

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. September 2018 (13.09.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2018/162196 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B44C 1/17* (2006.01) *B44C 1/175* (2006.01)  
*B41F 16/00* (2006.01) *B41F 17/00* (2006.01)  
*B41F 19/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/053698

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. Februar 2018 (14.02.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2017 104 658.5  
06. März 2017 (06.03.2017) DE

(71) Anmelder: LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO. KG  
[DE/DE]; Schwabacher Straße 482, 90763 Fürth (DE).

(72) Erfinder: REUTHER, Uwe; Marthastrasse 2, 90482  
Nürnberg (DE). JANKEWITZ, Oliver; 602, Bld. 27,  
Lanxizhen, Xiangzhang Dadao 299, Hefei, Anhui 23600  
(CN).

(74) Anwalt: PATENTANWÄLTE LOUIS-PÖHLAU-  
LOHRENTZ; Zusammenschluss Nr. 39, Zinsinger, Nor-  
bert, Postfach 30 55, 90014 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,  
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,  
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A DECAL, AND A DECAL AND A DEVICE FOR PRODUCING A DECAL, AND  
METHOD FOR DECORATING SURFACES OF OBJECTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES DECALS UND EIN DECAL SOWIE EINE VORRICHTUNG  
ZUR HERSTELLUNG EINES DECALS UND EIN VERFAHREN ZUM DEKORIEREN VON OBERFLÄCHEN VON  
GEGENSTÄNDEN

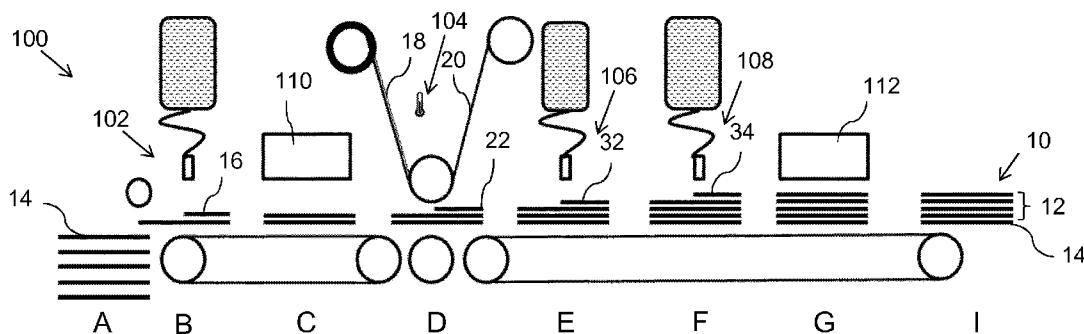


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a decal (10, 10') having at least one decoration (12), comprising the steps of: - providing a transfer paper (14), - printing a primer (16) by means of inkjet printing to the transfer paper (14) and/or on an embossing film (18) comprising a support layer (20) and a decorative layer (22), and - applying, at least in sections, the embossing film (18) to the transfer paper (14) using hot or cold embossing. The invention also relates to a decal (10, 10'), in particular obtained according to the claimed method, comprising a transfer paper (14) and a decoration (12) that can be separated from the transfer paper (14). The decoration (12) comprises an inkjet-printed primer (16), a decorative layer (22), an embossing film (18) and optionally, an inkjet-printed colour and/or colour layer (32) and/or an inkjet-printed protective coating (34). The invention further relates to a device (100, 100') for producing a decal (10, 10') and to a method for decorating surfaces of objects (50), in particular three-dimensional objects (50).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Decals (10, 10') mit wenigstens einem Dekor (12) umfasst die Schritte: - Bereitstellen eines Transferpapiers (14), - Aufdrucken eines Primers (16) mittels Inkjet-Druck auf das Transferpapier (14) und/oder auf eine Prägefolie (18) aufweisend eine Trägerlage (20) und eine Dekorlage (22), und - zumindest bereichsweise Applizieren der Prägefolie (18) auf das Transferpapier (14) mittels Heiß- oder Kaltprägens. Ferner betrifft die Erfindung ein Decal (10, 10'), insbesondere erhältlich durch ein erfindungsgemäßes Verfahren, umfassend ein Transferpapier (14) und ein von dem Transferpapier (14) lösbares Dekor (12), wobei das Dekor (12) ein mittels Inkjet gedruckten Primer (16), eine Dekorlage (22) einer Prägefolie (18) und optional eine mittels Inkjet gedruckte Farbe und/oder Farbschicht (32) und/oder einen mittels Inkjet gedruckten

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

5

**Verfahren zur Herstellung eines Decals und ein Decal sowie eine Vorrichtung**  
**zur Herstellung eines Decals und ein Verfahren zum Dekorieren von**  
**Oberflächen von Gegenständen**

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Decals und ein Decal sowie eine Vorrichtung zur Herstellung eines Decals und ein Verfahren zum Dekorieren von Oberflächen von Gegenständen.

15

Zur Dekoration von dreidimensionalen Gegenständen ist eine Vielzahl an Verfahren bekannt. So ist beispielsweise das Waterslide-Verfahren bekannt. Hierbei werden die unterschiedlichen Schichten eines Dekors mittels Siebdruck auf ein Transferpapier aufgedruckt. Nachteilig hierbei ist, dass für jeden Druck eine eigens gefertigte  
20 Siebdruck-Schablone benötigt und somit gefertigt werden muss. Das Verfahren ist daher für den individuellen Gebrauch, wo nur wenige gleiche Dekors benötigt werden, durch die Vielzahl an notwendigen Siebdruck-Schablonen nicht effizient zu gebrauchen. Indem bei diesem Verfahren zudem die Notwendigkeit besteht, dass einzelne Schichten des Dekors erst einmal mehrere Stunden getrocknet werden  
25 müssen, bevor weitere Schicht aufgebracht werden können, ist das Verfahren ferner zeitaufwendig und somit kostspielig.

30

Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein verbessertes Verfahren anzugeben, durch die die genannten Nachteile verringert oder vermieden werden.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung eines Decals mit wenigstens einem Dekor gelöst, umfassend die Schritte:

- Bereitstellen eines Transferpapiers,
- Aufdrucken eines Primers mittels Inkjet-Druck auf das Transferpapier und/oder auf eine Prägefolie aufweisend eine Trägerlage und eine Dekorlage,
- zumindest bereichsweises Applizieren der Prägefolie auf das Transferpapier mittels Heiß- oder Kaltprägens.

Bevorzugt erfolgen die Verfahrensschritte in der angegebenen Reihenfolge.

Die Aufgabe wird weiter durch einen Decal, insbesondere erhältlich durch ein erfindungsgemäßes Verfahren, gelöst, umfassend ein Transferpapier und ein von dem Transferpapier lösbares Dekor, wobei das Dekor ein mittels Inkjet gedruckten Primer, eine Dekorlage einer Prägefolie und optional eine mittels Inkjet gedruckte Farbe und/oder Farbschicht und/oder ein mittels Inkjet gedruckte Schutzlack aufweist.

Ferner wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung zur Herstellung eines Decals aufweisend ein Transferpapier und zumindest ein Dekor, gelöst, umfassend:

zumindest einen ersten Tintenstrahldruckkopf zum Drucken eines Primers auf das Transferpapier und/oder auf eine Prägefolie aufweisend eine Dekorlage und eine Trägerlage, und eine in Förderrichtung des Transferpapiers stromabwärts von dem ersten Tintenstrahldruckkopf angeordnete Prägestation zum Applizieren der Prägefolie auf das Transferpapier.

Des Weiteren wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Dekorieren von Oberflächen von Gegenständen, insbesondere von dreidimensionalen Gegenständen, gelöst, umfassend die Schritte:

- Bereitstellen eines Decals, insbesondere eines erfindungsgemäßen Decals, mit einem Transferpapier und zumindest einem Dekor,
- Tränken des Decals, insbesondere in Wasser, und/oder Inkontaktbringen des

Decals mit einem Tampon und

- Aufbringen des Dekors auf den Gegenstand.

Durch die Erfindung lassen sich Decals insbesondere schnell, inline und ohne  
5 Werkzeugerstellung fertigen. Indem vorliegend die Erstellung von Siebdruck-  
Schablonen wegfällt, eignet sich das Verfahren auch bei kleinen Stückzahlen,  
insbesondere einer Stückzahl von Eins. Die gewünschten Ausgestaltungen bzw.  
Designs des Decals lassen sich mittels entsprechender Software am Computer in  
elektronischer Form erstellen, werden dann in entsprechende elektronische  
10 Druckbefehle umgewandelt und werden daraufhin in der gewünschten Form bzw.  
Ausgestaltung auf das Transferpapier und/oder die Prägefolie aufgedruckt.

Durch die vorliegende Erfindung wird insgesamt ein einfaches, zuverlässiges und  
schnelles, insbesondere ein effizientes Herstellungsverfahren geschaffen, das  
15 sowohl bei der Fertigung von Massenwaren wie auch bei individuell gefertigten  
Decals zum Einsatz kommen kann. Dies wird insbesondere durch den digitalen  
Inkjet-Druck erreicht.

Unter Decal sind vorliegend insbesondere Abziehbilder zu verstehen, aufweisend ein  
20 Trägermaterial und insbesondere zumindest ein von dem Trägermaterial ablösbares  
Dekor. Das Dekor kann ein Motiv aufweisen. Ein Motiv kann beispielsweise ein  
graphisch gestalteter Umriss, eine figürliche Darstellung, ein Bild, ein visuell  
erkennbares Designelement, ein Symbol, ein Logo, ein Portrait, ein Muster, ein  
alphanumerisches Zeichen, ein Text, eine farbliche Ausgestaltung und dergleichen  
25 sein. Zwischen Trägermaterial und Motiv ist insbesondere eine wasserlösliche  
Schicht und/oder eine Schmelzbeschichtung angeordnet. Insbesondere fallen auch  
Nassschiebebilder unter den Begriff Decal.

Im Sinne der Erfindung wird unter Transferpapier insbesondere ein Papier bzw.  
30 allgemein ein Substrat, bevorzugt aus Kunststoff und/oder aus Stoff, verstanden, das  
mit einer wasserlöslichen Schicht wie beispielsweise Dextrose, Methylcellulose

und/oder Polyvinylalkohol beschichtet ist und/oder das mit einer Schmelzbeschichtung umfassend beispielsweise Wachs und/oder thermoplastische Polymere beschichtet ist. Insbesondere wenn das Transferpapier eine wasserlösliche Schicht aufweist, handelt es sich bei dem Transferpapier damit bevorzugt um ein

5 Wassertransferpapier. Insbesondere wenn das Transferpapier eine Schmelzbeschichtung aufweist, handelt es sich bei dem Transferpapier bevorzugt um ein Heißtransferpapier. Das Transferpapier kann sowohl als Rollenware wie auch als Bogenware bereitgestellt werden.

- 10 Vorzugsweise wird als Transferpapier ein Wassertransferpapier und/oder ein Heißtransferpapier bereitgestellt. So ist es möglich, dass das Transferpapier ein Wassertransferpapier und/oder ein Heißtransferpapier ist.

- Bevorzugt wird das Transferpapier vor dem Aufbringen des Dekors auf den zu
- 15 dekorierenden Gegenstand abgezogen.

- Unter Dekor werden insbesondere diejenigen Schichten bzw. die Lagen des Decals verstanden, die zu einem späteren Zeitpunkt auf den zu dekorierenden Gegenstand übertragen werden. Das Decal kann den Primer und zumindest einen Teil der
- 20 Prägefolie, insbesondere zumindest einen Teil der Dekorlage aufweisen. Werden bei der Herstellung des Decals noch weitere Schichten auf die Prägefolie und/oder auf die Dekorlage der Prägefolie bzw. auf den Primer aufgebracht und/oder aufgedruckt, dann stellen auch diese Schichten grundsätzlich Teile des Dekors dar.

- 25 Unter einer Prägefolie werden insbesondere Transferfolien verstanden, die eine selbsttragende Trägerfolie aufweisen, auf der eine von der Trägerfolie ablösbare Dekorlage angeordnet ist. Die Dekorlage kann auf ein Substrat übertragen bzw. transferiert werden. Die Dekorlage kann mehrere vollflächige und/oder partielle Schichten aufweisen.

Die Oberflächen der Gegenstände sind grundsätzlich auf keine spezielle Form festgelegt. Die Oberflächen können zylinderförmig, wellenförmig, pyramidenförmig, kegelförmig, gewölbt, konkav und/oder konvex geformt sein. Sie können auch eckig, insbesondere rechteckig oder allgemein mehreckig, oval, rund und/oder flach ausgebildet sein.

Bei den Gegenständen kann es sich um Gegenstände aus Glas, Keramik, Porzellan, Kunststoff, Holz und/oder Papier und/oder Metall und/oder Verbundwerkstoffen aus mehreren unterschiedlichen Materialien, beispielsweise Kunststoff/Glas, Kunststoff/Metall, Kunststoff/Holz, Kunststoff/Papier, handeln. Es kann dabei vorteilhaft sein, die Oberfläche der Gegenstände vorzubehandeln, beispielsweise mittels Plasma- oder Coronabehandlung und/oder mittels Vorbeschichtung mit Haftvermittlerschicht, beispielsweise einer oder mehreren polymeren Haftvermittlerschichten.

Die Dekorlage der Prägefolie kann ein- oder mehrschichtig ausgebildet sein. Die Trägerlage der Prägefolie ist bevorzugt aus PET, PC, PP, PE, PVE und/oder PS ausgebildet. Die Trägerlage schützt und stabilisiert die Dekorlage insbesondere während der Herstellung, Lagerung und Verarbeitung der Prägefolie.

Die Dekorlage ist insbesondere von der Trägerlage ablösbar. Um eine sichere Ablösung zwischen Trägerlage und Dekorlage sicherstellen zu können, kann die Prägefolie zwischen der Trägerlage und der Dekorlage eine Ablöseschicht aufweisen. Die Ablöseschicht ist bevorzugt so ausgebildet, dass sie einerseits vor dem Aufbringen der Prägefolie auf das Transferpapier eine sichere Handhabung der Prägefolie gewährleistet, ohne dass sich die Dekorlage von der Trägerlage löst, andererseits aber nach dem Aufbringen der Prägefolie bzw. bei dem Transfer der Dekorlage auf das Transferpapier ein Ablösen, zumindest ein bereichsweises Ablösen der Dekorlage von der Trägerlage, ermöglicht.

Die Ablöseschicht weist bevorzugt eine Schichtdicke von 0,001 µm bis 1 µm, insbesondere eine Schichtdicke von 0,001 µm bis 0,1 µm, besonders bevorzugt eine Schichtdicke von ca. 0,01 µm, auf. Die Ablöseschicht kann Wachse und/oder Silikone aufweisen. Vorteilhafterweise handelt es sich um eine polymere Ablöseschicht. Besonders bevorzugt ist die Ablöseschicht frei von Wachs und/oder frei von Silikon. Hierdurch erhält man eine Schicht, die sehr gut überdruckbar ist, insbesondere mit konventionellen Druckfarben, mit UV-härtenden Druckfarben, UV-härtenden Lacken, Hybridfarben und/oder Hybridlacken (UV = Ultraviolett, ultraviolette Strahlung). Auch kann so eine gute Haftung zwischen Dekorlage und Druck und/oder Druckfarben erzielt werden.

