

(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

25. Juni 2015 (25.06.2015)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/091383 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 45/14 (2006.01) B44C 1/22 (2006.01)

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/077807

(22) Internationales Anmeldedatum:

15. Dezember 2014 (15.12.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2013 114 276.1
18. Dezember 2013 (18.12.2013) DE(71) Anmelder: LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO. KG
[DE/DE]; Schwabacher Strasse 482, 90763 Fürth (DE).

(72) Erfinder: DECKERT, Klaus; Dinkelweg 6, 92353 Postbauer-Heng (DE). HAHN, Martin; Bittelhof 1, 91567 Herrieden (DE).

(74) Anwalt: ZINSINGER, Norbert; Louis-Pöhlau-Lohrentz, Postfach 30 55, 90014 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL

(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:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: PLASTIC MOULDED PART AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung : KUNSTSTOFFFORMTEIL UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG

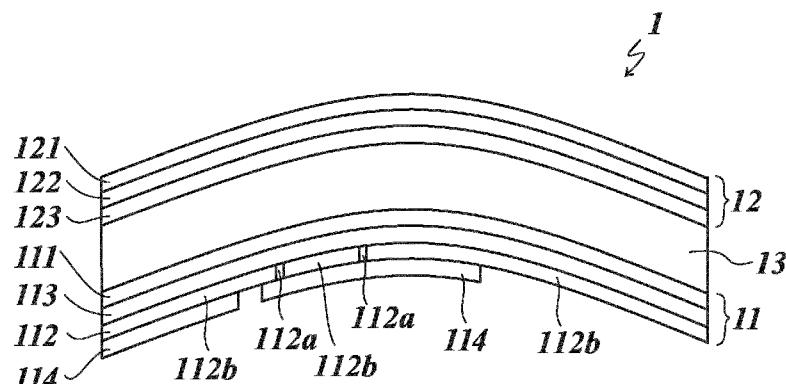


Fig. 1

(57) Abstract: Method for producing a plastic moulded part (1), comprising the steps of: a) providing a first decorative film (11), which at least partially has an opaque coating (112); b) introducing at least one decorative element of a decoration into the first decorative film (11) by working by means of a working tool; c) providing a second decorative film (12); d) placing the decorative films (11, 12) in an injection mould (2) with a first mould half (21) and a second mould half (22), which together form a cavity (23) for moulding the plastic moulded part (1), wherein the first decorative film (11) is attached to a first wall (22f) of the cavity (23) and the second decorative film (12) is attached to a second wall (21f), opposite from the first wall (22f), of the cavity (23); e) in-mould lamination of the decorative films (11, 12) with a polymer melt such that the first decorative film (11) forms a first surface and the second decorative film (12) forms a second surface, opposite from the first surface, of the plastic moulded part (1).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Verfahren zum Herstellen eines Kunststoffformteils (1), mit den Schritten: a) Bereitstellen einer ersten Dekorfolie (11), welche zumindest partiell eine opaken Beschichtung (112) aufweist; b) Einbringen zumindest eines Dekorelements eines Dekors in die erste Dekorfolie (11) durch Bearbeiten mittels eines Bearbeitungswerkzeugs; c) Bereitstellen einer zweiten Dekorfolie (12); d) Einlegen der Dekorfolien (11, 12) in eine Spritzgussform (2) mit einer ersten (21) und zweiten Formhälfte (22), die gemeinsam eine Kavität (23) zum Abformen des Kunststoffformteils (1) ausbilden, wobei die erste Dekorfolie (11) an einer ersten Wandung (22f) der Kavität (23) und die zweite Dekorfolie (12) an einer zweiten, der ersten Wandung (22f) gegenüber liegenden Wandung (21f) der Kavität (23) angebracht wird; e) Hinterspritzen der Dekorfolien (11, 12) mit einer Kunststoffmasse, so dass die erste Dekorfolie (11) eine erste Oberfläche und die zweite Dekorfolie (12) eine zweite, der ersten Oberfläche gegenüberliegende Oberfläche des Kunststoffformteils (1) ausbildet.

5

Kunststoffformteil und Verfahren zu dessen Herstellung

Die Erfindung betrifft ein Kunststoffformteil sowie ein Verfahren zu dessen
10 Herstellung.

Um Kunststoffformteile mit dekorativen Oberflächen zu schaffen, ist es bekannt,
Dekorfolien in Spritzgussformen einzulegen und mit einer Kunststoffmasse zu
hinterspritzen.

15 An die Oberflächen derartiger Formteile werden hohe Ansprüche gestellt.
Insbesondere müssen diese gegenüber Substanzen, mit denen sie in der täglichen
Benutzung in Kontakt kommen, wie beispielsweise Fingerabdrücken,
Nagellackentferner und dergleichen, resistent sein und auch mechanischen
20 Belastungen weitestmöglich ohne Verkratzung widerstehen. Ebenso werden an die
Oberflächen derartiger Formteile hohe optische Ansprüche gestellt, die Oberfläche
soll also optisch hochwertig und/oder attraktiv wirken.

25 Um eine gute Widerstandsfähigkeit der Oberflächen und/oder ein gewünschtes
optisches Erscheinungsbild der Oberfläche zu erreichen, ist es üblich, auf die
Formteile nach dem Aushärten der Kunststoffmasse mittels Nasslackierung noch
wenigstens eine Schutzlackschicht aufzubringen. Mittels dieser Nasslackierung
können dabei auch weitere Dekorelemente aufgebracht werden.

