlt. Dies ist nur möglich, wenn die Transferfolie 40 ausreichend UV-durchlässig ausgebildet ist. Sofern das Substrat 51 transparent oder semi-transparent für die zum Aushärten des UV-vernetzenden Klebers 11 benötigte UV-Strahlung ausgestaltet ist, kann der Verbund 53 alternativ oder zusätzlich auch von Seiten des Substrats 51 bestrahlt werden. Wird die Trägerfolie 42 bereits vor der Belichtung von der Transferlage 41 abgezogen, so genügt eine UV-Durchlässigkeit lediglich der Transferlage, um den UV-Kleber aushärten zu können.

[0097] Durch die Aushärtung des musterförmigen UV-vernetzenden Klebers 11 wird die Transferlage 41 der Transferfolie 40 an den Stellen, an denen der UV-vernetzende Kleber 11 vorhanden ist, mit dem Substrat 51 verklebt. Anschließend wird der belichtete Verbund 54 der Walze 33 zugeführt, wo die Trägerfolie 42 vom belichteten Verbund 54 abgezogen wird. Wird die Trägerfolie 42 von dem bestrahlten Verbund 54 abgezogen, so haftet die Transferlage 41 in den Bereichen, in denen der nun ausgehärtet vorliegende Kaltkleber 11s vorhanden ist, am Substrat 51 und wird so an diesen Stellen aus der Transferfolie 40 herausgelöst. An den übrigen Stellen überwiegt die Haftung zwischen Trägerfolie 42 und Transferlage 41, so dass hier die Transferlage 41 an der Trägerfolie 42 verbleibt.

[0098] Die am Substrat 51 fixierten Bereiche der Transferfolie 41 besitzen aufgrund des ausgehärteten Kaltklebers 11s eine Tesa-feste Haftung (Tesatest siehe oben) am Substrat 51.

[0099] Wird als Kaltkleber beim Kaltfolientransferverfahren ein konventioneller oder unter Druck aushärtender Kleber eingesetzt, ist zum Aushärten des Kaltklebers natürlich keine Belichtungsstation 20, wie in Figur 3 dargestellt, erforderlich.

[0100] Nach dem Abführen der verbrauchten Transferfolie 40' verbleibt das partiell mit Transferlage 41 beschichtete Substrat 55, das nun weiteren Bedruckungs- oder Folienapplikationseinheiten, Stanz- oder Schneideeinheiten usw.

zugeführt werden kann.

[0101] Insbesondere erfolgt eine zumindest partielle Bedruckung des partiell mit Transferlage 41 beschichteten Substrats 55 mit konventionellen Druckfarben, insbesondere UV-härtenden Druckfarben, UV-härtenden Lacken, Hybridfarben oder -lacken.

[0102] Figur 4 zeigt nun eine schematische Darstellung einer Druckmaschine mit einem Folientransfermodul für den Kaltfolientransfer, wobei eine, einzelne Druckbogen verarbeitende Druckmaschine gezeigt ist, die aus wenigstens zwei Druckwerken besteht. Die beiden Druckwerke werden für folgende Zwecke eingesetzt:

[0103] Ein zu beschichtender Druckbogen wird in einem ersten Arbeitsschritt mit einem Muster aus Kaltkleber versehen. Der Auftrag des Kaltklebers erfolgt in einer als Druckstation 100 konfigurierten Vorrichtung, z. B. einem konventionellen Druckwerk einer Offsetdruckmaschine über dort vorhandene Farb- und Feuchtwerke 110, eine Druckplatte auf einem Plattenzylinder 120, einen mit einem Gummituch bespannten Druckzylinder 130 und einen Gegendruckzylinder 400'. Ebenso sind hier Druckwerke in Form von Flexodruckeinheiten oder Lackierwerken einsetzbar.

[0104] Danach wird gemeinsam mit einem Druckbogen eine Transferfolie 40 durch einen Transferspalt 60 geführt, wobei die Transferfolie 40 im Transferspalt 60 gegen den Druckbogen gedrückt wird. Hierzu wird ein Folientransfermodul 200 verwendet, das einem Druckwerk oder einem Lackmodul oder einer Basiseinheit oder einer andersartigen Verarbeitungsstation einer Bogenoffsetdruckmaschine entsprechen kann. Der Transferspalt 60 im Folientransfermodul 200 wird durch eine Walze 300 und eine Gegendruckwalze 400 gebildet. Hierbei kann die Walze 300 einem Drucktuchzylinder und die Gegendruckwalze 400 einem Gegendruckzylinder eines an sich bekannten Offsetdruckwerkes entsprechen. Weiterhin kann die Walze 300 einem Formzylinder und die Gegendruckwalze 400 einem Gegendruckzylinder eines Lackmoduls einer Bogendruckmaschine entsprechen.

[0105] Weiterhin kann dem Folientransfermodul 200 nachgeschaltet ein so genanntes Kalandrierwerk vorgesehen werden, sofern der beschichtete Druckbogen zur Steigerung der Haftung der Beschichtung bzw. zur Steigerung von Glätte und Glanz des Druckbogens unter erhöhtem Druck überwalzt werden soll.