Vorteilhafterweise weist die Ablöseschicht Hydroxypropylmethylcellulose, insbesondere 90 Gew.-% bis ca. 100% Hydroxypropylmethylcellulose auf (Gew.-% = Gewichtsprozent).

Vorteilhafterweise weist die Dekorlage zumindest eine metallische Schicht auf. Die metallische Schicht sorgt insbesondere für das visuelle Erscheinungsbild der Dekorlage und/oder des Dekors. Bevorzugt umfasst die metallische Schicht Aluminium bzw. besteht aus Aluminium. Es ist aber auch möglich, dass die metallische Schicht aus Kupfer, Chrom und/oder Zinn ausgebildet ist oder eine Legierung davon umfasst. Die metallische Schicht weist bevorzugt eine Schichtdicke von 5 nm bis 100 nm, insbesondere eine Schichtdicke von 5 nm bis 50 nm, besonders bevorzugt eine Schichtdicke von 15 nm bis 25 nm, auf, wobei die metallische Schicht bevorzugt mittels bekannter PVD- oder CVD-Verfahren (PVD = Physical Vapour Deposition; CVD = Chemical Vapour Deposition) aufgedampft ist. Die metallische Schicht kann zusätzlich oder alternativ auch aufgedruckt sein, insbesondere aus Farben mit metallischen, insbesondere mit feinen metallischen Pigmenten. Die metallische Schicht kann vollflächig sein oder nur partiell vorhanden sein. Eine partielle metallische Schicht kann insbesondere mittels bekannter Demetallisierungsverfahren wie Ätzen, Waschverfahren oder photolithografischer Verfahren strukturiert sein.



Bevorzugt weist die Dekorlage zumindest eine Farbschicht auf. Die Farbschicht ist bevorzugt mittels Tiefdruck, Siebdruck, Flexodruck und/oder, Inkjetdruck aufgedruckt und weist bevorzugt eine Schichtdicke von 0,2  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$ , insbesondere eine  
5 Schichtdicke von 0,5  $\mu\text{m}$  bis 3  $\mu\text{m}$ , auf. Die Farbschicht kann vollflächig und/oder partiell vorhanden sein. Die Farbschicht kann opak oder transluzent oder transparent sein und jeweils farblos oder farbig sein. Die Farbigkeit kann mittels Farbstoffen und/oder Pigmenten in der Farbschicht erreicht werden. Beispielsweise besteht die Farbschicht aus Polyacrylaten.

10

Es ist insbesondere auch möglich, die Farbschicht und die metallische Schicht jeweils partiell vorzusehen und die partiell vorgesehenen Bereiche zueinander im Register anzuordnen. Beispielsweise stellen die metallische Schicht und/oder die Farbschicht einzeln oder gemeinsam ein Motiv oder jeweils ein Motiv oder Teilmotiv  
15 dar.

20

Unter Register oder Passer bzw. Registergenauigkeit oder Passergenauigkeit ist eine Lagegenauigkeit zweier oder mehrerer Elemente und/oder Schichten relativ zueinander zu verstehen. Dabei soll sich die Registergenauigkeit innerhalb einer  
20 vorgegebenen Toleranz bewegen und dabei möglichst gering sein. Gleichzeitig ist die Registergenauigkeit von mehreren Elementen und/oder Schichten zueinander ein wichtiges Merkmal, um die Prozesssicherheit zu erhöhen. Die lagegenaue Positionierung kann dabei insbesondere mittels sensorischer, vorzugsweise optisch detektierbarer Passermarken oder Registermarken erfolgen. Diese Passermarken  
25 oder Registermarken können dabei entweder spezielle separate Elemente oder Bereiche oder Schichten darstellen oder selbst Teil der zu positionierenden Elemente oder Bereiche oder Schichten sein.

30

Bevorzugt weist die Dekorlage eine Grundierung auf. Die Grundierung sorgt insbesondere für eine gute Haftung zwischen der Dekorlage bzw. der Prägefolie und dem Primer. Die Grundierung weist bevorzugt eine Schichtdicke von 0,2  $\mu\text{m}$  bis

10  $\mu\text{m}$ , insbesondere eine Schichtdicke von 0,5  $\mu\text{m}$  bis 3  $\mu\text{m}$ , besonders bevorzugt eine Schichtdicke von 0,4  $\mu\text{m}$  bis 0,6  $\mu\text{m}$ , auf.

Als vorteilhaft haben sich Grundierungsschichten erwiesen, die die folgende

5 Zusammensetzung aufweisen:

Polyvinylbutyral	25 % bis 50 %
Styrolmaleinsäureanhydrid	50 % bis 75 %

10 Durch die Verwendung von Styrolmaleinsäureanhydrid kann insbesondere eine kantenscharfe Prägung erzielt werden. Ferner können hierdurch auch mögliche Vernetzungsreaktionen mit dem Primer katalysiert, das heißt ermöglicht und/oder verbessert werden.

15 Die Dekorlage kann bevorzugt wenigstens eine Lackschicht, insbesondere eine Schutzlackschicht, umfassen. Die Schutzlackschicht stellt insbesondere einen Schutz vor mechanischer und/oder chemischer Beanspruchung für die Dekorlage und/oder das Dekor auf einem zu dekorierenden Gegenstand dar. Die Lackschicht und/oder Schutzlackschicht weist bevorzugt eine Schichtdicke von 0,4  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$ ,  
20 insbesondere eine Schichtdicke von 0,5  $\mu\text{m}$  bis 5  $\mu\text{m}$ , insbesondere bevorzugt eine Schichtdicke von 1  $\mu\text{m}$  bis 1,5  $\mu\text{m}$ , auf. Vorteilhafterweise weist die Lackschicht und/oder die Schutzlackschicht eine Isocyanatvernetzung auf. Hierdurch kann insbesondere höhere Kratz-, Abrieb- und Chemikalienbeständigkeiten erzielt werden. Weist die Lackschicht bzw. die Schutzlackschicht Farbstoffe auf, so kann die Schicht  
25 den optischen Eindruck der Dekorlage beeinflusst.

Als vorteilhaft haben sich Lack- und/oder die Schutzlackschichten erwiesen, die die folgende Zusammensetzung aufweisen:

30 Acrylat Polyol	36 Gew.-% bis 56 Gew.-%,
Polyvinylbutyral	9 Gew.-% bis 14 Gew.-%,

Diisocyanat	30 Gew.-% bis 40 Gew.-%
Farbstoffe	0 Gew.-% bis 25 Gew.-%.

Vorteilhafterweise sind zumindest die Lackschichten und/oder die

- 5 Schutzlackschichten und/oder die Grundierung, insbesondere all diese Schichten, mit hydroxylgruppenhaltigen Polymeren versehen. Hierdurch erhalten die Schichten eine ausreichend große Zugfestigkeit, so dass die Dekorlage bzw. das auf dem zu dekorierenden Gegenstand aufgebrachte Dekor während eines Temperns im Ofen keine Riss- und/oder Blasenbildung erleidet.
- 10 Auch die die später aufgebrachte Inkjet-Farbe und der Schutzlack können mit hydroxylgruppenhaltigen Polymeren versehen sein.

Der aufgedruckte Primer definiert insbesondere die Fläche bzw. die Flächen für den Prägefolientransfer bzw. für das spätere Dekor. Der Primer dient dabei bevorzugt als

15 Haftvermittler bzw. Kleber, an dem das Dekor anhaftet. Insbesondere die Haftvermittlung zwischen Dekor und Primer größer als die Haftung zwischen Dekor und Flächen ohne Primer.

- Insbesondere weist der Primer eine nur sehr geringe Anzahl an festen Bestandteilen,
- 20 wie Teilchen und/oder Partikel auf, die eine bestimmte Größe, insbesondere eine Größe von 2  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$ , nicht überschreiten sollten. Hierdurch wird erreicht, dass die Düsen des Druckkopfes nicht verstopfen. Bevorzugt ist der Primer nicht pigmentiert. Insbesondere weist der Primer keinerlei Füllstoffe auf.

- 25 Von Vorteil wird der Primer mit einem Flächengewicht von 0,5  $\text{g/m}^2$  bis 20  $\text{g/m}^2$  aufgedruckt. Der aufgedruckte Primer weist bevorzugt eine Schichtdicke von 0,05  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$ , insbesondere eine Schichtdicke von 1  $\mu\text{m}$  bis 5  $\mu\text{m}$ , auf. Innerhalb dieses Bereichs, der eine besonders gute Haftung garantiert, kann die Auftragsmenge und/oder die Schichtdicke des Primers variiert werden, um das Applikationsergebnis,
- 30 also insbesondere die Haftung der Dekors auf dem Primer weiter zu optimieren.

Es ist ferner bevorzugt, wenn der Primer mit einer Auftragstemperatur von 20 °C bis 75 °C, bevorzugt von 40 °C bis 60 °C und/oder mit einer Viskosität im Bereich von 5 mPas bis 100 mPas, bevorzugt von 10 mPas bis 15 mPas, aufgedruckt wird. Eine Temperaturkontrolle des Druckkopfes stellt dabei insbesondere sicher, dass der Primer die gewünschte Viskosität besitzt. Von der Viskosität hängt insbesondere die Pixelgröße und Pixelform des aufgetragenen Primers ab, wobei bei den angegebenen Werten eine optimale Verdruckbarkeit des Primers gewährleistet werden kann.

- 10 Als vorteilhaft hat sich ein Primer erwiesen, die die folgende Zusammensetzung aufweisen:

	4-(1-Oxo-2-propenyl)-Morpholin	29 Gew.-% bis Gew.-50 %,
	Exo-1,7,7-trimethylbicyclo[2.2.1]hept-2-ylacrylat	25 Gew.-% bis 50 Gew.-%,
15	2-Phenoxyethylacrylat	25 Gew.-% bis 50 Gew.-%,
	Dipropylenglykoldiacrylat	3 Gew.-% bis 10 Gew.-%
	2,4,6-Trimethylbenoyldiphenylphosphinoxid	3 Gew.-% bis 10 Gew.-%.

- 20 Eine solche Formulierung erbringt insbesondere eine rasche Aushärtung und eine Viskosität, welche eine gute Verdruckbarkeit bei gleichzeitig stabilem und randscharfem Auftrag ermöglicht.

Bevorzugt wird ein lichthärtender, insbesondere UV-härtender Primer, aufgedruckt.

- 25 Unter Licht wird vorliegend insbesondere nicht nur der für das menschliche Auge sichtbare Teil der elektromagnetischen Strahlung verstanden, sondern insbesondere auch die an das sichtbare Licht angrenzende Bereiche, insbesondere der Infrarot- und/oder Ultraviolettstrahlung. Es gilt im Wesentlichen die physikalische Definition von Licht, nämlich dass unter Licht das gesamte elektromagnetische Spektrum fällt.

Der Primer kann durch Strahlung, bevorzugt durch UV-Strahlung, insbesondere durch UV-LED-Strahlung angehärtet bzw. vorgehärtet und/oder ausgehärtet werden.

Durch eine Vorhärtung lässt sich die Auftragsqualität des Primers verbessern.

- 5 Insbesondere wird hierdurch die Viskosität des Primers erhöht, bevor die Prägefolie aufgebracht wird. Dies vermeidet ein Verlaufen oder zu starkes Verquetschen der aufgetragenen Primerpixel bei der Übertragung, so dass eine besonders randscharfe Applikation der Prägefolie und eine besonders hohe Oberflächenqualität der übertragenen Schichten erzielt werden. Dabei kann aber ein geringfügiges
- 10 Verquetschen der Primerpixel durchaus wünschenswert sein, um direkt benachbarte Primerpixel einander anzunähern und zu vereinigen. Dies kann vorteilhaft sein, um beispielsweise bei geschlossenen Flächen und/oder an Motivrändern eine Pixeligkeit der Darstellung zu vermeiden, d.h. dass einzelne Pixel optisch störend in
- 15 Erscheinung treten. Das Verquetschen sollte dabei nur so weit erfolgen, dass die gewünschte Auflösung nicht zu stark verringert wird.

- Zur Vermeidung einer Verquetschung eines durch den aufgedruckten Primer generierten Bildes und/oder Motivs, ist die Vorhärtung des Primers, bevorzugt mit niedriger UV-Strahlungsleistung, vorteilhaft. Hierdurch wird der Primer insbesondere
- 20 angeliert.

- Bevorzugt erfolgt die Vorhärtung des Primers 0,02 s bis 0,025 s nach dem Aufdrucken des Primers. Hierdurch wird der Primer sehr schnell nach dem Druck durch die Vorhärtung auf dem Transferpapier fixiert, so dass ein Verlaufen oder
- 25 Spreiten der Primertropfen weitgehend vermieden wird und eine hohe Druckauflösung möglichst gut erhalten bleibt. Beispielsweise kann dafür eine Strahlungsquelle direkt benachbart zu dem Druckkopf zum Aufdrucken des Primers angeordnet sein.

- 30 Es ist dabei zweckmäßig, wenn das Vorhärten des Primers durch UV-Strahlung erfolgt, dessen Energie bevorzugt zu mindestens 90 % im Wellenlängenbereich

zwischen 380 nm und 420 nm abgestrahlt wird. Bei diesen Wellenlängen wird die Vorhärtung zuverlässig in Gang gesetzt.

Es ist weiter vorteilhaft, wenn das Vorhärten des Primers mit einer Brutto-  
5 Bestrahlungsstärke von  $2 \text{ W/cm}^2$  bis  $5 \text{ W/cm}^2$  und/oder einer Netto-  
Bestrahlungsstärke von  $0,7 \text{ W/cm}^2$  bis  $2 \text{ W/cm}^2$  und/oder einem Energieeintrag in  
den Primer von  $8 \text{ mJ/cm}^2$  bis  $112 \text{ mJ/cm}^2$  erfolgt. Hierdurch wird erreicht, dass der  
Primer die gewünschte Viskositätserhöhung durchmacht, dabei nicht vollständig  
ausgehärtet wird, so dass beim Aufbringen der Prägefolie die notwendige  
10 Haftwirkung des Primers erhalten bleibt.

Bevorzugt erfolgt dabei das Vorhärten des Primers mit einer Belichtungszeit von  
 $0,02 \text{ s}$  bis  $0,056 \text{ s}$ . Bei den erwähnten Transportgeschwindigkeiten des  
Transferpapiers und den angegebenen Bestrahlungsstärken wird so der notwendige  
15 Energieeintrag für die Vorhärtung sichergestellt.