Ein solcher Lackierungsschritt macht jedoch die Fertigung des Kunststoffformteils deutlich aufwändiger und kostenintensiver. Gleichzeitig können damit nicht immer die gewünschten Toleranzen bei der Platzierung der Dekorelemente erreicht werden.

- 5 Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kunststoffformteil und ein Verfahren zu dessen Herstellung anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch ein Kunststoffformteil mit den Merkmalen des Patentanspruchs 26
10 gelöst.

Ein derartiges Verfahren zum Herstellen eines Kunststoffformteils umfasst die Schritte:

- 15 a) Bereitstellen einer ersten Dekorfolie, welche zumindest partiell mit einer opaken Beschichtung versehen ist;
- b) Einbringen zumindest eines Dekorelements eines Dekors in die erste Dekorfolie durch Bearbeiten mittels eines Bearbeitungswerkzeugs;
- 20 c) Bereitstellen einer zweiten Dekorfolie;
- d) Einlegen der Dekorfolien in eine Spritzgussform mit einer ersten und zweiten Formhälfte, die gemeinsam eine Kavität zum Abformen des Kunststoffformteils ausbilden, wobei die erste Dekorfolie an einer ersten Wandung der Kavität und die zweite Dekorfolie an einer zweiten, der ersten Wandung gegenüber liegenden Wandung der Kavität angebracht wird;
- 25 e) Hinterspritzen der Dekorfolien mit einer Kunststoffmasse, so dass die erste

Dekorfolie eine erste Oberfläche und die zweite Dekorfolie eine zweite, der ersten Oberfläche gegenüberliegende Oberfläche des Kunststoffformteils ausbildet.

- 5 Mit einem solchen Verfahren kann ein Kunststoffformteil erhalten werden, welches eine erste Dekorfolie umfasst, welche zumindest partiell eine opake Beschichtung aufweist, in welche ein Dekor eingebracht ist, und welches eine zweite Dekorfolie umfasst, wobei die erste Dekorfolie eine erste Oberfläche und die zweite Dekorfolie eine zweite, der ersten Oberfläche gegenüberliegende Oberfläche des
- 10 Kunststoffformteils ausbildet.

In Schritt b) kann das Einbringen des zumindest eines Dekorelements eines Dekors in die erste Dekorfolie insbesondere durch Laserstrahlung und/oder durch Fräsen und/oder Stanzen erfolgen. Das Bearbeitungswerkzeug ist also vorzugsweise ein

- 15 Laser, ein Fräswerkzeug und/oder ein Stanzwerkzeug.

Die beiden Dekorfolien bilden vorzugsweise einen Schutz für beide Oberflächen des Kunststoffformteils aus, so dass dieses besonders beständig ist. Es kann daher auf eine Nasslackierung des Kunststoffformteils nach dem Aushärten der

- 20 Kunststoffmasse verzichtet werden, so dass unmittelbar das fertige Teil erhalten wird. Die erste Dekorfolie bildet im montierten Zustand des Kunststoffformteils vorzugsweise dessen Rückseite aus, so dass die optische Qualität der opaken Schicht nicht übermäßig hoch sein muss. Es ist lediglich von Bedeutung, dass das insbesondere durch Laserbestrahlung, Fräsen oder Stanzen eingebrachte Dekor,
- 25 welches später vorzugsweise hinterleuchtet wird, von hoher Qualität ist.

Gleichzeitig erhält man durch die Kombination der beiden Dekorfolien eine besonders hohe Designfreiheit und Präzision. Die beiden Folien weisen

vorzugsweise sich ergänzende Dekorelemente oder Designelemente auf, beispielsweise komplementäre Muster, die sich beispielsweise bei Betrachtung und/oder Hinterleuchtung zu einem Gesamt-Design oder Gesamt-Dekor ergänzen und/oder bei der Betrachtung aus unterschiedlichen Winkeln einen optisch variablen

5 Effekt ergeben.

Die erreichbaren Toleranzen liegen beim Einbringen des Designs im Bereich vom +/- 0,1 mm, während bei alternativen Verfahren, beispielsweise der Verwendung von vorgestanzten Transferfolien bei kleinen Teilen lediglich Toleranzen von +/- 0,2 mm

10 und bei größeren Teilen von lediglich +/- 1 mm erreichbar sind.

Die Laserbestrahlung, das Fräsen oder Stanzen ist zudem nicht an fixierte Designs gebunden. So ist es beispielsweise möglich, individualisierte Designs oder hochflexible Kleinserien ohne Zusatzaufwand zu fertigen. Der Laser oder der

15 Fräskopf wird dabei elektronisch angesteuert, wobei Steuerungssignale die Position des Laserstrahls, Fräskopfs oder des Stanzmessers auf der Oberfläche des Formteils steuern. Die Steuerungssignale können teilespezifisch, d.h. für jedes einzelne Formteil oder für eine bestimmte Anzahl von Formteilen modifiziert werden.

20 Ein Stanzmesser oder Stanzstempel ist insbesondere dann von Vorteil, wenn man großflächigere Dekore oder Dekorelemente einbringen will und dieses Einbringen mit einem feinstrukturierenden Werkzeug wie einem Laserstrahl oder Fräskopf zu lange dauern würde. Ebenso sinnvoll ist der Einsatz eines Stanzmessers oder Stanzstempels, wenn das Dekor oder die Dekorelemente immer wieder gleichartige, 25 wiederkehrende Motive aufweist, z.B. Kreise, Punkte, Sterne, Symbole, Buchstaben.