[0106] Innerhalb des für den Folientransfer genutzten Folientransfermoduls 200 ist eine Bahnführung für Transferfolien 40 dargestellt. Die Folienvorratsrolle 80 ist dem Folientransfermodul 200 auf der Seite der Bogenzuführung zugeordnet. Die Folienvorratsrolle 80 weist einen Drehantrieb 70 auf. Der Drehantrieb 70 wird zur kontinuierlichen geregelten Zuführung der Transferfolie 40 zum Folientransfermodul 200 benötigt und ist daher steuerbar.

[0107] Weiterhin sind im Bereich der Folienezuführung und Folienabführung Leiteinrichtungen 140 (siehe Figur 5), wie Umlenk- bzw. Spannwalzen, pneumatisch beaufschlagte Leitmittel, Leitbleche und dergleichen vorgesehen. Damit kann die Transferfolie 40 ohne Verzerrungen eben geführt und in gleichbleibender Spannung gegenüber der Walze 300 gehalten werden. Die Leiteinrichtungen 140 können auch Hilfsmittel zur Einführung der Transferfolie 40 enthalten. Hierbei können auch automatische Einzugshilfen für die Transferfolie 40 zum Einsatz kommen.

[0108] Die Transferfolie 40 kann hierbei um die Walze 300 herumgeführt werden, wobei die Transferfolie 40 in vorteilhafter Weise nur von einer Seite des Folientransfermoduls 200 aus zum Transferspalt 60 zu- und abführbar ist (siehe strichlinierte Darstellung). Die Transferfolie 40 kann hierbei abweichend von der Darstellung nach Fig. 4 und abhängig von den Platzverhältnissen auch auf der einen Seite des Folientransfermoduls 200 in vorteilhafter Weise in dem zuführenden Strang und im abführenden Strang eng parallel zueinander geführt werden.

[0109] In einer weiteren Ausführungsform kann die Transferfolie 40 auch im Wesentlichen tangential an der Walze 300 vorbei oder diese nur in einem kleinen Umfangswinkel umschlingend zum Transferspalt 60 zu- und abgeführt werden. Hierzu wird die Transferfolie 40 von einer Seite des Folientransfermoduls 200 zugeführt und zur gegenüberliegenden Seite des Folientransfermoduls 200 abgeführt.

[0110] Auf der auslaufseitigen Seite des Druckwerks ist eine Foliensammelrolle 90 dargestellt. Auf der Foliensammelrolle 90 wird das verbrauchte Transferfolienmaterial wieder aufgewickelt. Auch hier ist ein Drehantrieb 70 vorzusehen, der steuerbar ist. Im Wesentlichen könnte die Transferfolie 40 auch durch den Drehantrieb 70 auf der Auslaufseite bewegt und auf der Zulaufseite mittels einer Bremse straff gehalten werden.

[0111] Für den Transfervorgang der Transferlage 41 der Transferfolie 40 auf einen Druckbogen im Transferspalt 60 zwischen der Walze 300 und der Gegendruckwalze 400 ist es wesentlich, dass die Oberfläche der Walze 300, also des Drucktuchzylinders bzw. Formzylinders, mit einem kompressiblen, dämpfenden Element ausgerüstet ist.

[0112] Die Walze 300 ist daher mit einer Bespannung 320 oder mit einer entsprechenden Beschichtung versehen. Die Bespannung 320 bzw. die Beschichtung kann beispielsweise als Kunststoffüberzug, beispielsweise in Form eines Gummituchs bzw. Drucktuchs, ausgeführt sein. Eine Bespannung 320 wird auf der Walze 300 in einem Zylinderkanal an Spannvorrichtungen gehalten.

[0113] Die Bespannung 320 kann zur Verbesserung der Übertragungseigenschaften im Transferspalt 60 mit einer gezielten Elastizität ausgestattet sein. Diese kann gegebenenfalls in einer kompressiblen Zwischenschicht wirken. Diese Kompressibilität ist vorzugsweise ähnlich oder geringer als in konventionellen Gummitüchern bzw. Drucktüchern, die an dieser Stelle häufig eingesetzt werden. Die genannte Kompressibilität kann mittels eines konventionellen kompressiblen Drucktuches hergestellt werden. Weiterhin sind kombinierte Bespannungen aus einem harten Drucktuch und einer weichen Unterlage einsetzbar.

[0114] Zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Kaltfolientransferverfahrens ist es vorgesehen, dass der Folienvorschub der Transferfolie 40 von der Folienvorratsrolle 80 zum Transferspalt 60 und zur Foliensammelrolle 90 derart steuerbar ist, dass die Transferfolie 40 möglichst angehalten wird, wenn keine Übertragung der Transferlage 41 erfolgen soll. Hierzu kann eine Steuerung der Transferfolie 40 derart erfolgen, dass beim Durchlaufen von Greifern des aufnehmenden Zylinderkanals der bogenführenden Gegendruckwalze 400 der Folienvorschub angehalten wird. Die Greifer halten einen Druckbogen auf der Gegendruckwalze 400. Die Walze 300 weist einen dazu korrespondierenden Zylinderkanal auf, in dem die Bespannung 320 gehalten ist. Im Bereich der korrespondierenden Zylinderkanäle erfolgt keine Pressung der Transferfolie 40 zwischen der Walze 300 (Drucktuchzylinder) und der Gegendruckwalze 400. Die Walze 300 läuft dann an der Transferfolie 40 gleitend weiter, während die Transferfolie 40 zwischen der Walze 300 und der Gegendruckwalze 400 frei liegend gespannt ist. Dieser Zustand dauert an, bis am so genannten Druckanfang der Zylinderkanal endet und die Transferfolie 40 erneut zwischen der Walze 300 und der Gegendruckwalze 400 unter Einschluss eines Druckbogens eingeklemmt wird.