Es ist zweckmäßig, wenn sich beim Vorhärten des Primers dessen Viskosität auf  
 $50 \text{ mPas}$  bis  $200 \text{ mPas}$  erhöht. Durch eine solche Viskositätserhöhung kann erreicht  
werden, dass die Primertropfen beim Aufbringen der Prägefolie auf das  
20 Transferpapier verquetscht werden, so dass die Prägefolie im Wesentlichen mit der  
beim Drucken des Primers erzielten Auflösung auf das Transferpapier übertragen  
werden kann.

Das Aushärten des Primers erfolgt bevorzugt nach dem Aufbringen der Prägefolie.  
25 Es ist dabei zweckmäßig, wenn das Aushärten des Primers mit UV-Licht erfolgt,  
dessen Energie bevorzugt zu mindestens 90% im Wellenlängenbereich zwischen  
 $380 \text{ nm}$  und  $420 \text{ nm}$  abgestrahlt wird. Bei diesen Wellenlängen wird die Aushärtung  
zuverlässig in Gang gesetzt.

30 Ferner ist es bevorzugt, wenn das Aushärten des Primers mit einer Brutto-  
Bestrahlungsstärke von  $12 \text{ W/cm}^2$  bis  $20 \text{ W/cm}^2$  und/oder einer Netto-

Bestrahlungsstärke von  $4,8 \text{ W/cm}^2$  bis  $8 \text{ W/cm}^2$  und/oder einem Energieeintrag in den Primer von  $200 \text{ mJ/cm}^2$  bis  $900 \text{ mJ/cm}^2$ , bevorzugt von  $200 \text{ mJ/cm}^2$  bis  $400 \text{ mJ/cm}^2$  erfolgt. Bei einem derartigen Energieeintrag wird eine zuverlässige Durchhärtung des Primers erreicht.

5

Ferner ist es vorteilhaft, wenn das Aushärten des Primers mit einer Belichtungszeit von  $0,04 \text{ s}$  bis  $0,112 \text{ s}$  erfolgt. Bei den angegebenen Brutto-Bestrahlungsstärken und den üblichen Transportgeschwindigkeiten wird so der notwendige Nettoenergieeintrag für die Durchhärtung des Primers sichergestellt.

10

Von Vorteil ist es, wenn das Aushärten des Primers zusammen mit dem Aushärten von weiteren Schichten, die zusätzlich noch auf dem Transferpapier aufgedruckt worden sind, stattfindet. Hierdurch wird in nur einem Schritt das gesamte Dekor ausgehärtet, wodurch das Verfahren sehr effizient ist.

15

Bevorzugt wird der Primer nach dem Aufdrucken getrocknet, bevorzugt mittels IR-Strahlung getrocknet (IR = Infrarot). Die Dauer beträgt hierbei bevorzugt zwischen  $1 \text{ s}$  und  $60 \text{ s}$  und/oder die Temperatur liegt zwischen  $40^\circ\text{C}$  und  $120^\circ\text{C}$ .

20

Die Prägefolie wird bevorzugt in einem Abrollverfahren appliziert. Hierzu weist die Prägestation zumindest eine Prägewalze und/oder ein Prägerad und/oder einen gewölbten Prägestempel auf.

25

Bevorzugt wird in einem weiteren Schritt zumindest eine Farbe und/oder zumindest eine Farbschicht mittels Inkjet-Druck aufgedruckt. Die Farbe und/oder die Farbschicht werden dabei insbesondere auf die Prägefolie bzw. auf die Dekorlage aufgedruckt. Die Farbe und/oder die Farbschicht bilden insbesondere einen Teil des Dekors aus und bestimmen so das visuelle Erscheinungsbild des Dekors mit.

30

Insbesondere kann die Farbe und/oder die Farbschicht im Register zu einem Merkmal der Prägefolie aufgebracht werden. Das Merkmal kann eine Registermarke und/oder ein Motiv auf der Prägefolie sein.

Bevorzugt wird eine lichthärtende, insbesondere eine UV-härtende, besonders bevorzugt eine LED-härtende, insbesondere bevorzugt eine UV-LED-härtende Farbe und/oder Farbschicht aufgedruckt.

5

Die Farbe und/oder die Farbschicht kann durch Strahlung, bevorzugt durch UV-Strahlung, insbesondere durch UV-LED-Strahlung angehärtet bzw. vorgehärtet und/oder ausgehärtet werden. Insbesondere erfolgt die An- und/oder Aushärtung der Farbe und/oder der Farbschicht analog bzw. unter denselben Bedingungen wie beim

10

vorliegend beschriebenen Primer.

Die Schichtdicke der Farbe und/oder der Farbschicht liegt bevorzugt zwischen 0,5  $\mu\text{m}$  und 10  $\mu\text{m}$ , insbesondere zwischen 0,5  $\mu\text{m}$  und 5  $\mu\text{m}$ .

15 Als vorteilhaft haben sich Farben und/oder Farbschichten erwiesen, die die folgende Zusammensetzung aufweisen:

	2-Phenoxyethylacrylat	25 Gew.-% bis 50 Gew.-%,
	4-(1-Oxo-2-propenyl)-Morpholin	10 Gew.-% bis 25 Gew.-%,
20	Exo-1,7,7-trimethylbicyclo[2.2.1]hept-2-ylacrylat	20 Gew.-% bis 25 Gew.-%,
	2,4,6-Trimethylbenoyldiphenylphosphinoxid	10 Gew.-% bis 25 Gew.-%,
	Dipropylenglykololdiacrylat	3 Gew.-% bis 10 Gew.-%.

Bevorzugt wird in einem weiteren Schritt zumindest ein Schutzlack mittels Inkjet-Druck aufgedruckt. Insbesondere wird der Schutzlack auf die Dekorlage und/oder auf die Farbe und/oder auf die Farbschicht gedruckt. Der Schutzlack bildet insbesondere einen Teil des Dekors aus.

25

Der Schutzlack schützt das Dekor auf einem zu dekorierenden Gegenstand insbesondere vor mechanischer und/oder chemischer Beanspruchung.

30



Bevorzugt wird ein lichthärtender, insbesondere ein UV-härtender, besonders bevorzugt ein LED-härtender, insbesondere bevorzugt ein UV-LED-härtender Schutzlack aufgedruckt.

- 5 Der Schutzlack kann durch Strahlung, bevorzugt durch UV-Strahlung, insbesondere durch UV-LED-Strahlung angehärtet bzw. vorgehärtet und/oder ausgehärtet werden. Insbesondere erfolgt die An- und/oder Aushärtung des Schutzlacks analog bzw. unter denselben Bedingungen wie beim vorliegend beschriebenen Primer.
- 10 Die Schichtdicke des Schutzlacks liegt bevorzugt zwischen 0,5 µm und 10 µm, insbesondere zwischen 0,5 µm und 5 µm.

Als vorteilhaft haben sich Schutzlacke erwiesen, die die folgende Zusammensetzung aufweisen:

15	2-Phenoxyethylacrylat	25 Gew.-% bis 50 Gew.-%,
	4-(1-Oxo-2-propenyl)-Morpholin	10 Gew.-% bis 25 Gew.-%,
	Exo-1,7,7-trimethylbicyclo[2.2.1]hept-2-ylacrylat	20 Gew.-% bis 25 Gew.-%,
	2,4,6-Trimethylbenoyldiphenylphosphinoxid	10 Gew.-% bis 25 Gew.-%,
20	Dipropylenglykololdiacrylat	3 Gew.-% bis 10 Gew.-%.

- Zweckmäßig ist es, wenn die Farbe und/oder die Farbschicht und der Schutzlack gemeinsam ausgehärtet werden. Vorteilhafterweise erfolgt neben der gemeinsamen Aushärtung der Farbe und/oder der Farbschicht und des Schutzlackes auch die
- 25 Aushärtung des Primers. Idealerweise erfolgt eine Aushärtung, wenn sämtliche Schichten, die letztendlich das Dekor bilden, insbesondere die Dekorlage, die Farbe/Farbschicht und/oder der Schutzlack, auf dem Transferpapier appliziert und/oder aufgedruckt worden sind. Ist eine der zu härtenden Schichten innerhalb des zu härtenden Schichtverbunds nicht ausreichend durchlässig für die Strahlung, die
  - 30 zur Härtung nötig ist, ist es vorteilhaft, von zwei gegenüberliegenden Seiten des Transferpapiers die für die Härtung benötigte Strahlung einzustrahlen. Es ist aber

grundsätzlich auch möglich, dass die einzelnen Schichten des Dekors bzw. des Decals jeweils separat gehärtet werden.

- Vorteilhafterweise erfolgt die Herstellung des Decals und/oder des Dekors in einer
- 5 Inline-Fertigung, insbesondere in einer Fließbandfertigung. Unter Inline-Fertigung wird vorliegend insbesondere eine kontinuierliche Fertigung verstanden. Das bedeutet, dass die Decals im Wesentlichen ohne Unterbrechung, insbesondere in einem stetigen Prozess, hergestellt werden. Ist ein Verfahrensschritt zur Herstellung des Decals erfolgt, dann schließt sich im Wesentlichen der nachfolgende
- 10 Verfahrensschritt geradewegs an. Die einzelnen Schritte des Verfahrens gehen quasi nahtlos ineinander über. Insbesondere erfolgt bei einer Inline-Fertigung keine zwischenzeitliche Lagerung und/oder ein Aufrollen bzw. Stapeln des Decals und/oder des Dekors.
- 15 Zweckmäßigerweise wird in einem weiteren Schritt ein Träger aufgebracht. Der Träger sorgt insbesondere für eine bessere Handhabung des Dekors und/oder des Decals bei der Weiterverarbeitung. Der Träger wird bevorzugt auf das Dekor aufgebracht. Insbesondere wird der Träger auf eine äußerste Seite des Dekors aufgebracht. Unter äußerste Seite des Dekors wird insbesondere eine freie Seite des
- 20 Dekors verstanden, die beim Aufbringen des Dekors auf den Gegenstand von dem Gegenstand weg zeigt. Hierdurch ist der Träger auf einer von dem Transferpapier abgewandten Seite des Dekors angeordnet.

- Indem der Träger insbesondere als abschließende Schicht auf den Decal
- 25 aufgebracht wird, dient der Träger auch zum Schutz des Dekors vor Beschädigungen. Der Träger kann auf die Dekorlage, auf die Farbe und/oder auf den Schutzlack aufgebracht werden. Der Träger kann dabei die gesamte Fläche des Decals überdecken oder alternativ nur die Flächenbereiche des Decals überdecken, auf denen das Dekor aufgebracht ist.

Der Träger weist bevorzugt eine Schichtdicke zwischen 10 µm und 500 µm, bevorzugt eine Schichtdicke zwischen 10 µm und 200 µm, besonders bevorzugt eine Schichtdicke zwischen 20 µm und 30 µm, auf. Als Träger wird bevorzugt ein Acrylatfilm, insbesondere ein selbstvernetzender Acrylatfilm, verwendet. Der Träger  
5 kann selbsttragend ausgebildet sein.

Das Aufbringen des Trägers erfolgt vorteilhafterweise mittels Drucken. Dies kann entweder im Siebdruck oder bevorzugt mittels Inkjet-Druck erfolgen.

10 Von Vorteil ist es, wenn das Aufbringen bzw. das Drucken des Trägers im Wesentlichen unmittelbar nach der Fertigung des Dekors erfolgt. Bevorzugt erfolgt das Aufbringen des Trägers also insbesondere als integraler Bestandteil der Herstellung des Decals. Das Aufbringen des Trägers erfolgt vorteilhafterweise in der Inline-Fertigung.

15 Zum Aufdrucken der Schichten, insbesondere des Primers, der Farbe, der Farbschicht, des Schutzlackes und/oder des Trägers, wird bevorzugt zumindest ein Tintenstrahldruckkopf verwendet. Bevorzugt wird für jede zu druckende Schicht zumindest ein gesonderter Tintenstrahldruckkopf verwendet.

20 Der Tintenstrahldruckkopf kann insbesondere eine Auflösung von 300 bis 1200 Auftragsdüsen pro Zoll (npi, nozzles per inch) aufweisen. Hierdurch wird ein hochauflösender Auftrag der Schichten ermöglicht. Der Tintenstrahldruckkopf kann einen Düsendurchmesser von 15 µm bis 25 µm mit einer Toleranz von nicht mehr als  
25 ±5 µm und/oder einen Düsenabstand von 30 µm bis 150 µm, insbesondere einen Düsenabstand von 30 µm bis 80 µm, mit einer Toleranz von nicht mehr als ±5 µm, aufweisen. Durch den geringen Düsenabstand, insbesondere quer zur Druckrichtung, wird sichergestellt, dass die übertragenen Tropfen der zu druckenden Schichten hinreichend nahe beieinander liegen bzw. gegebenenfalls sich auch  
30 überlappen, so dass über die gesamte bedruckte Fläche eine gute Auflösung erzielt wird.

Der Tintenstrahldruckkopf kann so ausgebildet sein, dass Tropfen der zu druckenden Schichten mit einer Frequenz von 6 kHz bis 110 kHz bereitgestellt werden. Bei üblichen Fördergeschwindigkeiten des zu bedruckenden Transferpapiers von  
5 10 m/min bis 30 m/min kann so in Förderrichtung eine Auflösung von 360 dpi bis 1200 dpi erzielt werden. Es ist zweckmäßig, wenn durch den Tintenstrahldruckkopf Tropfen der zu druckenden Schichten mit einem Volumen von 2 pl bis 50 pl mit einer Toleranz von nicht mehr als  $\pm 6$  % bereitgestellt werden. Hierdurch kann die notwendige Menge der zu druckenden Schichten gleichmäßig auf gebracht werden.

10

Ferner ist der Tintenstrahldruckkopf so ausgebildet, dass Tropfen der zu druckenden Schichten mit einer Fluggeschwindigkeit von 5 m/s bis 10 m/s mit einer Toleranz von nicht mehr als  $\pm 15$  % bereitgestellt werden. Hierdurch wird die Ablenkung der Tropfen insbesondere durch Zugluft während des Transfers vom Druckkopf zum  
15 Transferpapier und/oder zur Dekorlage minimiert, so dass die Tropfen in der gewünschten definierten Anordnung auf dem Transferpapier und/oder auf der Dekorlage landen.

20

Die Vorrichtung zur Herstellung eines Decals weist bevorzugt zumindest einen zweiten Tintenstrahldruckkopf zum Drucken einer Farbe und/oder einer Farbschicht auf die Prägefolie und/oder auf die Dekorlage auf. Der zweite Tintenstrahldruckkopf ist insbesondere in Förderrichtung des Transferpapiers stromabwärts von der Prägestation angeordnet.

25

Zweckmäßig ist es, wenn die Vorrichtung zumindest einen dritten Tintenstrahldruckkopf zum Drucken eines Schutzlacks auf die Dekorlage und/oder auf die Farbe aufweist. Der dritte Tintenstrahldruckkopf ist insbesondere in Förderrichtung des Transferpapiers stromabwärts von dem zweiten Tintenstrahldruckkopf angeordnet.