Bevorzugt wird das Dekor und/oder das mindestens eine Dekorelement nach dem Hinterspritzen durch Laserbestrahlung, Fräsen oder Stanzen in die erste Dekorfolie

eingebracht. Dadurch ist es möglich, das Dekor und/oder das mindestens eine Dekorelement besonders genau zu platzieren bzw. zu positionieren, weil wichtige, die Platzierung und/oder Positionierung des Dekors und/oder der mindestens einen Dekorelements störenden oder negativ beeinflussenden Arbeitsschritte

- 5 (insbesondere das Positionieren der Dekorfolien in der Spritzgussform und das Hinterspritzen) bereits erfolgt sind.

Alternativ ist es jedoch auch möglich, dass das Dekor und/oder das mindestens eine Dekorelement vor dem Hinterspritzen, insbesondere vor dem Einlegen der ersten

- 10 Dekorfolie in die Spritzgussform, durch Laserbestrahlung, Fräsen oder Stanzen in die erste Dekorfolie eingebracht wird.

Vorzugsweise wird beim Einbringen des Dekors und/oder des mindestens einen Dekorelements in die erste Dekorfolie durch Laserbestrahlung, Fräsen oder Stanzen 15 die opake Beschichtung in dem mit dem Bearbeitungswerkzeug bearbeiteten Bereich zumindest teilweise entfernt und/oder die Opazität der opaken Beschichtung in dem mit dem Bearbeitungswerkzeug bearbeiteten Bereich verringert.

Durch die Laserbestrahlung, das Fräsen oder das Stanzen kann die opake

- 20 Beschichtung präzise ablatiert werden, um so zu hinterleuchtende Symbole oder andere Dekorelemente einzubringen. Dabei wird das Material der opaken Beschichtung dort, wo es von dem Laserstrahl getroffen wird, erhitzt und verdampft und dadurch abgetragen. Im Falle des FräSENS oder Stanzens wird das Material der opaken Beschichtung mechanisch entfernt.

25

Hierfür eignen sich Materialien wie opake Farblackschichten mit einer hohen Pigmentierung, beispielsweise Rußpigmente, beispielsweise aus Pigmenten in einem polymeren, meist transparenten Bindemittel, wobei der Anteil und die Art der

Pigmente die Opazität des Lacks bestimmt, Metallschichten aus Aluminium, Chrom oder Kupfer oder dergleichen. Eine Metallschicht aus aufgedampften und dabei Cluster bildendem Zinn als nichtleitende Metallschicht (sogenannte NCVM-Schichten (NCVM = Non-Conductive Vacuum Metallization)) ist ebenso möglich. Auch

- 5 Materialien, die bei der Laserbestrahlung ihre optischen Eigenschaften, insbesondere ihre Opazität oder Transparenz ändern, können als Material für die opake Beschichtung verwendet werden.

Bevorzugt wird für die Laserbestrahlung ein Nd:YAG-Laser eingesetzt, der

- 10 insbesondere Licht im infraroten Bereich aussendet. Die benötigte Intensität des Laserstrahls richtet sich nach der Art und Dicke der opaken Beschichtung sowie auch der Geschwindigkeit, mit der die opake Beschichtung entfernt werden soll.

Es hat sich bewährt, wenn die Pigmentierung der Farblackschicht so gewählt ist, dass eine Pigmentierungszahl PZ im Bereich von 1,5 cm³/g bis 120 cm³/g, 15 insbesondere im Bereich von 5 cm³/g bis 120 cm³/g, liegt, wobei sich die Pigmentierungszahl PZ errechnet nach

$$PZ = \sum_1^x \frac{(m_p \times f)_x}{(m_{BM} + m_A)} \quad \text{und} \quad f = \frac{\text{ÖZ}}{d} \quad , \text{ wobei gilt:}$$

m_p = Masse eines Pigments in der Farblackschicht in g,

- 20 m_{BM} = konstant; Masse eines Bindemittels in der Farblackschicht in g,

m_A = konstant; Masse Festkörper der Additive in der Farblackschicht in g,

ÖZ = Ölzahl eines Pigments (nach DIN 53199),

d = Dichte eines Pigments (nach DIN 53193),

- x = Laufvariable, entsprechend der Anzahl an unterschiedlichen Pigmenten in der 25 Farblackschicht.

Auf diese Weise lassen sich ausgehend von einer als geeignet befundenen

Zusammensetzung einer Farblackschicht schnell und unkompliziert dazu abweichende weitere mögliche Pigmentierungen errechnen.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn eine Pigmentierung der Farblackschicht so

5 gewählt ist, dass eine Transmission τ von sichtbarem Licht durch die opake Beschichtung kleiner als 50% ist. Die Transmission τ , d.h. der Transmissionsgrad der opaken Beschichtung, wird insbesondere mit einem Spektralphotometer bestimmt, beispielsweise vom Typ Hitachi U-2000, wobei bevorzugt in einem Wellenlängenbereich zwischen 360 nm und 700 nm gemessen wird.

10

Nach Einbringen des Dekors und/oder des mindestens einen Dekorelements in die erste Dekorfolie weist vorzugsweise der mit dem Bearbeitungswerkzeug bearbeiteten Bereich und der nicht mit dem Bearbeitungswerkzeug bearbeiteten Bereich einen solchen Unterschied in der Transparenz auf, dass er von einem menschlichen

15 Betrachter ohne Hilfsmittel in Durchlichtbetrachtung erkennbar ist. Dabei liegt der Unterschied der Transparenz insbesondere bei zumindest 5 %, vorzugsweise bei mindestens 10% bis 75%. Hierdurch wird sichergestellt, dass ein hinreichender Kontrast im Dekor vorhanden ist, so dass ein scharfes und gut erkennbares Dekor entsteht.