[0115] Dann wird die Transferfolie 40 weiter transportiert. Die Taktung des Transferfolienvorschubes kann entsprechend einer notwendigen Beschleunigung bzw. Bremsung der Folienvorratsrolle 80 bzw. Foliensammelrolle 90 etwas früher beginnen bzw. aussetzen, als dies die Kanalkanten des Zylinderkanals vorgeben. Bei reaktionsschnellen Taktungssystemen über so genannte Tänzerwalzen 180, wie sie beispielhaft in Figur 5 eingezeichnet sind, ist die Steuerung der Drehantriebe 70 der Folienvorratsrollen 80 bzw. Foliensammelrolle 90 ggf. nicht erforderlich. Mittels der Tänzerwalzen 180 wird ebenfalls die notwendige Transferfolienspannung aufrecht erhalten.

[0116] Eine weitere Verbesserung der Transferfolienausnutzung ergibt sich dadurch, dass die Transferfolie 40 in eine oder mehrere Teilfolienbahnen geringerer Breite aufgeteilt wird. Damit kann bei entsprechender Steuerung mit Hilfe der Einrichtung bzw. Einrichtungen zur Taktung des Folienvorschubes jeder der Teilfolienbahnen, die Ausnutzung der Transferfolie 40 auch bei zonal unterschiedlich langen Beschichtungsbereichen innerhalb eines Druckbogens verbessert werden.

[0117] Dazu wird jede Teilfolienbahn nur genau in dem Bereich weitergefördert, in dem die Transferlage 41 aufzutragen ist. In den nicht zu beschichtenden Bereichen kann jede Teilfolienbahn unabhängig von den anderen Teilfolienbahnen stillgesetzt werden, so dass kein unnötiger Folienverbrauch entsteht.

[0118] Weiterhin ist zur Verbesserung des Kaltfolientransferverfahrens vorgesehen, dass im Bereich des Kaltkleberauftrags und im Bereich des Folienauftrags Trockner 160 vorgesehen werden. Damit kann, insbesondere mittels UV-Trocknung, der musterförmig aufgetragene Kaltkleber, insbesondere UV-Kleber, mittels eines ersten Trockners 160 vorgetrocknet werden, so dass die Transferlage 41 der Transferfolie 40 besser anhaftet und die Trägerfolie 42 (siehe Figur 1) bereits vor einer Aushärtung des Kaltklebers abgezogen werden kann.

[0119] Die Haftung der aufgeprägten Transferlage 41 auf einem Druckbogen kann in Folge mittels eines zweiten Trockners 160 verbessert werden, indem die Trocknung und Aushärtung des Kaltklebers zusätzlich beschleunigt wird.

[0120] Die Qualität der Beschichtung eines Druckbogens mit Transferlage wird mittels einer Inspektions- oder Überwachungseinrichtung 170 nach dem Folienauftrag kontrolliert. Hierzu ist die Inspektionseinrichtung 170 auf eine bogenführende Fläche des Folientransfermoduls 200 nach dem Transferspalt 60 und ggf. abgeschottet von dem Trockner 160 oder auf eine bogenführende Fläche eines dem Folientransfermodul 200 nachgeordneten weiteren bogenführenden Moduls gerichtet sein. Der dort vorbeilaufende beschichtete Druckbogen kann so auf Vollständigkeit und Qualität der Beschichtung hin überprüft werden. Als mangelhaft erkannte Druckbogen können markiert oder in einer Sortiereinrichtung als Makulatur ausgesondert werden.

[0121] Gemäß Figur 5 kann das Folientransfermodul 200 mit Einrichtungen zur Konditionierung der Transferfolie 40 versehen werden, um die Schichtübertragung und das Beschichtungsergebnis zu verbessern. Hierbei kann die Transferfolie 40 mittels der Folienleiteinrichtung 140 beeinflusst werden.

[0122] Zur Verbesserung der Haftung und Glanzwirkung wird die Transferlage 41 insbesondere mittels eines UV-Klebers auf einen Druckbogen aufgebracht. Dazu ist ein UV-Trockner nach der Druckstation 100 zur Vortrocknung des Kaltkleberauftrags und/oder nach dem Transfer der Transferlage 41 im Folientransfermodul 200 ein die Transferlage 41 durchdringender UV-Trockner, beispielsweise an der Gegendruckwalze 400 des Folientransferwerkes 200, anzuordnen.

[0123] Zur Qualitätssteigerung des Druckproduktes ist es mittels der beschriebenen Vorrichtung möglich, Verfahren zur Aufbringung von Reliefs bzw. Prägungen, Hologrammen oder vorgefertigten Bildmotiven, die ebenfalls Oberflächenstrukturen aufweisen können, auf dem Druckbogen durchzuführen.