30

Durch die Anordnung der Tintenstrahldruckköpfe in Förderrichtung des Transferpapiers hintereinander bzw. in Reihe können die einzelnen Schichten des Dekors inline auf das Transferpapier aufgebracht werden.

- 5 Die Vorrichtung weist bevorzugt zumindest eine Härtungseinrichtung zum Vor- und/oder Aushärten des Primers, der Farbe und/oder der Farbschicht und/oder des Schutzlacks auf. Als Härtungseinrichtung kann eine UV-Lichtquelle, insbesondere eine (UV) LED-Lichtquelle zum Einsatz kommen.
- 10 Grundsätzlich kann in Förderrichtung des Transferpapiers hinter jedem Tintenstrahldruckkopf, der eine lichthärtende, insbesondere UV-härtende Tinte bzw. UV-härtenden Stoff druckt, eine Härtungseinrichtung angeordnet sein. Hierdurch wird erreicht, dass nach Austritt der Tinte bzw. des Stoffs aus dem Drucker, diese unmittelbar zumindest vorgehärtet oder aber auch ausgehärtet werden kann.

15

Bevorzugt weist die Vorrichtung eine Härtungseinrichtung zwischen dem ersten Tintenstrahldruckkopf und der Prägestation auf. Die Härtungseinrichtung dient insbesondere dazu, den Primer vorzuhärten, so dass er angeliert und eine Verquetschung des durch den aufgedruckten Primer generierten Bildes und/oder

- 20 Motivs verringert und/oder vermieden wird.

Von Vorteil ist es, wenn eine, bevorzugt ausschließlich eine Härtungseinrichtung in Förderrichtung des Transferpapiers stromabwärts von dem hintersten

Tintenstrahldruckkopfes angeordnet ist, der eine lichthärtende, insbesondere UV-

- 25 härtende Tinte druckt. Hierdurch lassen sich in nur einem einzigen Vorgang bzw. in nur einem einzigen Verfahrensschritt sämtliche Schichten aushärten. Bei

Vorhandensein eines zweiten Tintenstrahldruckkopfs kann eine Härtungseinrichtung in Förderrichtung des Transferpapiers stromabwärts von dem zweiten

Tintenstrahldruckkopf angeordnet sein. Weist die Vorrichtung neben dem zweiten

- 30 Tintenstrahldruckkopf noch einen dritten Tintenstrahldruckkopf auf, dann ist eine

Härtungseinrichtung bevorzugt in Förderrichtung des Transferpapiers stromabwärts

von dem dritten Tintenstrahldruckkopf angeordnet. Auf eine Härtungseinrichtung, die in Förderrichtung des Transferpapiers hinter dem zweiten Tintenstrahldruckkopf, aber vor dem dritten Tintenstrahldruckkopf angeordnet ist, kann dann insbesondere verzichtet werden.

5

Die Vorrichtung kann eine Trocknungseinrichtung zum Trocknen des Primers aufweisen. Die Trocknungseinrichtung ist bevorzugt in Förderrichtung des Transferpapiers hinter dem ersten Tintenstrahldruckkopf und vor der Prägestation angeordnet.

10

Zweckmäßig ist es, wenn die Vorrichtung eine Einrichtung zum Aufbringen eines Trägers auf das Dekor aufweist. Die Einrichtung ist bevorzugt in Förderrichtung des Transferpapiers stromabwärts von der Prägestation, von dem zweiten Tintenstrahldruckkopf oder nach dem dritten Tintenstrahldruckkopf angeordnet.

15

Idealerweise ist die Einrichtung bevorzugt in Förderrichtung des Transferpapiers stromabwärts nach der Prägestation oder demjenigen Tintenstrahldruckkopf, der eine äußerte Schicht und/oder die äußerte Seite des Dekors herstellt. Hierdurch wird erreicht, dass der Träger die abschließende Schicht des Decals ausbildet. Der Träger schützt so das Dekor vor Beschädigungen.

20

Von Vorteil ist es, wenn die Einrichtung zum Aufbringen des Trägers als zumindest ein vierter Tintenstrahldruckkopf ausgebildet ist.

Zweckmäßig ist es, wenn der mit dem Dekor versehene Gegenstand gehärtet wird.

25

Hierdurch kann die Haftung des Dekors bzw. die Haftung zwischen Grundierung und Primer und/oder die Beständigkeit des Dekors beispielsweise gegenüber Wasser, Alkohol, Abrieb und/oder Fingernagel, verbessert werden. Bevorzugt wird der dekorierte Gegenstand in einem Zeitintervall zwischen 10 Minuten und 30 Minuten und/oder bei einer Temperatur zwischen 165°C und 200°C gehärtet. Das Dekor

30

sollte insbesondere so ausgebildet sein, dass es nach 30 minütigem Eintauchen in

52%-igen Alkohol und/oder 60 minütigem Eintauchen in Wasser Fingernagel kratzfest ist.

Bevorzugt wird das Dekor mittels Tampondruck auf den Gegenstand übertragen.

5 Hierdurch ist es möglich, die Dekoration des Gegenstands und die Herstellung des Dekors inline bzw. in eine Inline-Fertigung, insbesondere in eine Fließbandfertigung, zu integrieren. So lässt sich insbesondere ein im Wesentlichen vollständig automatisiertes Verfahren zur Dekoration von Gegenständen schaffen. Es ist aber auch grundsätzlich denkbar, das Dekor manuell auf den Gegenstand zu übertragen.

10

Weiter ist es möglich, dass die Ablösung des Decals von dem Transferpapier statt durch Tränkung des Transferpapiers, insbesondere des Wassertransferpapiers, in Wasser bevorzugt durch ein Inkontaktbringen bzw. ein Kontakt des Decals auf dem Transferpapier mit einem, insbesondere erhitzten, Tampon erfolgt.

15

Bevorzugt umfasst hierbei das Transferpapier eine Schmelzbeschichtung, welche insbesondere einen Schmelzbereich zwischen 50°C und 150°C, bevorzugt zwischen 80°C und 120°C, aufweist. Die Schmelzbeschichtung des Transferpapiers kann dazu beispielsweise überwiegend Bestandteile aus einem Wachs und/oder aus einem thermoplastischen Polymer aufweisen. Bei einem derartigen Transferpapier, welches  
20 eine Schmelzbeschichtung aufweist, handelt es sich insbesondere um ein Heißtransferpapier.

25

Vorteilhafterweise wird die Haftkraft der Schmelzbeschichtung bei einer Erhitzung der Schmelzbeschichtung auf eine Temperatur innerhalb des Schmelzbereichs derart verringert, dass das Transferpapier, insbesondere das Heißtransferpapier, von dem Decal, insbesondere von dem Dekor, abgezogen bzw. gelöst werden kann.

30

Weiter ist es von Vorteil, wenn der Tampon insbesondere vor und/oder während der Übertragung aktiv und/oder passiv beheizt wird. Vorteilhaftweise liegt der Temperaturbereich des erhitzten Tampons dabei zwischen 70°C und 150°C,

bevorzugt zwischen 120 °C und 140 °C. Hierdurch ist es möglich, dass bei dem Inkontaktbringen bzw. dem Kontakt des Tampons mit dem Decal die Schmelzbeschichtung des Transferpapiers, insbesondere des Heißtransferpapiers, erweicht und eine Übertragung des Decals, insbesondere des Dekors, auf den Tampon erfolgt. Vorteilhafterweise wird anschließend das Transferpapier, insbesondere das Heißtransferpapier, von dem Dekor entfernt. Die Übertragung des Decals, insbesondere des Dekors, auf den Gegenstand und eine mögliche Weiterverarbeitung erfolgt vorzugsweise wie oben beschrieben bzw. analog zur der Ausführung des Transferpapiers als Wassertransferpapier.

10

Das Dekor kann auf dem Gegenstand im Register zu anderen Merkmalen des Gegenstands, beispielsweise seinen Außenkanten, inneren und/oder äußeren Konturen des Gegenstands, anderen Dekorelementen, Einfärbungen, Funktionselementen und dergleichen angeordnet sein. Ist der Gegenstand beispielsweise während des Aufbringens des Dekors in einer Teileaufnahme fixiert, kann das Dekor auf dem Gegenstand auch im Register zu Merkmalen auf und/oder an der Teileaufnahme angeordnet sein. Damit ist es möglich, das Dekor in eine vorhandene Gesamtgestaltung und/oder eine Gesamtfunktion des Gegenstands einzufügen.

20

Vorteilhafterweise wird der Decal, dessen Dekor auf einen Gegenstand übertragen wird, mittels eines erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellt.

25

Weist der Decal einen Träger auf, dann ist es vorteilhaft, wenn der Träger von dem Dekor entfernt wird, nachdem das Dekor auf den Gegenstand aufgebracht worden ist. Der Träger kann beispielsweise aber auch während des Transports und/oder während der Lagerung des Gegenstands noch längere Zeit auf dem Gegenstand verbleiben.

30



Im Folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen unter Zuhilfenahme der beiliegenden Figuren beispielhaft erläutert. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Verfahrens sowie einer  
5 Vorrichtung in einer Ausgestaltung zum Herstellen eines Decals  
in einer Ausführungsform,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines weiteren Verfahrens sowie  
einer Vorrichtung in einer weiteren Ausgestaltung zum Herstellen  
eines Decals in einer weiteren Ausführungsform,
- 10 Fig. 3 eine schematische Darstellung eines weiteren Verfahrens sowie  
einer Vorrichtung in einer weiteren Ausgestaltung zum Herstellen  
eines Decals in einer weiteren Ausführungsform,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Prägefolie in einer  
Ausführungsform,
- 15 Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Verfahrens zum Dekorieren  
von Oberflächen von Gegenständen,
- Fig. 6 eine schematische Darstellung eines weiteren Verfahrens zum  
Dekorieren von Oberflächen von Gegenständen.
- 20 Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrens sowie einer  
Vorrichtung 100 in einer Ausgestaltung zum Herstellen eines Decals 10 in einer  
Ausführungsform.

In einem Verfahrensschritt A erfolgt die Bereitstellung eines Transferpapiers 14. In  
25 einem Verfahrensschritt B wird dann ein Primer 16 mittels Inkjet-Druck auf das  
Transferpapier 14 und/oder auf eine Prägefolie 18 aufweisend eine Dekorlage 22  
und eine Trägerlage 20 aufgedruckt. Der aufgedruckte Primer 16 definiert  
insbesondere die Fläche bzw. die Flächen für den Prägefolientransfer bzw. für das  
spätere Dekor 12. Zum Aufdrucken des Primers 16 weist die Vorrichtung 100  
30 bevorzugt zumindest einen ersten Tintenstrahldruckkopf 102 auf.

Vorzugsweise handelt es sich bei dem Transferpapier 14 um ein Wassertransferpapier und/oder ein Heißtransferpapier.

Insbesondere weist der Primer 16 eine nur sehr geringe Anzahl an festen Bestandteilen, wie Teilchen und/oder Partikel auf, die eine bestimmte Größe, insbesondere eine Größe zwischen 2 µm und 10 µm, nicht überschreiten sollten. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Düsen eines Tintenstrahldruckkopfes 102 nicht verstopfen. Bevorzugt ist der Primer 16 nicht pigmentiert. Der Primer 16 weist insbesondere keinerlei Füllstoffe auf.

10

Von Vorteil wird der Primer 16 mit einem Flächengewicht von 0,5 g/m<sup>2</sup> bis 20 g/m<sup>2</sup> aufgedruckt. Der aufgedruckte Primer 16 weist bevorzugt eine Schichtdicke von 0,05 µm bis 10 µm, insbesondere eine Schichtdicke von 1 µm bis 5 µm, auf.

Innerhalb dieses Bereichs, der eine besonders gute Haftung garantiert, kann die Auftragsmenge und/oder die Schichtdicke des Primers 16 variiert werden, um das Applikationsergebnis weiter zu optimieren.

Es ist ferner bevorzugt, wenn der Primer 16 mit einer Auftragstemperatur von 20 °C bis 75 °C, bevorzugt von 40 °C bis 60 °C und/oder mit einer Viskosität im Bereich von 5 mPas bis 100 mPas, bevorzugt von 10 mPas bis 15 mPas, aufgedruckt wird.

Als vorteilhaft haben sich Primer 16 erwiesen, die die folgende Zusammensetzung aufweisen:

25	4-(1-Oxo-2-propenyl)-Morpholin	29 Gew.-% bis 50 Gew.-%,
	Exo-1,7,7-trimethylbicyclo[2.2.1]hept-2-ylacrylat	25 Gew.-% bis 50 Gew.-%,
	2-Phenoxyethylacrylat	25 Gew.-% bis 50 Gew.-%,
	Dipropylenglykololdiacrylat	3 Gew.-% bis 10 Gew.-%
	2,4,6-Trimethylbenoyldiphenylphosphinoxid	3 Gew.-% bis 10 Gew.-%.

30

Bevorzugt handelt es sich bei dem Primer 16 um einen lichthärtenden, insbesondere UV-härtenden Primer 16. Der Primer 16 kann in einem Verfahrensschritt C vor- bzw. angehärtet und/oder ausgehärtet werden. Hierzu weist die Vorrichtung 100 bevorzugt eine Härtungseinrichtung 110 auf. Die Härtungseinrichtung 110 weist bevorzugt  
5 zumindest eine UV-LED Lichtquelle auf.

Durch eine Vorhärtung lässt sich die Auftragsqualität des Primers 16 verbessern. Insbesondere wird hierdurch die Viskosität des Primers 16 erhöht, bevor die Prägefolie 18 aufgebracht wird. Dies vermeidet ein Verlaufen oder zu starkes

10 Verquetschen der aufgetragenen Primerpixel bei der Übertragung, so dass eine besonders randscharfe Applikation der Prägefolie 18 und eine besonders hohe Oberflächenqualität der übertragenen Schichten erzielt werden. Ein geringfügiges Verquetschen der Primerpixel kann aber auch durchaus wünschenswert sein, um direkt benachbarte Primerpixel einander anzunähern und zu vereinigen. Dies ist  
15 insbesondere vorteilhaft, um beispielsweise bei geschlossenen Flächen und/oder an Motivrändern eine Pixeligkeit der Darstellung zu vermeiden, d.h. dass einzelne Pixel optisch störend in Erscheinung treten. Das Verquetschen sollte dabei nur so weit erfolgen, dass die gewünschte Auflösung nicht zu stark verringert wird.

20 Zur Vermeidung einer Verquetschung eines durch den aufgedruckten Primer 16 generierten Bildes und/oder Motivs, ist die Vorhärtung des Primers 16, bevorzugt mit niedriger UV-Strahlungsleistung, vorteilhaft. Hierdurch wird der Primer 16 insbesondere angeliert.

25 Bevorzugt erfolgt die Vorhärtung des Primers 16 0,02 s bis 0,025 s nach dem Aufdrucken des Primers 16. Hierdurch wird der Primer 16 sehr schnell nach dem Druck durch die Vorhärtung auf dem Transferpapier 14 fixiert, so dass ein Verlaufen oder Spreiten der Primertropfen weitgehend vermieden wird und eine hohe Druckauflösung möglichst gut erhalten bleibt. Beispielsweise kann dafür eine  
30 Strahlungsquelle direkt benachbart zu dem Druckkopf 102 zum Aufdrucken des Primers 16 angeordnet sein.