20

Vorzugsweise wird die opake Beschichtung durch Drucken, insbesondere Siebdrucken oder Tiefdrucken aufgebracht wird. Der Druck kann dabei vollflächig oder partiell erfolgen. Es ist zudem möglich, mehrere Druckvorgänge nacheinander auszuführen, um den gewünschten Abdeckungsgrad bzw. die gewünschte Opazität

25 zu erreichen. Dabei können auch noch zusätzliche Schichten, wie beispielsweise farbig transparente oder transluzente Schichten, Schutzlacke oder dergleichen, vollflächig oder partiell mit aufgedruckt werden.

Alternativ kann die opake Beschichtung mittels einer Transferfolie aufgebracht werden. Auch hier kann ein vollflächiger oder partieller Auftrag erfolgen. Eine solche Transferfolie umfasst üblicherweise eine Trägerschicht, eine optionale Ablöseschicht, sowie als Transferlage eine oder mehrere Dekorschichten, die unterschiedlich stark

- 5 deckend sein können, und/oder eine Kleberschicht. Die Trägerschicht wird nach dem Aufbringen der Transferfolie abgezogen, wobei die Transferlage mit den übrigen Schichten auf der Dekorfolie verbleiben. Die opake Beschichtung wird dann von zumindest einer der Dekorschichten gebildet und besteht aus den bereits erwähnten Materialien.

10

Bevorzugt weist die opake Beschichtung vor dem Einbringen des Dekors eine Transparenz im für den Menschen sichtbaren Wellenlängenbereich von weniger als 50%, insbesondere von weniger als 20%, bevorzugt weniger als 5% aufweist. Dies stellt einen dunkel erscheinenden Hintergrund zur Verfügung, der einen guten

- 15 Kontrast für die spätere Hinterleuchtung bietet.

Es ist ferner zweckmäßig, wenn die opake Beschichtung nach dem Einbringen des Dekors in dem mit dem Bearbeitungswerkzeug bearbeiteten Bereich eine Transparenz im für den Menschen sichtbaren Wellenlängenbereich von mehr als

- 20 50%, insbesondere von mehr als 75% aufweist. Damit wird ein gut erkennbarer Hinterleuchtungseffekt ermöglicht. Die Transparenz kann dabei auch bei unterschiedlichen für den Menschen sichtbaren Wellenlängen verschieden sein, so dass sich eine farbige Hinterleuchtung ergibt.

- 25 Bevorzugt weist die opake Beschichtung eine Schichtdicke von weniger als 100 µm, insbesondere in eine Schichtdicke zwischen 5 µm und 50 µm auf. Damit wird einerseits die benötigte Opazität sichergestellt und andererseits die Herstellung eines dünnen und gegebenenfalls flexiblen Kunststoffformteils sichergestellt.

Ferner ist es bevorzugt, wenn die erste Dekorfolie zumindest eine weitere zumindest partielle Beschichtung, insbesondere eine transparente oder transluzente farbige Beschichtung, eine Schutzlackbeschichtung und/oder eine Kleberbeschichtung

5 aufweist. Solche Beschichtungen können wie oben erläutert durch Drucken oder mittels einer Transferfolie aufgebracht werden. Auch Kombinationen dieser Techniken sind möglich. Hierdurch können zusätzliche visuelle Effekte realisiert werden oder zusätzliche Funktionen in die Dekorfolie integriert werden.

10 Bevorzugt ist oder umfasst das Dekor und/oder das mindestens eine Dekorelement ein Logo, ein Symbol und/oder zumindest ein alphanumerisches Zeichen. Diese Elemente können auch mit abstrakten grafischen Designelementen als Dekorelemente kombiniert werden. Das Dekor kann eine rein verzierende Funktion besitzen, aber vorzugsweise auch funktional sein und beispielsweise Anzeige- oder 15 Bedienungselemente eines Geräts, wie Statusanzeigen, Bedienflächen oder dergleichen markieren.

Vorzugsweise wird zumindest ein weiteres Dekorelement durch Stanzen in die erste Dekorfolie eingebracht wird. Dies erlaubt es, großflächige Aussparungen für 20 Anzeigenelemente, für Hinterleuchtungen oder dergleichen vorzusehen, ohne dass eine langwierige Laser- oder Fräsbearbeitung dieser Bereiche nötig wird.

Es ist weiter bevorzugt, wenn die erste Dekorfolie vor dem Einlegen in die Spritzgussform tiefgezogen wird. Dadurch können sogenannte Inserts erzeugt 25 werden, die vor dem Hinterspritzen insbesondere vergleichsweise so stark dreidimensional verformt werden können, wie es während des Hinterspritzens oftmals nicht möglich ist.

Hierbei können übliche Tiefziehverfahren angewendet werden. In der Regel wird die erste Dekorfolie als Bogenware bereitgestellt und in ein Tiefziehwerkzeug eingelegt, welches die gewünschte Endkontur aufweist. Durch die Applikation von Wärme, bevorzugt einer Temperatur von 80°C bis 200°C, wird die Dekorfolie verformbar

5 gemacht. Nun kann die Folie durch Applikation von Vakuum und/oder durch Applikation eines Formstempels und/oder Luftüberdruck an die Form des Tiefziehwerkzeuges angepasst und damit in die gewünschte Endkontur gebracht werden. Beim Abkühlen härtet das Material der ersten Dekorfolie dann wieder aus, so dass diese die Endkontur beibehält.

10

Nach dem Tiefziehen kann gegebenenfalls noch eine mechanische Nachbearbeitung erfolgen, beispielsweise durch Beschneiden (mechanisch oder mittels Laser), Fräsen, Stanzen oder dergleichen.