[0124] Prägungen oder Reliefs werden in vorteilhafter Weise auf die bereits beschichtete Oberfläche aufgebracht. Dies kann beispielsweise in einem, dem Folientransfermodul 200 nachgeschalteten Prägwerk erfolgen. Hierbei wird der Druckbogen beispielsweise über eine profilierte Oberfläche und unter Druck gegen eine weiche Gegenfläche geführt. Umgekehrt kann auch die Prägung von der Oberseite, d.h. der beschichteten Seite des Druckbogens, gegen eine elastische Unterlage durchgeführt werden. Die benötigte Vorrichtung kann in einem Druckwerk oder einem Folientransfermodul angeordnet sein. Dort wird die Präge- oder Reliefform auf einem Drucktuch- oder Formzylinder bzw. auf der Gegendruckwalze 400 angeordnet. Die weiche bzw. elastische Gegenfläche wird entsprechend auf dem jeweils anderen

Zylinder des Druckwerkes bzw. Beschichtungsmoduls angeordnet. Mittels einer solchen Prägeeinrichtung kann die Transferlage 41 auch zur Übertragung spezieller Bildelemente genutzt werden.

[0125] Je nach verwendetem Druckmaschinen-Typ werden beim Zusammenführen von Druckbogen und Transferfolie insbesondere folgende Maschinenparameter gewählt, wobei zum Vergleich in eckigen Klammern am Ende der Zeile die vom jeweiligen Maschinenhersteller angegebenen Standardwerte angegeben sind:

Druckmaschine vom Typ manroland 700 der Firma manroland

[0126]

Anpressung: im Bereich von -0,1 bis 0,1; insbesondere 0,05	[0]
Gummituch (über Schmitz): im Bereich von 0 bis 0,3; insbesondere 0,2	[0,1]
Transferfolienabwicklung: im Bereich von 20 bis 50 %; insbesondere 30%	[50%]
Transferfolienaufwicklung: im Bereich von 20 bis 50 %; insbesondere 30%	[50%]

Druckmaschine vom Typ XL 105 oder CD 102 oder CD 74 der Firma Heidelberg

[0127]

Anpressung: im Bereich von -0,1 bis 0,1; insbesondere 0,1	[0,3]
Gummituch (über Schmitz): im Bereich von 0 bis 0,3; insbesondere 0,2	[0]
Transferfolienabwicklung: im Bereich von 0,2 bis 1,5; insbesondere 1,0	[1,5]
Transferfolienaufwicklung: im Bereich von 0,2 bis 1,5; insbesondere 1,0	[1,5]

Druckmaschine Typ König & Bauer

[0128]

Anpressung: im Bereich von 0 bis 0,3; insbesondere 0,2	[0,2]
Gummituch (über Schmitz): im Bereich von 0 bis 0,2; insbesondere 0,05	[0]
Transferfolienabwicklung: im Bereich von 1,5 bis $4 \cdot 10^5 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2)$ (bar); insbesondere $2,5 \cdot 10^5 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2)$ (bar)	[4,0]
Transferfolienaufwicklung: im Bereich von 1,5 bis $4 \cdot 10^5 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2)$ (bar); insbesondere $2,5 \cdot 10^5 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2)$ (bar)	[3,9]

[0129] Bei allen Maschinentypen ist es bevorzugt, wenn im Druckwerk 100 zum Auftrag eines Kaltklebers, insbesondere eines UV-vernetzenden Klebers auf einen Druckbogen die Permanentfeuchtung auf "Aus" gestellt ist. Dies bedeutet beispielsweise im Hinblick auf Figur 4, dass das Gummituch am Druckzylinder 130, welches Kaltkleber auf einen Druckbogen überträgt, an den Stellen, an denen sich kein Kaltkleber befindet, nur dann mit Wasser befeuchtet wird, wenn gedruckt wird. So lässt sich eine Wasseraufnahme des Kaltklebers, die zu einem Emulgieren von Wasser und Kleber und weiterhin einem Verlust der Klebereigenschaften des Kaltklebers führt, zuverlässig vermeiden.

[0130] An einer Transferlage 41, welche mittels einer erfindungsgemäßen Transferfolie des erfindungsgemäßen Verfahrens mittels einer Vorrichtung gemäß Figur 3 auf einem Substrat oder einer Druckmaschine gemäß den Figuren 4 bzw. 5 auf einem Druckbogen mittels UV-Klebers fixiert wurde, wurden folgende Kennwerte für den Abrieb ermittelt:

Test 1

Testgerät: Sutherland ink-rub tester (Firma: Danilee Corporation)

Testmethode: ASTM D5264

Abrieb Sutherland: 600 Zyklen

Test 2

Testgerät: Atlas AATC M 238BB Crockmeter

Testmethode: ISO 105X12/D02

Abrieb Crockmeter: 40 Zyklen

[0131] Der Abrieb war somit vernachlässigbar und die Haftung der Transferlage am Substrat/Druckbogen gut.

[0132] Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Figurendarstellungen die Transferfolie und deren Ver-

arbeitung in Kaltfolientransferverfahren lediglich beispielhaft darstellen und dass es für einen Fachmann eine Vielzahl weiterer offensichtlicher Möglichkeiten gibt, Transferfolien und Kaltfolientransfervorrichtungen aufzubauen und/oder einen Kaltfolientransfer auszuführen, ohne die Erfindung zu verlassen oder erfinderisch tätig werden zu müssen.