Es ist dabei zweckmäßig, wenn das Vorhärten des Primers 16 durch UV-Strahlung erfolgt, dessen Energie bevorzugt zu mindestens 90 % im Wellenlängenbereich zwischen 380 nm und 420 nm abgestrahlt wird. Bei diesen Wellenlängen wird die  
5 Vorhärtung zuverlässig in Gang gesetzt.

Es ist weiter vorteilhaft, wenn das Vorhärten des Primers 16 mit einer Brutto-Bestrahlungsstärke von  $2 \text{ W/cm}^2$  bis  $5 \text{ W/cm}^2$  und/oder einer Netto-Bestrahlungsstärke von  $0,7 \text{ W/cm}^2$  bis  $2 \text{ W/cm}^2$  und/oder einem Energieeintrag in  
10 den Primer 16 von  $8 \text{ mJ/cm}^2$  bis  $112 \text{ mJ/cm}^2$  erfolgt. Hierdurch wird erreicht, dass der Primer 16 die gewünschte Viskositätserhöhung durchmacht, dabei aber nicht vollständig ausgehärtet wird, so dass beim Aufbringen der Prägefolie 18 die notwendige Haftwirkung des Primers 16 erhalten bleibt.

15 Bevorzugt erfolgt dabei das Vorhärten des Primers 16 mit einer Belichtungszeit von 0,02 s bis 0,056 s. Bei den erwähnten Transportgeschwindigkeiten des Transferpapiers 14 und den angegebenen Bestrahlungsstärken wird so der notwendige Energieeintrag für die Vorhärtung sichergestellt.

20 Es ist zweckmäßig, wenn sich beim Vorhärten des Primers 16 dessen Viskosität auf 50 mPas bis 200 mPas erhöht. Durch eine solche Viskositätserhöhung wird garantiert, dass die Primertropfen beim Aufbringen der Prägefolie 18 auf das Transferpapier 14 nicht verquetscht werden, so dass die Prägefolie 18 im Wesentlichen mit der beim Drucken des Primers 16 erzielten Auflösung auf das  
25 Transferpapier 14 übertragen werden kann.

Neben dem Vorhärten bzw. Anhärten des Primers 16 kann zu einem späteren Zeitpunkt auch ein Aushärten des Primers 16 stattfinden. Es ist aber auch grundsätzlich möglich, auf ein Vorhärten des Primers 16 zu verzichten. Es kann dann  
30 einfach nur ein Aushärten des Primers 16 stattfinden.

Das Aushärten des Primers 16 erfolgt bevorzugt nach dem Aufbringen einer Prägefolie 18 oder weiterer Schichten. Es ist dabei zweckmäßig, wenn das Aushärten des Primers 16 mit UV-Licht erfolgt, dessen Energie bevorzugt zu mindestens 90% im Wellenlängenbereich zwischen 380 nm und 420 nm abgestrahlt wird. Bei diesen Wellenlängen wird die Aushärtung zuverlässig in Gang gesetzt.

Ferner ist es bevorzugt, wenn das Aushärten des Primers 16 mit einer Brutto-Bestrahlungsstärke von  $12 \text{ W/cm}^2$  bis  $20 \text{ W/cm}^2$  und/oder einer Netto-Bestrahlungsstärke von  $4,8 \text{ W/cm}^2$  bis  $8 \text{ W/cm}^2$  und/oder einem Energieeintrag in den Primer von  $200 \text{ mJ/cm}^2$  bis  $900 \text{ mJ/cm}^2$ , bevorzugt von  $200 \text{ mJ/cm}^2$  bis  $400 \text{ mJ/cm}^2$  erfolgt. Bei einem derartigen Energieeintrag wird eine zuverlässige Durchhärtung des Primers 16 erreicht.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn das Aushärten des Primers 16 mit einer Belichtungszeit von 0,04 s bis 0,112 s erfolgt. Bei den angegebenen Brutto-Bestrahlungsstärken und den üblichen Transportgeschwindigkeiten wird so der notwendige Nettoenergieeintrag für die Durchhärtung des Primers 16 sichergestellt.

Von Vorteil ist es, wenn das Aushärten des Primers 16 zusammen mit dem Aushärten von weiteren Schichten, die zusätzlich noch auf dem Transferpapier 14 aufgedruckt bzw. aufgebracht worden sind, stattfindet. Hierdurch kann insbesondere in nur einem Schritt das gesamte Dekor 12 ausgehärtet werden, wodurch das Verfahren sehr effizient ist.

In Figur 1 erfolgt in einem Verfahrensschritt D ein zumindest bereichsweises Applizieren der Prägefolie 18 auf das Transferpapier 14. In Figur 1 erfolgt das Applizieren mittels Heißprägens in einem Abrollverfahren. Die Prägefolie 18 wird insbesondere unter Druck und Temperatur auf das Transferpapier 14 aufgebracht. Das Heißprägen erfolgt bevorzugt mittels einer Prägestation 104, die bevorzugt zumindest eine Prägewalze und/oder ein Prägerad aufweist. Nach dem Prägen der

Prägefolie 18 wird bevorzugt die Trägerlage 20 von der Dekorlage 22 abgezogen und nur zumindest ein Teil der Dekorlage 22 verbleibt auf dem Transferpapier 14.

In einem Verfahrensschritt E wird zumindest eine Farbe und/oder zumindest eine Farbschicht 32 mittels Inkjet-Druck aufgedruckt. Die Farbe und/oder die Farbschicht 32 wird dabei insbesondere auf die Dekorlage 22 aufgedruckt. Die Farbe und/oder die Farbschicht 32 bilden insbesondere einen Teil des Dekors 12 aus und prägen so das visuelle Erscheinungsbild des Dekors 12 mit. Zum Aufdrucken der Farbe und/oder der Farbschicht 32 weist die Vorrichtung 100 bevorzugt zumindest einen zweiten Tintenstrahldruckkopf 106 auf.

Bevorzugt wird eine lichthärtende, insbesondere eine UV-härtende, besonders bevorzugt eine LED-härtende, insbesondere bevorzugt eine UV-LED-härtende Farbe und/oder Farbschicht 32 aufgedruckt. Insbesondere kann die Farbe und/oder die Farbschicht 32 im Register zu einem Merkmal der Prägefolie 18 aufgebracht werden. Das Merkmal kann eine Registermarke und/oder ein Motiv auf der Prägefolie 18 sein.

Die Farbe und/oder die Farbschicht 32 kann durch Strahlung, bevorzugt durch UV-Strahlung, insbesondere durch UV-LED-Strahlung angehärtet bzw. vorgehärtet und/oder ausgehärtet werden. Insbesondere wird die Farbe bzw. die Farbschicht 32 analog wie der Primer 16 aus- und/oder vorgehärtet.

Die Schichtdicke der Farbe und/oder der Farbschicht 32 liegt bevorzugt zwischen 0,5  $\mu\text{m}$  und 10  $\mu\text{m}$ , insbesondere zwischen 0,5  $\mu\text{m}$  und 5  $\mu\text{m}$ . Als vorteilhaft haben sich Farben und/oder Farbschichten 32 erwiesen, die die folgende Zusammensetzung aufweisen:

2-Phenoxyethylacrylat	25 Gew.-% bis 50 Gew.-%,
4-(1-Oxo-2-propenyl)-Morpholin	10 Gew.-% bis 25 Gew.-%,
Exo-1,7,7-trimethylbicyclo[2.2.1]hept-2-ylacrylat	20 Gew.-% bis 25 Gew.-%,
2,4,6-Trimethylbenoyldiphenylphosphinoxid	10 Gew.-% bis 25 Gew.-%,

Dipropylenglykololdiacrylat

3 Gew.-% bis 10 Gew.-%.

In einem Verfahrensschritt F wird zumindest ein Schutzlack 34 mittels Inkjet-Druck aufgedruckt. Insbesondere wird der Schutzlack 34 auf die Farbe und/oder auf die Farbschicht 32 gedruckt. Der Schutzlack 34 bildet insbesondere einen Teil des Dekors 12 aus und schützt das Dekor 12 auf einem zu dekorierenden Gegenstand insbesondere vor mechanischer und/oder chemischer Beanspruchung. Zum Aufdrucken des Schutzlackes 34 weist die Vorrichtung 100 bevorzugt zumindest einen dritten Tintenstrahldruckkopf 108 auf.

Bevorzugt wird ein lichthärtender, insbesondere ein UV-härtender, besonders bevorzugt ein LED-härtender, insbesondere bevorzugt ein UV-LED-härtender Schutzlack 34 aufgedruckt. Der Schutzlack 34 kann durch Strahlung, bevorzugt durch UV-Strahlung, insbesondere durch UV-LED-Strahlung angehärtet bzw. vorgehärtet und/oder ausgehärtet werden. Insbesondere wird der Schutzlack 34 analog wie der Primer 16 aus- und/oder vorgehärtet.

Die Schichtdicke des Schutzlackes 34 liegt bevorzugt zwischen 0,5 µm und 10 µm, insbesondere zwischen 0,5 µm und 5 µm. Als vorteilhaft haben sich Schutzlacke 34 erwiesen, die die folgende Zusammensetzung aufweisen:

2-Phenoxyethylacrylat	25 Gew.-% bis 50 Gew.-%,
4-(1-Oxo-2-propenyl)-Morpholin	10 Gew.-% bis 25 Gew.-%,
Exo-1,7,7-trimethylbicyclo[2.2.1]hept-2-ylacrylat	20 Gew.-% bis 25 Gew.-%,
2,4,6-Trimethylbenoyldiphenylphosphinoxid	10 Gew.-% bis 25 Gew.-%,
Dipropylenglykololdiacrylat	3 Gew.-% bis 10 Gew.-%.

In einem Verfahrensschritt G wird bevorzugt die Farbe und/oder die Farbschicht 32 und der Schutzlack 34 gemeinsam ausgehärtet. Für die Aushärtung weist die Vorrichtung 100 bevorzugt eine Härtungseinrichtung 112 auf. Die Härtungseinrichtung 112 ist bevorzugt als UV-LED Lichtquelle ausgebildet.

Vorteilhafterweise erfolgt neben der gemeinsamen Aushärtung der Farbe und/oder der Farbschicht 32 und des Schutzlackes 34 auch die Aushärtung des Primers 16. Idealerweise erfolgt eine Aushärtung, wenn sämtliche Schichten 16, 22, 32, 34 die  
5 letztendlich das Dekor 12 bilden auf dem Transferpapier 14 appliziert und/oder aufgedruckt worden sind.

Vorteilhafterweise erfolgt die Herstellung des Decals 10 in einer inline-Fertigung, insbesondere in einer Fließbandfertigung. Der Decal 10 wird dabei bevorzugt im  
10 Wesentlichen ohne Unterbrechung, insbesondere in einem stetigen Prozess, hergestellt. Ist ein Verfahrensschritt zur Herstellung des Decals 10 erfolgt, dann schließt sich im Wesentlichen der nachfolgende Verfahrensschritt geradewegs an. Die einzelnen Schritte des Verfahrens gehen quasi nahtlos ineinander über.

15 In einem Verfahrensschritt I ist der gefertigte Decal 10 dargestellt. Der Decal 10 umfasst das Transferpapier 14 und das von dem Transferpapier 14 lösbare Dekor 12. Das Dekor 12 weist bevorzugt den mittels Inkjet-Druck gedruckten Primer 16, die Dekorlage 22 der Prägefolie 18, insbesondere umfassend eine metallische Schicht 28, und die mittels Inkjet-Druck gedruckte Farbe und/oder Farbschicht 32 und den  
20 mittels Inkjet-Druck gedruckten Schutzlack 34 auf.

Zum Aufdrucken der Schichten, insbesondere des Primers 16, der Farbe, der Farbschicht 32, des Schutzlackes 34 und/oder eines Trägers 36, wird bevorzugt zumindest ein Tintenstrahldruckkopf 102, 106, 108, 116 verwendet. Bevorzugt wird  
25 für jede zu druckende Schicht 16, 32, 34, 36 zumindest ein gesonderter Tintenstrahldruckkopf 102, 106, 108, 116 verwendet.

Der Tintenstrahldruckkopf 102, 106, 108, 116 kann insbesondere eine Auflösung von 300 bis 1200 Auftragsdüsen pro Zoll (npi, nozzles per inch) aufweisen. Hierdurch  
30 wird ein hochauflösender Auftrag der Schichten 16, 32, 34, 36 ermöglicht. Der Tintenstrahldruckkopf 102, 106, 108, 116 kann einen Düsendurchmesser von 15 µm



bis 25  $\mu\text{m}$  mit einer Toleranz von nicht mehr als  $\pm 5 \mu\text{m}$  und/oder einen Düsenabstand von 30  $\mu\text{m}$  bis 150  $\mu\text{m}$ , insbesondere einen Düsenabstand von 30  $\mu\text{m}$  bis 80  $\mu\text{m}$ , mit einer Toleranz von nicht mehr als  $\pm 5 \mu\text{m}$ , aufweisen. Durch den geringen Düsenabstand, insbesondere quer zur Druckrichtung, wird sichergestellt, dass die übertragenen Tropfen der zu druckenden Schichten 16, 32, 34, 36 hinreichend nahe beieinander liegen bzw. gegebenenfalls sich auch überlappen, so dass über die gesamte bedruckte Fläche eine gute Auflösung erzielt wird.

Der Tintenstrahldruckkopf 102, 106, 108, 116 kann so ausgebildet sein, dass Tropfen der zu druckenden Schichten 16, 32, 34, 36 mit einer Frequenz von 6 kHz bis 110 kHz bereitgestellt werden. Bei üblichen Fördergeschwindigkeiten des zu bedruckenden Transferpapiers 14 von 10 m/min bis 30 m/min kann so in Förderrichtung eine Auflösung von 360 dpi bis 1200 dpi erzielt werden. Es ist zweckmäßig, wenn durch den Tintenstrahldruckkopf 102, 106, 108, 116 Tropfen der zu druckenden Schichten 16, 32, 34, 36 mit einem Volumen von 2 pl bis 50 pl mit einer Toleranz von nicht mehr als  $\pm 6 \%$  bereitgestellt werden. Hierdurch kann die notwendige Menge der zu druckenden Schichten 16, 32, 34, 36 gleichmäßig aufgebracht werden.