15 Bevorzugt weist die erste Dekorfolie dabei eine Dicke von 50 µm bis 2000 µm auf. Damit wird einerseits eine gute mechanische Stabilität sichergestellt und andererseits ein problemloses Umformen ermöglicht.

20 Vorzugsweise weist die erste Dekorfolie zumindest eine Lage aus einem farblosen oder farbigen transparenten oder transluzenten thermoplastischen Material auf, insbesondere aus ABS, ABS/PC, PC/ABS, PC, PP oder PMMA. Diese dient als Träger für die opake Beschichtung und eventuell vorhandene weitere Schichten, kann aber selbst hinterleuchtet werden. Durch die thermoplastische Natur der genannten Materialien ist eine problemlose Umformung möglich.

25

Es ist weiter bevorzugt, wenn das eingebrachte zumindest eine Dekorelement und/oder Dekor eine zumindest eine Linie mit einer Linienstärke von mindestens 50 µm, insbesondere von mind. 0,5 mm aufweist. Diese Linien können Bestandteil der

oben genannten Dekorelemente sein oder können diese ausbilden, also beispielsweise Buchstaben, Symbole oder Logos ausbilden. Die minimale Liniенstärke ist durch das Auflösungsvermögen und Wahrnehmungsvermögen des Auges bestimmt. Durch die Hinterleuchtung sind auch extrem feine Linien noch 5 erkennbar. Die maximale Liniенstärke bzw. die maximale Ausdehnung der Dekorelemente ist lediglich von der Art der Dekorelemente begrenzt.

Es ist weiter zweckmäßig, wenn die zweite Dekorfolie eine Trägerschicht, eine 10 optionale Ablöseschicht und wenigstens eine davon ablösbare Dekorlage aufweist und dass die Trägerschicht nach dem Hinterspritzen von der Dekorlage abgezogen wird. Es handelt sich also um eine Transferfolie, wie sie schon anhand des 15 Aufbringens der opaken Beschichtung auf die erste Dekorfolie beschrieben wurde. Die Trägerschicht kann dabei auch bis zum Einbau des Kunststoffformteils auf dem Kunststoffformteil verbleiben und so die Oberfläche während der Handhabung zusätzlich schützen.

Alternativ dazu kann die zweite Dekorfolie ähnlich wie die erste Dekorfolie 20 ausgebildet sein. Dazu weist die zweite Dekorfolie bevorzugt zumindest eine Lage aus einem farblosen oder farbigen transparenten oder transluzenten thermoplastischen Material auf, insbesondere aus ABS, ABS/PC, PC/ABS, PC, PP oder PMMA. Diese dient als Träger für die Dekorlage der zweiten Dekorfolie.

In dieser alternativen Ausführung der zweiten Dekorfolie ist es wie bei der ersten Dekorfolie vorteilhaft, wenn die zweite Dekorfolie vor dem Einlegen in die 25 Spritzgussform tiefgezogen wird. Dadurch können sogenannte Inserts erzeugt werden, die vor dem Hinterspritzen insbesondere vergleichsweise so stark dreidimensional verformt werden können, wie es während dem Hinterspritzen oftmals nicht möglich ist.

Hierbei können übliche Tiefziehverfahren angewendet werden. In der Regel wird die zweite Dekorfolie als Bogenware bereitgestellt und in ein Tiefziehwerkzeug eingelegt, welches die gewünschte Endkontur aufweist. Durch die Applikation von Wärme,

- 5 bevorzugt einer Temperatur von 80°C bis 200°C, wird die Dekorfolie verformbar gemacht. Nun kann die Folie durch Applikation von Vakuum und/oder durch Applikation eines Formstempels und/oder Luftüberdruck an die Form des Tiefziehwerkzeuges angepasst und damit in die gewünschte Endkontur gebracht werden. Beim Abkühlen härtet das Material der zweiten Dekorfolie dann wieder aus,
- 10 so dass diese die Endkontur beibehält.

Bevorzugt umfasst die Dekorlage der zweiten Dekorfolie wenigstens eine hochglänzende oder matte und/oder mit einer taktilen Struktur versehene Schutzlackschicht. Die Schutzlackschicht kann dabei farblos oder farbig transluzent oder transparent sein oder auch opake Bereiche aufweisen. Insbesondere ist es bevorzugt, wenn die Dekorlage ein weiteres Dekor ausbildet, welches mit dem wenigstens einen Dekorelement und/oder Dekor der ersten Dekorfolie zusammenwirkt.

- 20 Vorzugsweise wird zum Ausbilden der taktilen Struktur beim Hinterspritzen ein insbesondere taktiles Oberflächenrelief in die von der Kunststoffmasse abgewandte Oberfläche der zweiten Dekorfolie abgeformt, insbesondere aufgrund einer Musterschicht, die zwischen der Wandung der Kavität und einer Trägerfolie der zweiten Dekorfolie oder der zweiten Dekorfolie angeordnet ist.

25 Die taktilen Struktur bildet sich also während des Spritzgießens, wenn die zweite Dekorfolie aufgrund der Hitze und des Drucks der eingespritzten Kunststoffmasse plastisch verformbar ist. Die Musterschicht kann dabei direkt von der Wandung der

Kavität gebildet sein oder vorzugsweise durch einen separaten Einleger, insbesondere durch die Trägerfolie selbst, bereitgestellt werden.