Patentansprüche

1. Kaltfolientransferverfahren, bei welchem auf ein Substrat (51) ein Kaltkleber (11), insbesondere ein unter UV-Bestrahlung vernetzender Kleber, aufgebracht und mit einer Transferlage (41) einer Transferfolie (40) verbunden wird, **dadurch gekennzeichnet**,
dass mit dem Substrat (51) eine Transferfolie (40) zusammengeführt wird, welche eine Trägerfolie (42) und eine von der Trägerfolie (42) ablösbare Transferlage (41) umfasst, wobei die Transferlage (41) ausgehend von der Trägerfolie (42) eine transparente Ablöseschicht (43), eine optionale transparente Schutzlackschicht (44), mindestens eine Dekorschicht (45) und mindestens eine Grundierungsschicht (46) aus einem thermoplastischen Kleber umfasst, der in einem Temperaturbereich von $> 90^{\circ}\text{C}$ aktivierbar ist, wobei beim Zusammenführen der Transferfolie (40) mit dem Substrat (51) die mindestens eine Grundierungsschicht (46) der Transferfolie (40) zu dem Kaltkleber (11) zeigt, und wobei ferner der Kaltkleber (11) ausgehärtet wird, insbesondere der unter UV-Bestrahlung vernetzende Kleber bestrahlt und vernetzt wird, wobei eine Klebeverbindung mit der Transferlage (41) der Transferfolie (40) ausgebildet wird.
2. Kaltfolientransferverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Kaltkleber (11), insbesondere der unter UV-Bestrahlung vernetzende Kleber, in einer Auftragsmenge im Bereich von 1 bis 3 g/m^2 auf das Substrat (51) aufgebracht wird.
3. Transferfolie (40), ausgelegt zur Verwendung in einem Kaltfolientransferverfahren nach Patentanspruch 1 oder 2, und hierzu umfassend eine Trägerfolie (42) und eine von der Trägerfolie (42) ablösbare Transferlage (41), ferner **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Transferlage (41) ausgehend von der Trägerfolie (42) eine transparente Ablöseschicht (43), eine optionale transparente Schutzlackschicht (44), mindestens eine Dekorschicht (45) und mindestens eine Grundierungsschicht (46) aus einem thermoplastischen Kleber umfasst, der in einem Temperaturbereich von $> 90^{\circ}\text{C}$ aktivierbar ist.
4. Transferfolie nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Ablöseschicht (43) frei von Wachs und/oder frei von Silikon ausgebildet ist.
5. Transferfolie nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Ablöseschicht (43) auf Basis eines Acrylat-Copolymers gebildet ist.
6. Transferfolie nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Transferfolie (40) für UV-Strahlung im Wellenlängenbereich von 250 nm bis 400 nm eine Durchlässigkeit im Bereich von 5 bis 70%, insbesondere im Bereich von 10 bis 40%, aufweist.
7. Transferfolie nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Ablöseschicht (43) eine Dicke im Bereich von 0,01 bis $0,5\text{ }\mu\text{m}$, insbesondere im Bereich von 0,1 bis $0,2\text{ }\mu\text{m}$, aufweist.
8. Transferfolie nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die mindestens eine Dekorschicht (45) durch eine metallische Schicht oder eine dielektrische Schicht gebildet ist.
9. Transferfolie nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die metallische Schicht eine Schichtdicke im Bereich von 8 bis 15 nm, insbesondere im Bereich von 10 bis