Ferner ist der Tintenstrahldruckkopf 102, 106, 108, 116 so ausgebildet, dass Tropfen der zu druckenden Schichten 16, 32, 34, 36 mit einer Fluggeschwindigkeit von 5 m/s bis 10 m/s mit einer Toleranz von nicht mehr als  $\pm 15 \%$  bereitgestellt werden. Hierdurch wird die Ablenkung der Tropfen insbesondere durch Zugluft während des Transfers vom Druckkopf 102, 106, 108, 116 zum Transferpapier 14 und/oder zur Dekorlage 22 minimiert, so dass die Tropfen in der gewünschten definierten Anordnung auf dem Transferpapier 14 und/oder auf der Dekorlage 22 landen.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Verfahrens sowie einer Vorrichtung 100' in einer weiteren Ausgestaltung zum Herstellen eines Decals 10 in einer weiteren Ausführungsform. Das in Figur 2 gezeigte Verfahren unterscheidet sich von dem in Figur 1 gezeigten Verfahren im Wesentlichen dadurch, dass es sich

um ein Kaltprägeverfahren anstelle eines Heißprägeverfahrens handelt und der Primer 16 in einem Verfahrensschritt C' getrocknet wird. Zum Trocknen bzw. Antrocknen des Primers 16 weist die Vorrichtung 100' eine Trocknungseinrichtung 114 auf. Die Dauer des Antrocknen und/oder des Trocknens liegt bevorzugt  
5 zwischen 1 s und 60 s und/oder die Trocknungstemperatur liegt bevorzugt zwischen 40°C und 120°C. Es ist aber grundsätzlich möglich, dass auf die Trocknungseinrichtung 114 und somit auf den Verfahrensschritt C' verzichtet werden kann. Betreffend die anderen Verfahrensschritte A und B sowie E bis I wird auf die zu Figur 1 gemachten Ausführungen verwiesen.

10

Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Verfahrens sowie einer Vorrichtung 100'' in einer weiteren Ausgestaltung zum Herstellen eines Decals 10' in einer weiteren Ausführungsform.

15 In Figur 3 wird die Prägefolie 18 – wie schon in Figur 1 dargestellt – mittels Heißprägens aufgebracht. Betreffend die Verfahrensschritte A bis G sowie I und die entsprechenden Vorrichtungseinrichtungen 102, 110, 104, 106, 108 und 112 wird daher auf die zu Figur 1 gemachten Ausführungen verwiesen. Es ist aber grundsätzlich auch möglich, dass die Prägefolie 18 in Figur 3 anstelle mittels  
20 Heißprägens mittels Kaltprägens aufgebracht wird.

Die in Figur 3 dargestellte Vorrichtung 100'' weist eine Einrichtung 116 zum Aufbringen eines Trägers 36 auf das Dekor 12 auf. Die Einrichtung 116 ist in Förderrichtung des Transferpapiers 14 stromabwärts von der zweiten

25 Härtungseinrichtung 112 angeordnet. Idealerweise ist die Einrichtung 116 zumindest bevorzugt in Förderrichtung des Transferpapiers 14 stromabwärts nach demjenigen Tintenstrahldruckkopf 108 angeordnet, der eine äußerte Schicht 38 und/oder eine äußerte Seite des Dekors 12 herstellt. Hierdurch wird erreicht, dass der Träger 36 die abschließende Schicht des Decals 10' ausbildet. Der Träger 36 schützt so das Dekor  
30 12 vor Beschädigungen. Der Träger 36 sorgt ferner für eine bessere Handhabung des Dekors 12 und/oder des Decals 10' bei der Weiterverarbeitung.

Vorteilhafterweise ist die Einrichtung zum Aufbringen des Trägers 36 als zumindest ein vierter Tintenstrahl Druckkopf 116 ausgebildet.

Von Vorteil ist es, wenn das Aufbringen bzw. das Drucken des Trägers 36 im  
5 Wesentlichen unmittelbar nach der Fertigung des Dekors 12 erfolgt. Das Aufbringen des Trägers 36 erfolgt vorteilhafterweise in der inline-Fertigung.

Der Träger 36 weist bevorzugt eine Schichtdicke zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 500  $\mu\text{m}$ ,  
bevorzugt eine Schichtdicke zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 200  $\mu\text{m}$ , besonders bevorzugt eine  
10 Schichtdicke zwischen 20  $\mu\text{m}$  und 30  $\mu\text{m}$ , auf. Als Träger 36 wird bevorzugt ein Acrylatfilm, insbesondere ein selbstvernetzender Acrylatfilm, verwendet.

Figur. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Prägefolie 18 in einer Ausführungsform. Die Prägefolie 18 weist eine Trägerlage 20 und eine Dekorlage 22  
15 auf, wobei die Dekorlage 22 der Prägefolie 18 ein- oder mehrschichtig ausgebildet sein kann.

Die Trägerlage 20 der Prägefolie 18 ist bevorzugt aus PET, PC, PP, PE, PVE und/oder PS ausgebildet. Die Trägerlage 20 schützt und stabilisiert die Dekorlage 22  
20 insbesondere während der Herstellung, Lagerung und Verarbeitung der Prägefolie 18.

Die Dekorlage 22 ist insbesondere von der Trägerlage 20 ablösbar. Um eine sichere Ablösung zwischen Trägerlage 20 und Dekorlage 22 sicherstellen zu können, kann  
25 die Prägefolie 18 bevorzugt zwischen der Trägerlage 20 und der Dekorlage 22 eine Ablöseschicht 24 aufweisen. Die Ablöseschicht 24 ist bevorzugt so ausgebildet, dass sie einerseits vor dem Aufbringen der Prägefolie 18 auf das Transferpapier 14 eine sichere Handhabung der Prägefolie 18 gewährleistet, ohne dass sich die Dekorlage 22 von der Trägerlage 20 löst, andererseits aber nach dem Aufbringen der Prägefolie  
30 18 bzw. beim Transfer der Dekorlage 22 auf das Transferpapier 14 ein Ablösen,

zumindest ein bereichsweises Ablösen der Dekorlage 22 von der Trägerlage 20, ermöglicht.

- Die Ablöseschicht 24 weist bevorzugt eine Schichtdicke von 0,001  $\mu\text{m}$  bis 1  $\mu\text{m}$ ,  
5 insbesondere eine Schichtdicke von 0,001  $\mu\text{m}$  bis 0,1  $\mu\text{m}$ , besonders bevorzugt eine Schichtdicke von ca. 0,01  $\mu\text{m}$ , auf. Die Ablöseschicht 24 kann Wachse und/oder Silikone aufweisen. Vorteilhafterweise handelt es sich um eine polymere Ablöseschicht 24. Besonders bevorzugt ist die Ablöseschicht 24 frei von Wachs und/oder frei von Silikon. Hierdurch erhält man eine Schicht, die sehr gut  
10 überdruckbar ist, insbesondere mit konventionellen Druckfarben, mit UV-härtenden Druckfarben, UV-härtenden Lacken, Hybridfarben und/oder Hybridlacken. Auch kann so eine gute Haftung zwischen Dekorlage und Druck und/oder Druckfarben erzielt werden.
- 15 Vorteilhafterweise weist die Ablöseschicht 24 Hydroxypropylmethylcellulose, insbesondere 90 Gew.-% bis ca. 100 Gew.-% Hydroxypropylmethylcellulose auf.

- Ferner weist die in Figur 4 dargestellte Dekorlage 22 bevorzugt zumindest eine metallische Schicht 28 auf. Die metallische Schicht 28 sorgt insbesondere für das  
20 visuelle Erscheinungsbild der Dekorlage 22 und/oder des Dekors 12. Bevorzugt ist die metallische Schicht 28 aus Aluminium ausgebildet. Es ist aber auch möglich, dass die metallische Schicht 28 aus Kupfer, Chrom und/oder Zinn ausgebildet ist oder eine Legierung davon umfasst. Die metallische Schicht 28 weist bevorzugt eine Schichtdicke von 5 nm bis 100 nm, insbesondere eine Schichtdicke von 5 nm bis  
25 50 nm, besonders bevorzugt eine Schichtdicke von 15 nm bis 25 nm, auf. Die metallische Schicht 28 ist bevorzugt mittels bekannter PVD- oder CVD-Verfahren (PVD = Physical Vapour Deposition; CVD = Chemical Vapour Deposition) aufgedampft. Die metallische Schicht 28 kann zusätzlich oder alternativ auch aufgedruckt sein, insbesondere aus Farben feinen mit metallischen Pigmenten. Die  
30 metallische Schicht 28 kann vollflächig sein oder nur partiell vorhanden sein. Eine partielle metallische Schicht kann insbesondere mittels bekannter

Demetallisierungsverfahren wie Ätzen, Waschverfahren oder photolithografischer Verfahren strukturiert sein.

Es ist grundsätzlich aber auch denkbar, dass die Dekorlage 22 eine Farbschicht aufweist. Die Farbschicht ist bevorzugt aufgedruckt mittels Tiefdruck, Siebdruck, Flexodruck, Inkjetdruck und weist eine Schichtdicke von 0,2  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$ , insbesondere eine Schichtdicke von 0,5  $\mu\text{m}$  bis 3  $\mu\text{m}$  auf. Die Farbschicht kann vollflächig und/oder partiell vorhanden sein. Die Farbschicht kann opak oder transluzent oder transparent sein und jeweils farblos oder farbig sein. Die Farbigkeit kann mittels Farbstoffen und/oder Pigmenten in der Farbschicht erreicht werden. Beispielsweise besteht die Farbschicht aus Polyacrylaten.

Es ist insbesondere auch möglich, dass die Dekorlage 22 eine Farbschicht und eine metallische Schicht 28 aufweist, wobei die Schichten bevorzugt jeweils partiell vorzugesehen sind und die partiell vorgesehenen Bereiche zueinander im Register anzuordnen sind. Beispielsweise stellen die metallische Schicht 28 und/oder die Farbschicht einzeln oder gemeinsam ein Motiv oder jeweils ein Motiv oder Teilmotiv dar.

Die Dekorlage 22 kann zudem eine Grundierung 30 aufweisen. Die Grundierung 30 sorgt insbesondere für eine gute Haftung zwischen der Dekorlage 22 bzw. der Prägefolie 18 und dem Primer 16. Die Grundierung 30 weist bevorzugt eine Schichtdicke von 0,2  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$ , insbesondere eine Schichtdicke von 0,5  $\mu\text{m}$  bis 3  $\mu\text{m}$ , besonders bevorzugt eine Schichtdicke von 0,4  $\mu\text{m}$  bis 0,6  $\mu\text{m}$ , auf.

Als vorteilhaft haben sich Grundierungen 30 erwiesen, die die folgende Zusammensetzung aufweisen:

Polyvinylbutyral	25 Gew.-% bis 50 Gew.-%
Styrolmaleinsäureanhydrid	50 Gew.-% bis 75 Gew.-%

Die Dekorlage 22 kann ferner bevorzugt wenigstens eine Lackschicht 26, insbesondere eine Schutzlackschicht, umfassen. Die Schutzlackschicht 26 stellt insbesondere einen Schutz vor mechanischer und/oder chemischer Beanspruchung für die Dekorlage 22 und/oder das Dekor 12 auf einem zu dekorierenden

5 Gegenstand 60 dar.

Die Lackschicht und/oder Schutzlackschicht 26 weist bevorzugt eine Schichtdicke von 0,4  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$ , insbesondere eine Schichtdicke von 0,5  $\mu\text{m}$  bis 5  $\mu\text{m}$ , insbesondere bevorzugt eine Schichtdicke von 1  $\mu\text{m}$  bis 1,5  $\mu\text{m}$ , auf.

10 Vorteilhafterweise weist die Lackschicht und/oder die Schutzlackschicht 26 eine Isocyanatvernetzung auf. Hierdurch können insbesondere höhere Kratz-, Abrieb- und Chemikalienbeständigkeiten erzielt werden. Weist die Lackschicht bzw. die Schutzlackschicht 26 Farbstoffe auf, so kann die Schicht 26 den optischen Eindruck der Dekorlage 22 und/oder des Dekors 12 mitprägen.

15

Als vorteilhaft haben sich Lack- und/oder die Schutzlackschichten 26 erwiesen, die die folgende Zusammensetzung aufweisen:

	Acrylat Polyol	36 Gew.-% bis 56 Gew.-%,
20	Polyvinylbutyral	9 Gew.-% bis 14 Gew.-%,
	Diisocyanat	30 Gew.-% bis 40 Gew.-%
	Farbstoffe	0 Gew.-% bis 25 Gew.-%.

Vorteilhafterweise sind zumindest die Lackschichten und/oder die  
 25 Schutzlackschichten 26 und/oder die Grundierung 30, insbesondere all diese Schichten, mit hydroxylgruppenhaltigen Polymeren versehen. Hierdurch erhalten die Schichten eine ausreichend große Zugfestigkeit, so dass die Dekorlage 22 bzw. das auf dem zu dekorierenden Gegenstand 60 aufgebrachte Dekor 12 während eines Temperns im Ofen keine Riss- und/oder Blasenbildung erleidet.

30

Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrens zum Dekorieren von Oberflächen von Gegenständen 50 mittels der Verfahrensschritte K bis P.

Die Oberflächen der Gegenstände 50 sind grundsätzlich auf keine spezielle Form festgelegt. Die Oberflächen können zylinderförmig, wellenförmig, pyramidenförmig, kegelförmig, gewölbt, konkav und/oder konvex geformt sein. Sie können auch eckig, insbesondere rechteckig oder allgemein mehreckig, oval, rund und/oder flach ausgebildet sein.

Bei den Gegenständen 50 kann es sich um Gegenstände 50 aus Glas, Keramik, Porzellan, Kunststoff, Holz und/oder Papier und/oder Metall und/oder Verbundwerkstoffen aus mehreren unterschiedlichen Materialien, beispielsweise Kunststoff/Glas, Kunststoff/Metall, Kunststoff/Holz, Kunststoff/Papier, handeln. Es kann dabei vorteilhaft sein, die Oberfläche der Gegenstände 50 vorzubehandeln, beispielsweise mittels Plasma- oder Coronabehandlung und/oder mittels Vorbeschichtung mit Haftvermittlerschicht, beispielsweise einer oder mehreren polymeren Haftvermittlerschichten.

In einem Verfahrensschritt K erfolgt die Bereitstellung des Decals 10'. Der Decal 10' wird bevorzugt mittels eines erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellt. Grundsätzlich ist auch die Bereitstellung eines Decals 10 ohne einen Träger 36 denkbar. In einem Verfahrensschritt L wird der Decal 10' getränkt. Der Decal 10' wird bevorzugt in Wasser 118 eingetaucht. Durch das Tränken des Decals 10' löst sich eine wasserlösliche Schicht des Transferpapiers 14 auf und das Transferpapier 14 kann von dem Dekor 12 nebst Träger 36 entfernt werden. Aufgrund der wasserlöslichen Schicht des Transferpapiers 14 handelt es sich bei dem in Fig. 5 gezeigten Transferpapier 14 um ein Wassertransferpapier. Dies ist in Figur 5 in einem Verfahrensschritt M dargestellt. In einem Verfahrensschritt N wird nun das Dekor 12 nebst Träger 36 auf den Gegenstand 50 aufgebracht. Als nächstes erfolgt dann bevorzugt das Ablösen des Trägers 36 von dem Dekor 12. Dies ist in Figur 5 in einem Verfahrensschritt O dargestellt. Durch das Entfernen des Trägers 36 wird die

äußere Seite 38 des Dekors freigelegt. In einem Verfahrensschritt P wird der fertig dekorierte Gegenstand 60 aufweisend das Dekor 12 gezeigt. Das Übertragen des Dekors 12 erfolgt bevorzugt inline mit der Herstellung des Decals 10, 10'.