Vorzugsweise ist die zweite Dekorfolie zumindest bereichsweise transparent oder

5 transluzent und weist insbesondere eine Transparenz von 5% bis 100% auf. Auf diese Weise ist das hinterleuchtete wenigstens eine Dekorelement und/oder Dekor der ersten Dekorfolie auch von der Seite der zweiten Dekorfolie her gut zu erkennen.

Es ist bevorzugt, wenn die Dekorfolien mit einem Abstand von 0,5 mm bis 10 mm,

10 bevorzugt von 0,8 mm bis 5 mm in die Spritzgussform eingelegt werden. Dieser Abstand bestimmt die Wandstärke des fertigen Kunststoffformteils.

Es ist ferner bevorzugt, wenn zwischen die Dekorfolien zumindest ein Kern in die Spritzgussform eingebracht wird. Hierdurch können Hohlräume oder Aussparungen

15 in das Kunststoffformteil eingebracht werden, die zur Aufnahme von Funktionselementen, beispielsweise separate Bauteile wie Displays, Schalter, Regler oder separate Hinterleuchtungsvorrichtungen und/oder Berührungssensoren oder dergleichen dienen können. Der Kern wird dabei bevorzugt durch eine Ausstanzung in der ersten Dekorfolie in den Zwischenraum zwischen den Dekorfolien eingeführt.

20

Weiterhin ist es möglich, dass nach dem Hinterspritzen auf der durch die erste Dekorfolie gebildeten Seite des Kunststoffformteils zumindest ein Funktionselement, insbesondere eine Hinterleuchtungsvorrichtung und/oder ein Berührungssensor, angebracht, insbesondere geklebt oder laminiert, wird. Das Funktionselement kann 25 zusätzlich oder alternativ elektrische Leitungen und/oder elektrische/elektronische Bauelemente aufweisen.

Auch die erste und/ oder zweite Dekorfolie selbst kann bevorzugt eine oder mehrere

elektrische Funktionsschichten aufweisen, welche insbesondere eine Hinterleuchtungsvorrichtung oder ein oder mehrere Berührungssensoren, insbesondere kapazitive Berührungssensoren aufweist.

- 5 Mit allen beschriebenen Methoden können verschiedene Funktionselemente in das Kunststoffformteil integriert werden, so dass dieses Verwendung als Bedienvorrichtung, Anzeigeelement oder dergleichen finden kann.

Bevorzugt ist ferner die Spritzgussmasse transparent oder transluzent, insbesondere mit einer Transparenz von 5% bis 98%, bevorzugt aus einem der folgenden Materialien: ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat), PC (Polycarbonat), ABS/PC, PC/ABS, PMMA (Polymethylmethacrylat), PP (Polypropylen), PA (Polyamid), TPU (thermoplastisches Polyurethan).

15 Hierdurch kann eine gute Hinterleuchtung des Kunststoffformteils sichergestellt werden. Zur Verarbeitung der genannten Materialien eignet sich das Spritzgießen bei bevorzugten Temperaturen von 200°C bis 300°C. Der benötigte Spritzdruck ist insbesondere abhängig von Teilegröße, Teilegeometrie und Wandstärke und kann in einem großen Bereich schwanken.

20 Insbesondere durch die Variation der Transparenz der zweiten Dekorfolie und/oder der Spritzgussmasse und/oder des Kontrastes (Unterschied der Transparenz) in der ersten Dekorfolie können sehr unterschiedliche optische Effekte erzeugt werden.

25 Beispielsweise kann der Kontrast in der ersten Dekorfolie durch eine hochtransparente erste Trägerfolie und ein vollständiges Entfernen der sehr wenig transparenten opaken Beschichtung sehr hoch eingestellt sein. Bei Verwendung einer ebenso hochtransparenten Spritzgussmasse kann man die Sichtbarkeit der

Dekorelemente mit Hilfe der Transparenz der zweiten Dekorfolie steuern. Ist die zweite Dekorfolie ebenfalls hochtransparent, liegt eine sehr deutliche Sichtbarkeit der Dekorelemente vor, weil der in der ersten Dekorfolie eingestellte Kontrast auch durch die zweite Dekorfolie hindurch noch gut sichtbar ist. Ist die zweite Dekorfolie weniger
5 transparent, kann man die Sichtbarkeit der Dekorelemente abschwächen und gleichzeitig einen Eindruck einer sehr hohen Opazität der zweiten Dekorfolie im nicht hinterleuchteten Zustand erwecken. Erst im hinterleuchteten Zustand ist dann erkennbar, dass die zweite Dekorfolie eigentlich nicht opak, sondern transluzent oder transparent ist.

10

Aber ebenso ist es möglich, die Transparenz und/oder den Kontrast der ersten Dekorfolie und deren Dekorelemente und/oder der Spritzgussmasse verringern. Die Transparenz der zweiten Dekorfolie ist dann nur noch zum Teil ausschlaggebend, wie stark oder deutlich die Dekorelemente durch sie hindurch sichtbar sind.

15

Im Folgenden werden exemplarische Ausführungsformen eines solchen Kunststoffformteils und Verfahren zu dessen Herstellung anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

20 Fig. 1 Eine schematische Schnittdarstellung durch ein Ausführungsbeispiel eines Kunststoffformteils mit einer vorderseitigen und einer rückseitigen Dekorfolie;

Fig. 2 Eine schematische Ansicht einer Dekorfolie für ein Kunststoffformteil nach Fig. 1;

25

Fig. 3 Eine schematische Schnittansicht durch ein Spritzgusswerkzeug im geöffneten Zustand;

Fig. 4 Eine schematische Schnittansicht durch das Spritzgusswerkzeug nach Fig. 3 im geschlossenen Zustand;

5 Fig. 5 Eine schematische Darstellung verschiedener Designvarianten eines Kunststoffformteils.

Ein Kunststoffformteil 1, insbesondere für eine Bedien- oder Anzeigefläche eines Geräts, umfasst eine erste Dekorfolie 11, eine zweite Dekorfolie 12 und einen Grundkörper 13, wobei die Dekorfolien 11 und 12 auf gegenüberliegenden Seiten 10 des Grundkörpers 13 angeordnet sind. Die erste Dekorfolie 11 bildet in einer späteren Einbaurahmen des Kunststoffformteils 1 dessen Rückseite, die zweite Dekorfolie 12 dessen, einem Benutzer zugewandte, Vorderseite.