12 nm, aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

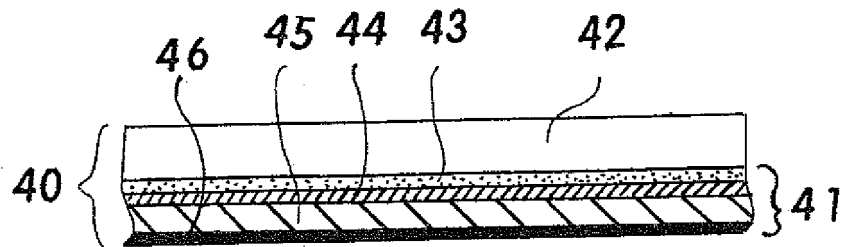


FIG. 1

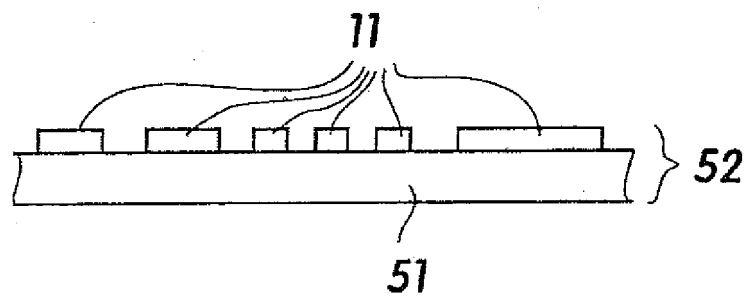


FIG. 2

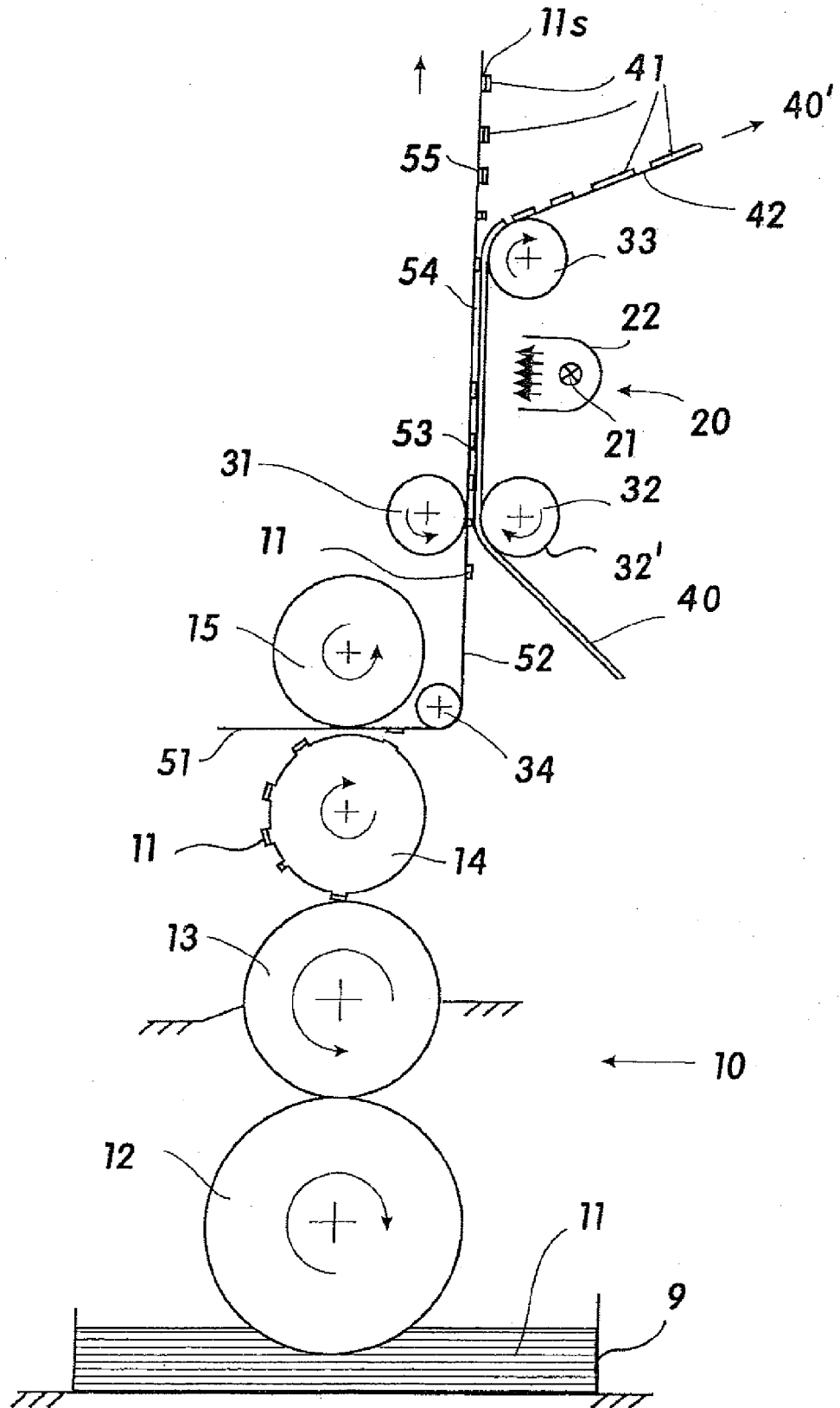


FIG. 3

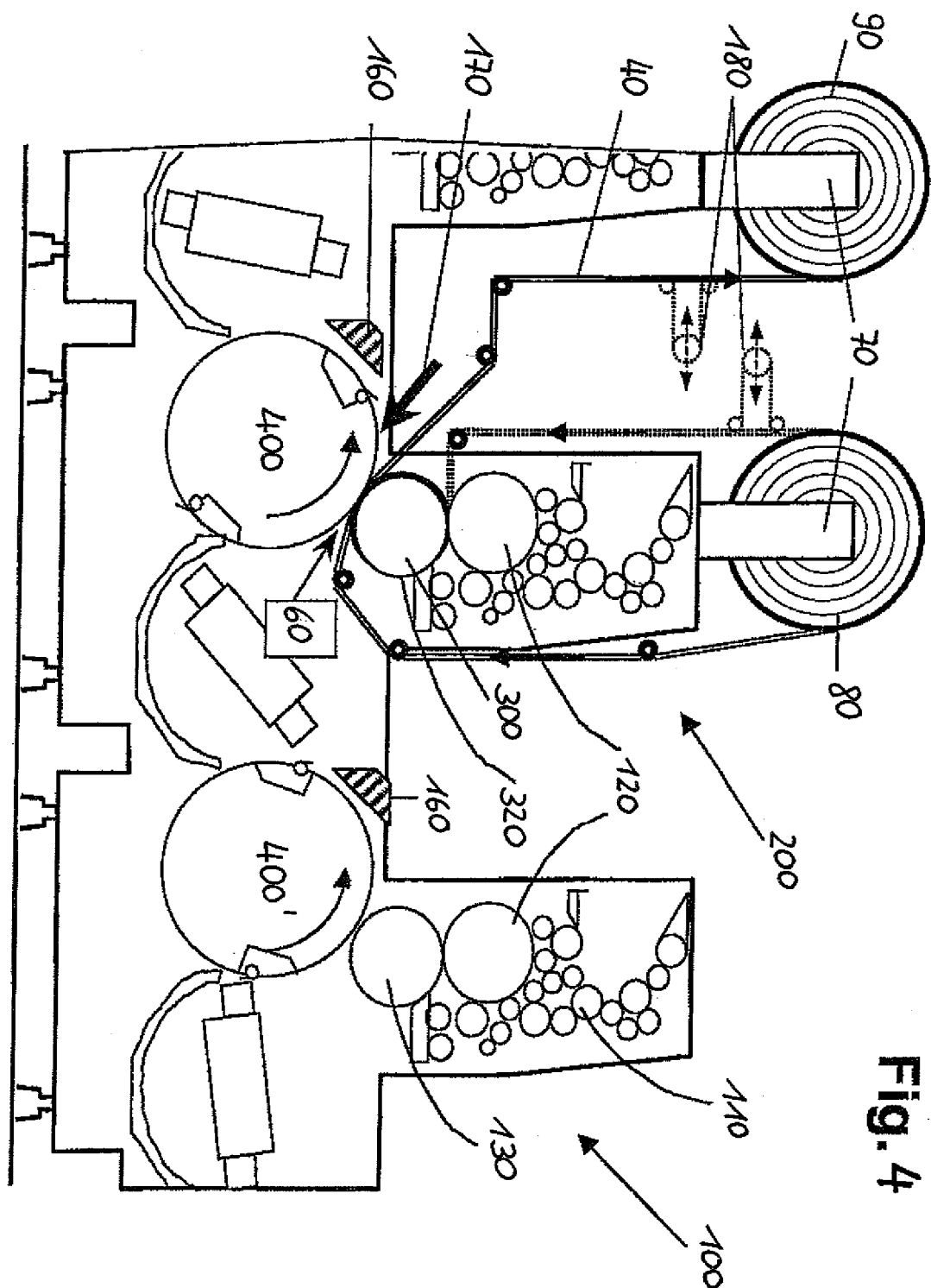


Fig. 4

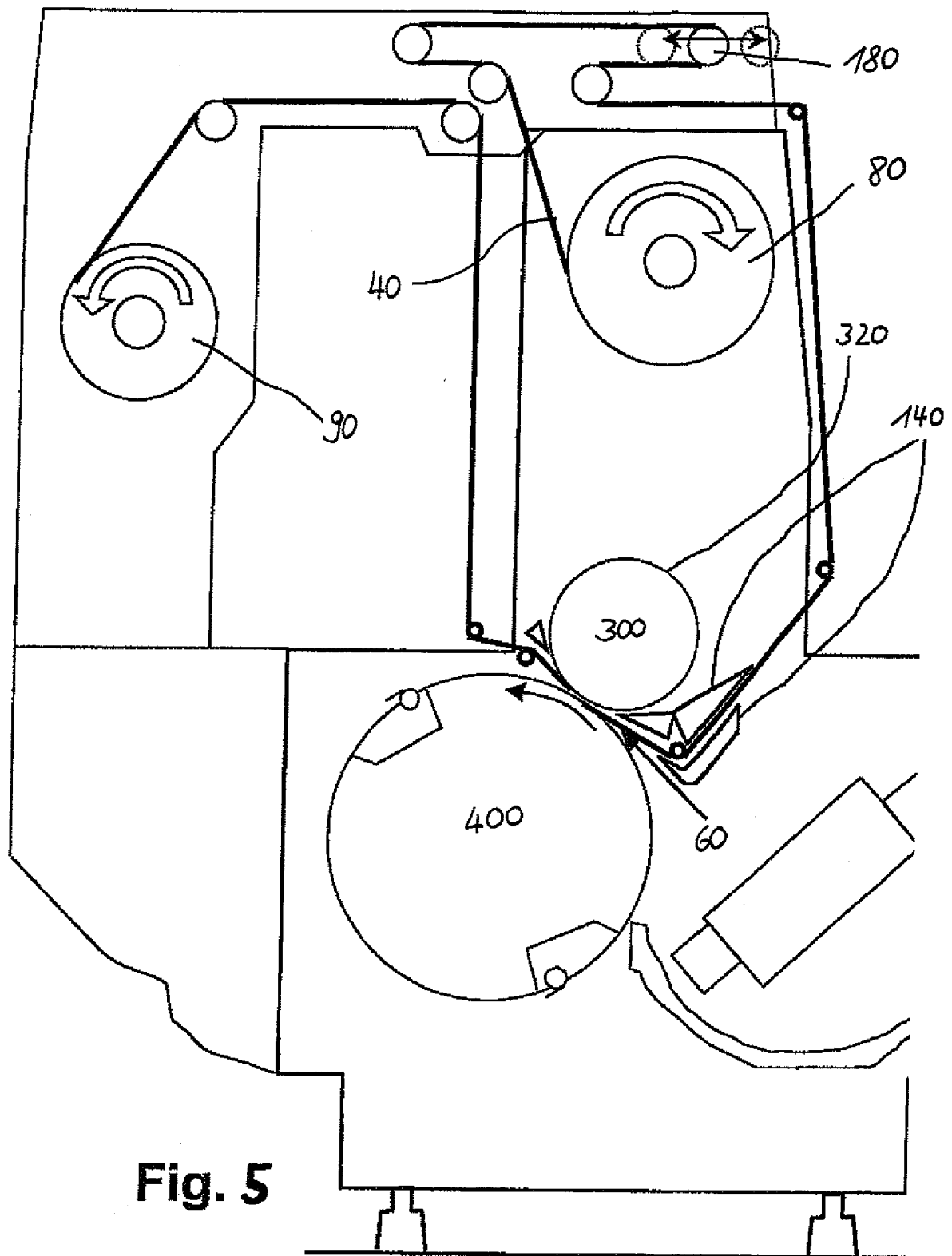


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 6930

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)	
X	US 4 536 434 A (FRANK A. MAGNOTTA) 20. August 1985 (1985-08-20)	3	INV. B44C1/17	
Y	* siehe Zusammenfassung;	4-9		
A	Spalte 5, Zeile 35 - Spalte 6, Zeile 11; Abbildungen 1-3 *	1,2		
Y	US 6 613 412 B1 (DONALD R. DRESSLER) 2. September 2003 (2003-09-02)	4-9		
A	* siehe Zusammenfassung; Spalte 9, Zeile 45 - Spalte 14, Zeile 57; Abbildungen 1-19 *	1,2		
Y,D	WO 03/020519 A1 (API FOILS LIMITED) 13. März 2003 (2003-03-13)	6,8,9		
A	* das ganze Dokument *	1,2		
A	WO 2008/091148 A2 (F.T. NIEMEIJER BEHEER B.V.) 31. Juli 2008 (2008-07-31) * das ganze Dokument *	1-9		
A	US 4 454 179 A (RICHARD E. BENNETT ET AL.) 12. Juni 1984 (1984-06-12) * das ganze Dokument *	1-9		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 4 557 964 A (FRANK A. MAGNOTTA) 10. Dezember 1985 (1985-12-10) * das ganze Dokument *	1-9		B44C
A,D	EP 1 880 848 A2 (MANROLAND AG) 23. Januar 2008 (2008-01-23) * das ganze Dokument *	1-9		