- 5 Zweckmäßig ist es, wenn der mit dem Dekor 12 versehene Gegenstand 50 gehärtet wird. Hierdurch kann die Haftung des Dekors 12 bzw. die Haftung zwischen den einzelnen Schichten des Dekors 12, insbesondere zwischen Grundierung 30 und Primer 16 verbessert werden. Zudem wird auch die Beständigkeit des Dekors 12 beispielsweise gegenüber Wasser, Alkohol, Abrieb und/oder Fingernägeln
- 10 verbessert. Bevorzugt wird hierzu der dekorierte Gegenstand 60 in einem Zeitintervall zwischen 10 Minuten und 30 Minuten und/oder bei einer Temperatur zwischen 165°C und 200°C gehärtet. Das Dekor 12 sollte insbesondere so ausgebildet sein, dass es nach 30-minütigem Eintauchen in 52%-igem Alkohol und/oder 60 minütigem Eintauchen in Wasser Fingernagel kratzfest ist.

15

Figur 6 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Verfahrens zum Dekorieren von Oberflächen von Gegenständen 50.

- In einem Verfahrensschritt K erfolgt die Bereitstellung des Decals 10. Nachdem der
- 20 Decal 10 in einem Verfahrensschritt L bevorzugt in Wasser 118 getränkt wird, kann das Transferpapier 14 von dem Dekor 12 entfernt werden. Dies geschieht in Figur 6 in einem Verfahrensschritt M'. Bei dem in Fig. 6 gezeigten Transferpapier 14 handelt es sich um ein Wassertransferpapier. Mittels Tampondruck, bevorzugt mittels eines Tampons 120, wird das Dekor 12 in einem Verfahrensschritt N' auf den Gegenstand
- 25 50 übertragen. Man erhält so einen fertig dekorierten Gegenstand 60.

- Weiter ist es auch möglich, dass die Ablösung des Decals 10 von dem Transferpapier 14 statt, wie in Fig. 5 und Fig. 6 gezeigt, durch Tränkung des Transferpapiers, insbesondere des Wassertransferpapiers, in Wasser bevorzugt
- 30 auch durch ein Inkontaktbringen bzw. ein Kontakt des Decals 10 auf dem Transferpapier mit einem, insbesondere erhitzten, Tampon erfolgt. Hierbei umfasst



das Transferpapier 14 zweckmäßigerweise eine Schmelzbeschichtung, welche insbesondere einen Schmelzbereich zwischen 50°C und 150°C, bevorzugt zwischen 80°C und 120°C, aufweist. Die Schmelzbeschichtung des Transferpapiers 14 kann dazu beispielsweise überwiegend Bestandteile aus einem Wachs und/oder aus  
5 einem thermoplastischen Polymer aufweisen. Bei einem derartigen Transferpapier 14, welches eine Schmelzbeschichtung aufweist, handelt es sich um ein Heißtransferpapier.

Vorteilhafterweise wird die Haftkraft der Schmelzbeschichtung bei einer Erhitzung  
10 der Schmelzbeschichtung auf eine Temperatur innerhalb des Schmelzbereichs derart verringert, dass das Transferpapier 14, insbesondere das Heißtransferpapier, von dem Decal 10, insbesondere von dem Dekor 12, abgezogen bzw. gelöst werden kann.

15 Weiter ist es von Vorteil, wenn der Tampon insbesondere vor und/oder während der Übertragung aktiv und/oder passiv beheizt wird. Vorteilhafterweise liegt der Temperaturbereich des erhitzten Tampons dabei zwischen 70°C und 150°C, bevorzugt zwischen 120°C und 140°C. Hierdurch ist es möglich, dass bei dem Inkontaktbringen bzw. dem Kontakt des Tampons mit dem Decal 10 die  
20 Schmelzbeschichtung des Transferpapiers 14 erweicht und eine Übertragung des Decals 10, insbesondere des Dekors 12, auf den Tampon erfolgt.

Vorteilhafterweise wird anschließend das Transferpapier 14 von dem Dekor 12 entfernt. Die Übertragung des Decals 10, insbesondere des Dekors 12, auf den  
25 Gegenstand 50 und eine mögliche Weiterverarbeitung erfolgt vorzugsweise wie oben beschrieben bzw. analog zur der Ausführung des Transferpapiers 14 als Wassertransferpapier.

Die Dekoration des Gegenstands 50 und die Herstellung des Decals 10, 10' sind  
30 bevorzugt inline bzw. in eine Inline-Fertigung, insbesondere in eine

Fließbandfertigung, integriert. So lässt sich insbesondere ein im wesentlichen vollständig automatisiertes Verfahren zur Dekoration von Gegenständen 50 schaffen.

**Bezugszeichenliste**

	10, 10'	Decal
	12	Dekor
5	14	Transferpapier
	16	Primer
	18	Prägefolie
	20	Trägerlage
	22	Dekorlage
10	24	Ablöseschicht
	26	(Schutz-)Lackschicht
	28	metallische Schicht
	30	Grundierung
	32	Farbe/ Farbschicht
15	34	Schutzlack
	36	Träger
	38	äußere Seite Dekor
	50	Gegenstand
	60	dekorierte Gegenstand
20	100, 100', 100''	Vorrichtung
	102	erster Tintenstrahldruckkopf
	104, 104'	Prägestation
	106	zweiter Tintenstrahldruckkopf
	108	dritter Tintenstrahldruckkopf
25	110	erste (Vor-/Aus-)Härtungseinrichtung
	112	zweite (Aus-)Härtungseinrichtung
	114	Trocknungseinrichtung
	116	Aufbringeinrichtung Träger/ vierter Tintenstrahldruckkopf
	118	Wasser
30	120	Tampon
	A-P	Verfahrensschritte

5

**Ansprüche:**

- 10 1. Verfahren zur Herstellung eines Decals (10, 10') mit wenigstens einem Dekor (12) umfasst die Schritte:
- Bereitstellen eines Transferpapiers (14),
  - Aufdrucken eines Primers (16) mittels Inkjet-Druck auf das Transferpapier (14) und/oder auf eine Prägefolie (18) aufweisend eine Trägerlage (20) und eine
  - 15 Dekorlage (22), und
  - zumindest bereichsweises Applizieren der Prägefolie (18) auf das Transferpapier (14) mittels Heiß- oder Kaltprägens.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
- 20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- dass als Transferpapier (14) ein Wassertransferpapier und/oder ein Heißtransferpapier bereitgestellt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
- 25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- dass das Transferpapier (14), insbesondere das Heißtransferpapier, eine Schmelzbeschichtung aufweist, welche insbesondere einen Schmelzbereich zwischen 50 °C und 150 °C, bevorzugt zwischen 80 °C und 120 °C, aufweist und/oder dass das Transferpapier (14), insbesondere das Wassertransferpapier,
- 30 eine wasserlösliche Schicht umfasst, wobei die wasserlösliche Schicht bevorzugt Dextrose, Methylcellulose und/oder Polyvinylalkohol umfasst.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
das Aufdrucken eines lichthärtenden Primers (16), wobei der Primer (16) durch  
5 Strahlung, bevorzugt durch UV-Strahlung, insbesondere durch UV-LED-Strahlung  
angehärtet und/oder ausgehärtet wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
10 dass der Primer (16) getrocknet, bevorzugt mittels IR-Strahlung, getrocknet wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Primer mit einer Auftragstemperatur von 20°C bis 75°C, bevorzugt von  
15 40°C bis 60°C aufgedruckt wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
das Bereitstellen eines Primers (16) mit einer Viskosität im Bereich von 5 mPas  
20 bis 100 mPas, bevorzugt in einem Bereich von 10 mPas bis 15 mPas.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Prägefolie (18) in einem Abrollverfahren appliziert wird.  
25
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass in einem weiteren Schritt zumindest eine Farbe und/oder zumindest eine  
Farbschicht (32) mittels Inkjet-Druck, bevorzugt auf die Dekorlage (22),  
30 aufgedruckt wird.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet ,

dass in einem weiteren Schritt zumindest ein Schutzlack (34) mittels Inkjet-Druck, bevorzugt auf die Dekorlage (22) und/oder auf die Farbe und/oder Farbschicht (32), aufgedruckt wird.

5

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die Farbe und/oder die Farbschicht (32) und/oder der Schutzlack (34) durch Strahlung, bevorzugt durch UV-Strahlung, insbesondere durch UV-LED-Strahlung ausgehärtet werden.

10

12. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die Farbe und/oder die Farbschicht (32) und der Schutzlack (34) und bevorzugt der Primer (16) gemeinsam ausgehärtet werden.

15

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die Herstellung des Decals (10, 10') und/oder des Dekors (12) in einer inline-Fertigung, insbesondere in einer Fließbandfertigung, erfolgt.

20

14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet ,

dass in einem weiteren Schritt ein Träger (36) auf das Dekor (12) aufgebracht wird.

25

15. Decal (10, 10'), insbesondere erhältlich durch ein Verfahren nach einem der

Ansprüche 1 bis 13, umfassend ein Transferpapier (14) und ein von dem

Transferpapier (14) lösbares Dekor (12), wobei das Dekor (12) ein mittels Inkjet gedruckten Primer (16), eine Dekorlage (22) einer Prägefolie (18) und optional

30

eine mittels Inkjet gedruckte Farbe und/oder Farbschicht (32) und/oder einen mittels Inkjet gedruckten Schutzlack (34) aufweist.

16. Decal (10, 10') nach Anspruch 15,

5       dadurch gekennzeichnet ,  
dass das Transferpapier (14) ein Wassertransferpapier und/oder ein Heißtransferpapier ist.

17. Decal (10, 10') nach einem der Ansprüche 15 oder 16,

10       dadurch gekennzeichnet ,  
dass das Transferpapier (14), insbesondere das Heißtransferpapier, eine Schmelzbeschichtung aufweist, welche insbesondere einen Schmelzbereich zwischen 50 °C und 150 °C, bevorzugt zwischen 80 °C und 120 °C, aufweist und/oder dass das Transferpapier (14), insbesondere das Wassertransferpapier,  
15       eine wasserlösliche Schicht umfasst, wobei die wasserlösliche Schicht bevorzugt Dextrose, Methylcellulose und/oder Polyvinylalkohol umfasst.

18. Decal (10, 10') nach einem der Ansprüche 15 bis 17,

20       dadurch gekennzeichnet ,  
dass die Dekorlage (22) eine metallische Schicht (28), insbesondere Aluminium umfassend, aufweist und optional eine Grundierung (30) und/oder eine Schutzlackschicht (26) aufweist.

19. Decal (10, 10') nach einem der Ansprüche 15 bis 18,

25       gekennzeichnet durch  
einen Träger (36), der auf einer von dem Transferpapier (14) abgewandten Seite des Dekors (12) angeordnet ist.

20. Decal (10, 10') nach Anspruch 19,

30       dadurch gekennzeichnet ,  
dass der Träger (36) eine Schichtdicke von 10 µm bis 500 µm, bevorzugt eine

Schichtdicke von 10 µm bis 200 µm, insbesondere eine Schichtdicke von 20 µm bis 30 µm, aufweist.

21. Decal (10, 10') nach einem der Ansprüche 19 oder 20,

5        d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t   ,  
      dass der Träger (36) als Acrylatfilm, insbesondere als selbstvernetzender Acrylatfilm, ausgebildet ist.

22. Vorrichtung (100, 100', 100'') zur Herstellung eines Decals (10, 10') aufweisend

10        ein Transferpapier (14) und zumindest ein Dekor (12), insbesondere mittels eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 14, umfassend:  
      zumindest einen ersten Tintenstrahldruckkopf (102) zum Drucken eines Primers (16) auf das Transferpapier (14) und/oder auf eine Prägefolie (18) aufweisend eine Dekorlage (22) und eine Trägerlage (20), und  
15        eine in Förderrichtung des Transferpapiers (14) stromabwärts von dem ersten Tintenstrahldruckkopf (102) angeordnete Prägestation (104, 104') zum Applizieren der Prägefolie auf das Transferpapier.

23. Vorrichtung (100, 100', 100'') nach Anspruch 22,

20        g e k e n n z e i c h n e t   d u r c h  
      zumindest einen in Förderrichtung des Transferpapiers (14) stromabwärts von der Prägestation (104) angeordneten zweiten Tintenstrahldruckkopf (106) zum Drucken einer Farbe und/oder einer Farbschicht (32) auf die Prägefolie (18) und/oder auf die Dekorlage (22).

25

24. Vorrichtung (100, 100', 100'') nach einem der Ansprüche 22 oder 23,

      g e k e n n z e i c h n e t   d u r c h  
      zumindest einen in Förderrichtung des Transferpapiers (14) stromabwärts von dem zweiten Tintenstrahldruckkopf (106) angeordneten dritten  
30        Tintenstrahldruckkopf (108) zum Drucken eines Schutzlacks auf die Dekorlage (22) und/oder auf die Farbe und/oder Farbschicht (32).



25. Vorrichtung (100, 100', 100'') nach einem der Ansprüche 22 bis 24,  
gekennzeichnet durch  
zumindest eine Härtungseinrichtung (110, 112), insbesondere eine UV-  
5 Lichtquelle, zum Vor- und/oder Aushärten des Primers (16), der Farbe und/oder  
der Farbschicht (32) und/oder des Schutzlacks (34).

26. Vorrichtung (100, 100', 100'') nach Anspruch 25,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 dass eine Härtungseinrichtung (110) zwischen dem ersten Tintenstrahldruckkopf  
(102) und der Prägestation (104) angeordnet ist.

27. Vorrichtung (100, 100', 100'') nach Anspruch 25 oder 26,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 dass eine Härtungseinrichtung (112) in Förderrichtung des Transferpapiers (14)  
stromabwärts von dem dritten Tintenstrahldruckkopf (108) angeordnet ist.

28. Vorrichtung (100, 100', 100'') nach einem der Ansprüche 22 bis 27,  
gekennzeichnet durch  
20 eine Trocknungseinrichtung (114) zum Trocknen des Primers (16).

29. Vorrichtung (100, 100', 100'') nach einem der Ansprüche 22 bis 28,  
gekennzeichnet durch  
eine Einrichtung (116) zum Aufbringen eines Trägers (36) auf das Dekor (12),  
25 wobei die Einrichtung insbesondere in Förderrichtung des Transferpapiers (14)  
stromabwärts von der Prägestation (104), von dem zweiten Tintenstrahldruckkopf  
(106) oder von dem dritten Tintenstrahldruckkopf (108) angeordnet ist, je  
nachdem welche Einrichtung (104, 106, 108) eine äußere Schicht des Dekors  
(12) herstellt.