15 Die erste Dekorfolie 11 weist einen mehrschichtigen Aufbau auf und umfasst zumindest eine Trägerlage 111 und eine opake Beschichtung 112. Die Trägerlage 111 besitzt bevorzugt eine Schichtdicke von 50 µm bis 2000 µm, insbesondere von 100 µm bis 1000 µm und besteht aus einem transparenten oder transluzenten thermoplastischen Kunststoff, insbesondere aus ABS, ABS/PC, PC/ABS, PC, PP oder PMMA, PA, TPU.

20 25 Die opake Beschichtung 112 besteht aus einem opaken Lack, beispielsweise einer oder mehreren opaken Farblackschichten mit einem hohen Anteil an Pigmenten, beispielsweise Rußpigmenten, und/oder aus einem Metall wie Aluminium oder Kupfer oder dergleichen. Die opake Beschichtung 112 kann bevorzugt durch Drucken, insbesondere Siebdrucken oder Tiefdrucken aufgebracht werden. Der Druck kann dabei vollflächig oder partiell erfolgen. Es ist zudem möglich, mehrere Druckvorgänge nacheinander auszuführen, um den gewünschten Abdeckungsgrad bzw. die gewünschte Opazität zu erreichen. Dabei können auch noch zusätzliche Schichten

113, wie beispielsweise farbig transparente oder transluzente Schichten, Schutzlacke oder dergleichen, vollflächig oder partiell mit aufgedruckt werden.

Alternativ kann die opake Beschichtung 112 mittels einer Transferfolie aufgebracht

5 werden. Auch hier kann ein vollflächiger oder partieller Auftrag erfolgen. Eine solche Transferfolie umfasst üblicherweise eine Trägerschicht, eine optionale Ablöseschicht sowie eine davon ablösbare Transferlage mit einer oder mehreren Dekorschichten 113, die unterschiedlich stark deckend sein können, und/oder eine Kleberschicht. Die Trägerschicht wird nach dem Aufbringen der Transferlage auf die Dekorfolie 11 abgezogen, wobei die übrigen Schichten 112, 113 auf der Dekorfolie 11 verbleiben.

Durch Laserbestrahlung, Fräsen oder Stanzen kann die opake Beschichtung 112 präzise von der Dekorfolie 11 entfernt werden, um so zu hinterleuchtende Symbole oder andere Dekorelemente einzubringen. Ein Beispiel für ein solches Dekor ist in

15 Fig. 2 gezeigt. Dabei wird das Material der opaken Beschichtung 112 in den Bereichen 112a, wo es von dem Laserstrahl getroffen wird, erhitzt und verdampft und dadurch abgetragen. Im Falle des FräSENS oder Stanzens wird das Material der opaken Beschichtung 112 in den Bereichen 112a mechanisch entfernt.

20 Auch Materialien, die bei der Laserbestrahlung ihre optischen Eigenschaften, insbesondere ihre Opazität oder Transparenz ändern, beispielsweise spezielle bleichbare Pigmente oder Pigmente, die mittels geeigneter Laserstrahlung einen Farbumschlag zeigen, können verwendet werden.

25 Bevorzugt wird für die Laserbestrahlung ein Nd:YAG-Laser eingesetzt, der insbesondere Licht im infraroten Bereich aussendet. Die benötigte Intensität des Laserstrahls richtet sich nach der Art und Dicke der opaken Beschichtung sowie auch der Geschwindigkeit, mit der die opake Beschichtung entfernt werden soll.

Die mit dem Bearbeitungswerkzeug bearbeiteten Bereiche 112a bilden vorzugsweise Linien mit einer Linienstärke von mindestens 50 µm, insbesondere von mind. 0,5 mm aus, die Dekorelemente wie Buchstaben, Zahlen, Symbole oder Logos formen. Die

- 5 minimale Linienstärke ist durch das Auflösungsvermögen und Wahrnehmungsvermögen des Auges bestimmt. Durch die Hinterleuchtung sind auch extrem feine Linien noch erkennbar. Die maximale Linienstärke bzw. die maximale Ausdehnung der Dekorelemente ist lediglich von der Art der Dekorelemente begrenzt.

10

Nach Einbringen des Dekors in die erste Dekorfolie 11 weisen vorzugsweise die mit dem Bearbeitungswerkzeug bearbeiteten Bereiche 112a und die nicht mit dem Bearbeitungswerkzeug bearbeiteten Bereiche 112b einen Unterschied in der Transparenz von zumindest 10 %, vorzugsweise von 20% bis 75%, aufweisen.

- 15 Hierdurch wird sichergestellt, dass ein hinreichender Kontrast im Dekor vorhanden ist, so dass ein scharfes und gut erkennbares Dekor entsteht.