A,D	DE 103 49 963 A1 (LEONHARD KURZ GMBH & CO. KG) 2. Juni 2005 (2005-06-02) * das ganze Dokument *	1-9		
A	DE 102 36 959 A1 (LEONHARD KURZ GMBH & CO. KG) 4. März 2004 (2004-03-04) * das ganze Dokument *	1-9		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Januar 2019	Prüfer Greiner, Ernst	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				

2

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 19 6930

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-01-2019

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4536434 A	20-08-1985	KEINE	
US 6613412 B1	02-09-2003	CA 2132679 A1 US 6613412 B1	25-03-1995 02-09-2003
WO 03020519 A1	13-03-2003	CA 2459119 A1 CN 1571730 A EP 1423278 A1 GB 2380973 A JP 2005501761 A US 2005167035 A1 WO 03020519 A1	13-03-2003 26-01-2005 02-06-2004 23-04-2003 20-01-2005 04-08-2005 13-03-2003
WO 2008091148 A2	31-07-2008	KEINE	
US 4454179 A	12-06-1984	AU 561554 B2 BR 8302401 A CA 1185823 A DE 3377633 D1 EP 0094182 A2 ES 8500820 A1 JP H0342588 B2 JP S58212981 A MX 162838 B US 4454179 A ZA 8303302 B	14-05-1987 10-01-1984 23-04-1985 15-09-1988 16-11-1983 01-11-1984 27-06-1991 10-12-1983 28-06-1991 12-06-1984 25-01-1984
US 4557964 A	10-12-1985	AT 46104 T AU 580631 B2 BR 8507284 A DE 3572781 D1 EP 0238481 A1 JP H0335120 B2 JP S63500927 A US 4557964 A US 4581266 A WO 8701654 A1	15-09-1989 19-01-1989 27-10-1987 12-10-1989 30-09-1987 27-05-1991 07-04-1988 10-12-1985 08-04-1986 26-03-1987