30. Vorrichtung (100, 100', 100'') nach Anspruch 29,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Einrichtung zum Aufbringen des Trägers als zumindest ein vierter  
Tintenstrahldruckkopf (116) ausgebildet ist.

5

31. Vorrichtung (100, 100', 100'') nach einem der Ansprüche 22 bis 30,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Prägestation (104) eine Prägewalze und/oder ein Prägerad und/oder  
einen gewölbten Prägestempel aufweist.

10

32. Verfahren zum Dekorieren von Oberflächen von Gegenständen (50),  
insbesondere von dreidimensionalen Gegenständen, umfassend die Schritte:  
- Bereitstellen eines Decals (10, 10'), insbesondere nach einem der Ansprüche  
15 bis 21, mit einem Transferpapier (14) und zumindest einem Dekor (12),  
- Tränken des Decals (10, 10') insbesondere in Wasser (118), und/oder  
Inkontaktbringen des Decals mit einem Tampon,  
- Aufbringen des Dekors (12) auf den Gegenstand (50).

15

33. Verfahren nach Anspruch 32,  
dadurch gekennzeichnet ,  
dass vor Aufbringen des Dekors (12) auf den Gegenstand (50) das  
Transferpapier (14) abgezogen wird.

20

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 oder 33,  
dadurch gekennzeichnet ,  
dass der dekorierte Gegenstand (60) gehärtet wird, insbesondere in einem  
Zeitintervall zwischen 10 Minuten und 30 Minuten und/oder bei einer Temperatur  
zwischen 165°C und 200°C.

25

35. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 34,  
dadurch gekennzeichnet ,

30

dass das Dekor (12) mittels Tampondruck auf den Gegenstand (50) übertragen wird.

36. Verfahren nach Anspruch 35,

5       dadurch gekennzeichnet ,  
dass das Tampon beheizt wird, insbesondere dass das Tampon auf einen Temperaturbereich zwischen 70°C und 150°C, bevorzugt auf einen Temperaturbereich zwischen 120°C und 140°C, beheizt wird.

10    37. Verfahren nach einem der Ansprüche 35 oder 36,

dadurch gekennzeichnet ,  
dass bei dem Inkontaktbringen des Decals (10, 10') mit dem Tampon das Decal (10, 10'), insbesondere das Dekor (12), auf das Tampon übertragen wird.

15    38. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 34,

dadurch gekennzeichnet ,  
dass das Dekor (12) manuell auf den Gegenstand (50) übertragen wird.

39. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 38,

20       dadurch gekennzeichnet ,  
dass ein Träger (36) von dem Dekor (12) entfernt wird, nachdem das Dekor (12) auf den Gegenstand (50) aufgebracht worden ist.

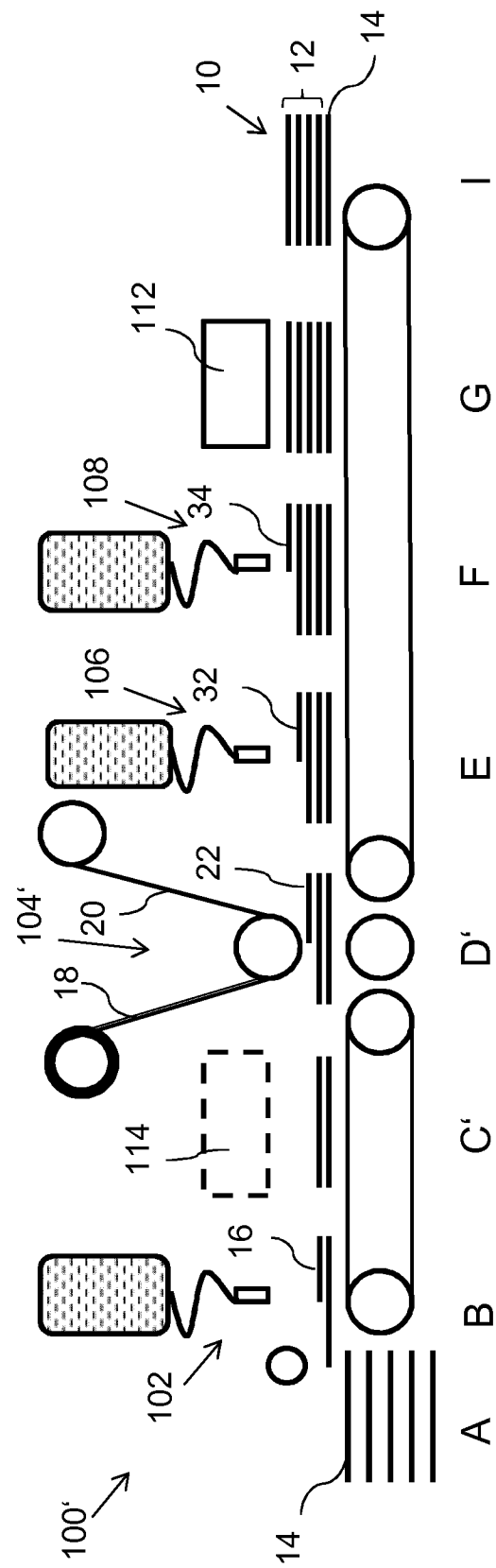
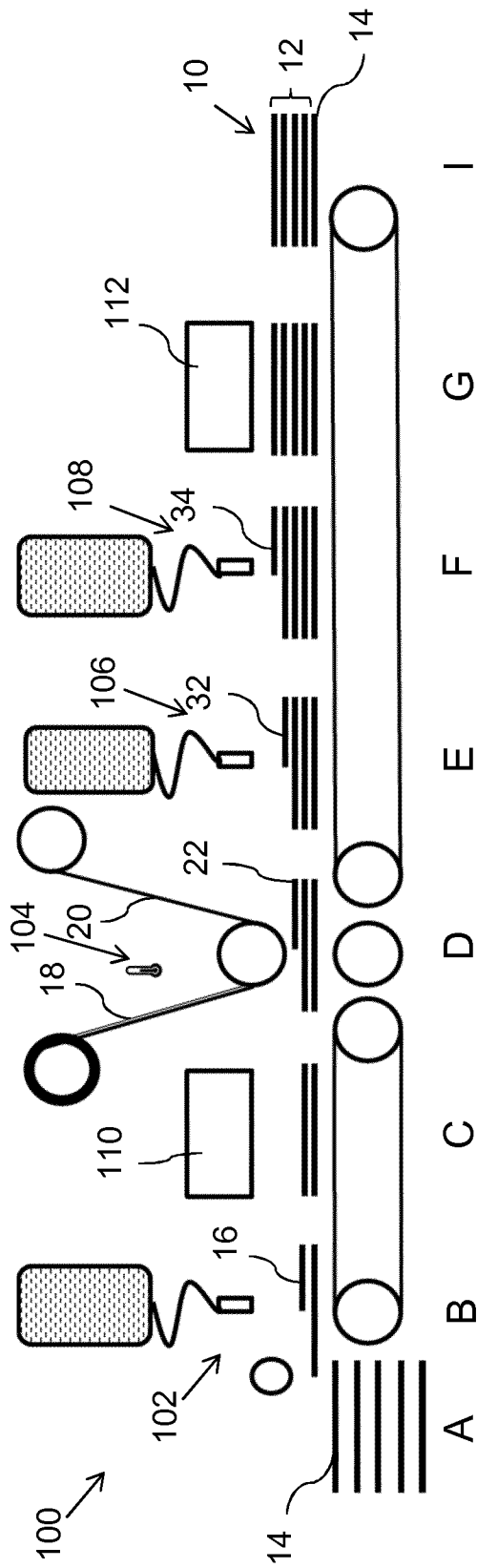
40. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 39,

25       dadurch gekennzeichnet ,  
dass in einem weiteren Schritt der Decal (10, 10') nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14 hergestellt wird.

41. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 40,

30       dadurch gekennzeichnet ,

dass das Übertragen des Dekors (12) inline mit der Herstellung des Decals (10, 10') erfolgt.



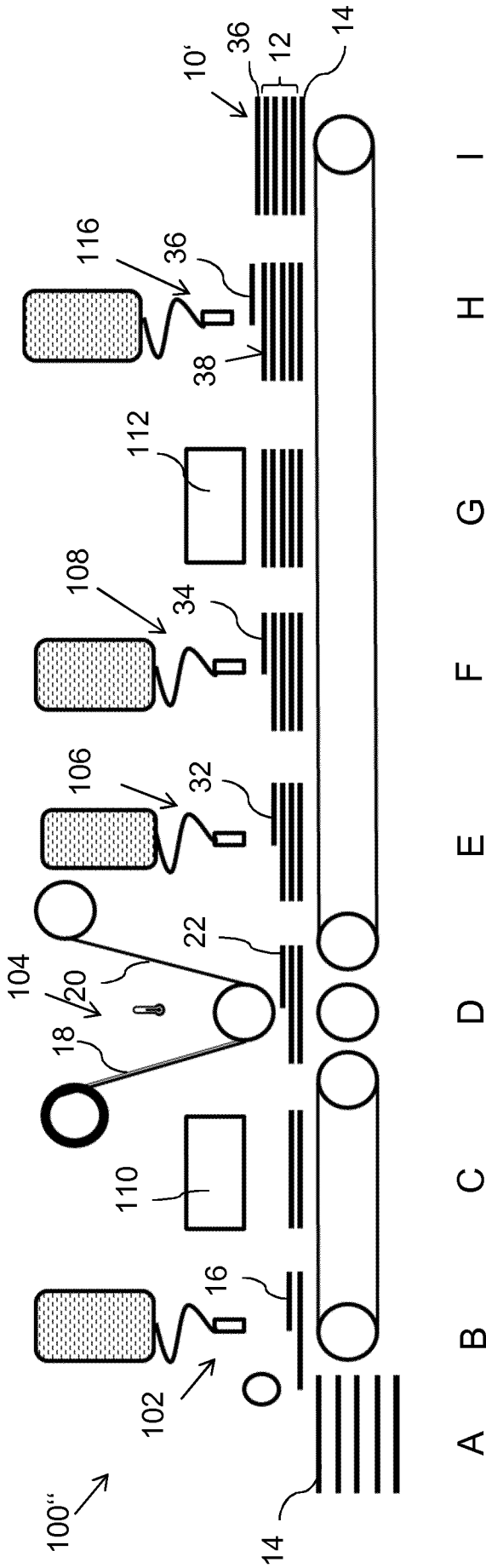


Fig. 3

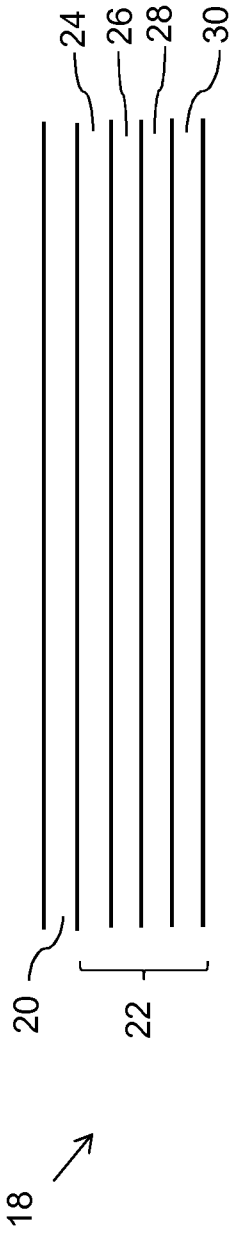


Fig. 4

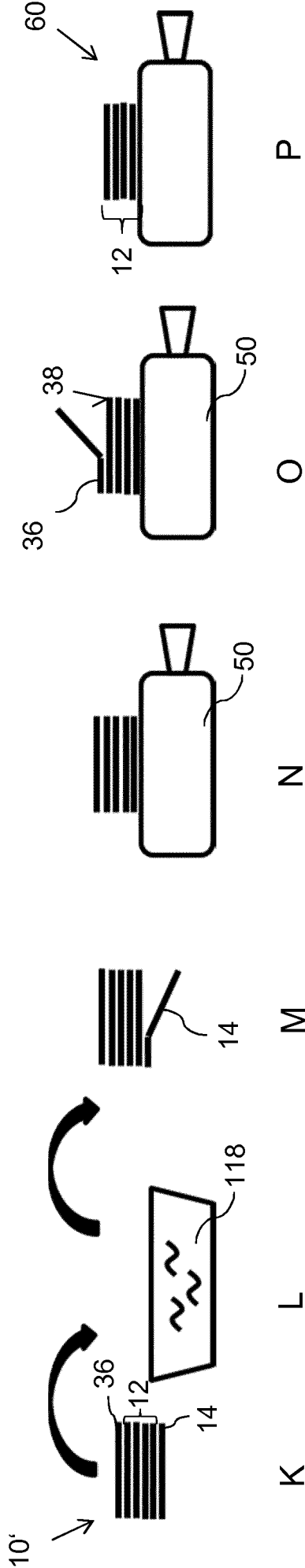


Fig. 5

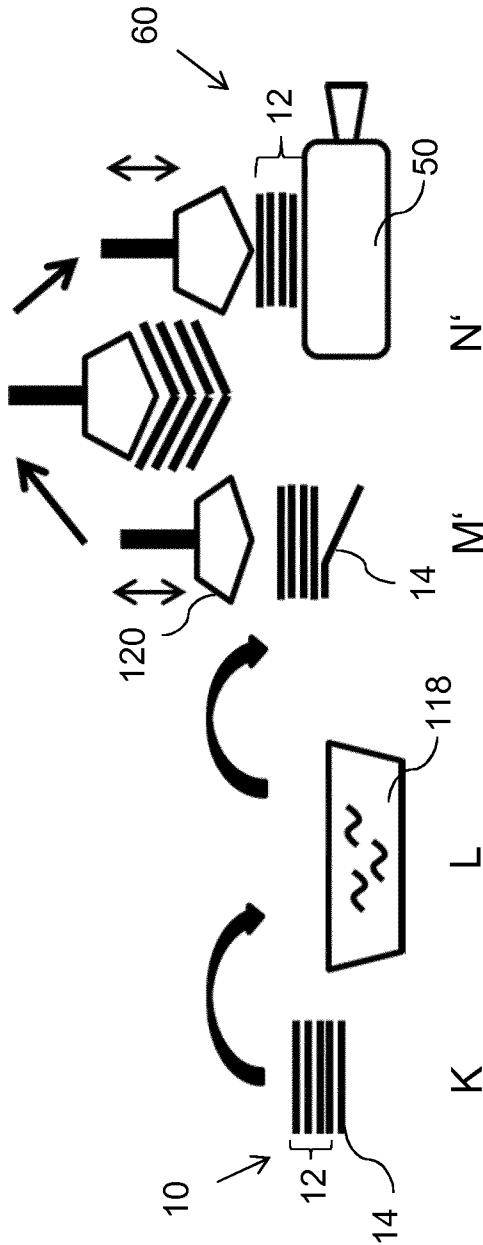


Fig. 6