EP 1880848 A2	23-01-2008	DE 102006033926 A1 EP 1880848 A2 JP 2008023998 A	24-01-2008 23-01-2008 07-02-2008
DE 10349963 A1	02-06-2005	AT 469442 T AU 2004283127 A1 BR PI0415539 A CA 2542360 A1	15-06-2010 06-05-2005 26-12-2006 06-05-2005

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

55

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 19 6930

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-01-2019

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		CN 1871721 A	29-11-2006
		DE 10349963 A1	02-06-2005
		EP 1676330 A2	05-07-2006
		ES 2346655 T3	19-10-2010
		JP 4943852 B2	30-05-2012
		JP 2007515782 A	14-06-2007
		KR 20060125769 A	06-12-2006
		RU 2346359 C2	10-02-2009
		TW 1383459 B	21-01-2013
		US 2007077679 A1	05-04-2007
		WO 2005039868 A2	06-05-2005

DE 10236959 A1	04-03-2004	AU 2003269674 A1	19-03-2004
		CA 2495273 A1	11-03-2004
		DE 10236959 A1	04-03-2004
		EP 1528951 A1	11-05-2005
		JP 2005535427 A	24-11-2005
		US 2006119077 A1	08-06-2006
		WO 2004020054 A1	11-03-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0578706 A [0003]
- EP 1880848 A2 [0004]
- DE 10349963 A1 [0005]
- WO 03020519 A1 [0006]
- DE 4021908 A1 [0007]
- WO 9217338 A1 [0008]
- US 3726710 A [0010]