Bevorzugt weist die opake Beschichtung 112 vor dem Einbringen des eine Transparenz im für den Menschen sichtbaren Wellenlängenbereich vorzugsweise 20 von weniger als 50%, insbesondere von weniger als 20%, bevorzugt weniger als 5% aufweist. Dies stellt einen dunkel erscheinenden Hintergrund zur Verfügung, der einen guten Kontrast für die spätere Hinterleuchtung bietet.

Nach dem Einbringen des Dekors weist die opake Beschichtung 112 in dem mit dem 25 Bearbeitungswerkzeug bearbeiteten Bereich 112a eine Transparenz im für den Menschen sichtbaren Wellenlängenbereich von mehr als 50 %, insbesondere von mehr als 75% auf. Damit wird ein gut erkennbarer Hinterleuchtungseffekt ermöglicht. Die Transparenz kann dabei auch bei unterschiedlichen für den Menschen sichtbaren

Wellenlängen verschieden sein, so dass sich eine farbige Hinterleuchtung ergibt.

Die opake Beschichtung 112 besitzt vorzugsweise eine Schichtdicke von weniger als 100 µm, insbesondere in einer Schichtdicke zwischen 5 µm und 50 µm auf. Damit

- 5 wird einerseits die benötigte Opazität sichergestellt und andererseits die Herstellung eines dünnen und gegebenenfalls flexiblen Kunststoffformteils sichergestellt. Insgesamt weist die erste Dekorfolie 11 bevorzugt eine Schichtdicke von 50 µm bis 2000 µm auf.

- 10 An der Rückseite der ersten Dekorfolie 11 können noch weitere Funktionselemente 114 angebracht sein. Dabei kann es sich um insbesondere eine Hinterleuchtungsvorrichtung oder ein oder mehrere Berührungssensoren, insbesondere kapazitive Berührungssensoren, handeln. Auch die Dekorfolie 11 selbst kann eine oder mehrere elektrische Funktionsschichten aufweisen, welche 15 insbesondere eine Hinterleuchtungsvorrichtung oder ein oder mehrere Berührungssensoren, insbesondere kapazitive Berührungssensoren aufweist.

- Die zweite Dekorfolie 12 in der Ausführung als Transferfolie umfasst eine Trägerschicht 121, eine optionale Ablöseschicht und wenigstens eine Dekorlage 122, 20 123. Die Trägerschicht 121 wird nach dem Aufbringen der zweiten Dekorfolie 12 von der Dekorlage 122, 123 abgezogen wird. Trägerschicht 121 und Ablöseschicht sind im fertigen Bauteil also nicht mehr vorhanden. Die Trägerschicht 121 kann aber auch, wie in Fig. 1 gezeigt, bis zum Einbau des Kunststoffformteils 1 auf dem Kunststoffformteil 1 verbleiben und so die Oberfläche während der Handhabung 25 zusätzlich schützen.

Die Trägerschicht 121 besteht bevorzugt aus PET (Polyethylenterephthalat) oder PMMA, PC und besitzt eine Schichtdicke von 6 µm bis 50 µm

In der alternativen Ausführung als insbesondere tiefgezogenes Insert weist die Trägerschicht 121 der zweiten Dekorfolie 12 eine Schichtdicke von bevorzugt 50 µm bis 2000 µm, insbesondere von 100 µm bis 1000 µm auf und besteht aus einem

- 5 transparenten oder transluzenten thermoplastischen Kunststoff, insbesondere aus ABS, ABS/PC, PC/ABS, PC, PP oder PMMA, PA, TPU. Die Trägerschicht 121 weist dabei keine Ablöseschicht auf und dient als Träger für die Dekorlage 122, 123.

Die wenigstens eine Dekorlage 122, 123 umfasst wenigstens eine hochglänzende

- 10 oder matte und/oder mit einer taktilen Struktur, beispielsweise eine gebürstete Oberfläche, versehene Schutzlackschicht 122. Die Oberflächeneffekte können dabei auch partiell vorliegen bzw. nebeneinander liegende Flächen bilden. Die Schutzlackschicht 122 kann dabei farblos oder farbig transluzent oder transparent sein oder auch opake Bereiche aufweisen.

15

Der Schutzlack der Schutzlackschicht 122 ist dabei bevorzugt ein strahlungsgehärteter Lack wie beispielsweise ein physikalisch trocknendes Bindemittelsystem auf Basis von Polyacryl- und PU-Harzen, der nach Fertigstellung des Kunststoffformteils 1 noch endgehärtet werden kann. Dies erfolgt bevorzugt 20 durch Bestrahlung bei einer Wellenlänge von 200 nm bis 400 nm.

Vorzugsweise ist die zweite Dekorfolie 12 zumindest bereichsweise transparent oder transluzent und weist insbesondere eine Transparenz von 20% bis 100% auf. Auf diese Weise ist das hinterleuchtete wenigstens eine Dekorelement und/oder Dekor

- 25 der ersten Dekorfolie 11 auch von der Seite der zweiten Dekorfolie 12 her gut zu erkennen.

Insgesamt beträgt die Schichtdicke der zweiten Dekorfolie 12 in der Ausführung als

Transferfolie vorzugsweise etwa 10 µm bis 100 µm, wobei die Dekorlagen 122, 123 bevorzugt jeweils eine Schichtdicke von 1 µm bis 50 µm aufweisen. In der Ausführung als Insert beträgt die gesamte Schichtdicke der zweiten Dekorfolie 12 vorzugsweise etwa 50 µm bis 2000 µm, wobei die Dekorlagen 122, 123 jeweils eine 5 Schichtdicke von 1 µm bis 50 µm aufweisen.

Ferner kann die Dekorlage 122, 123 ein weiteres Dekor ausbildet, welches mit dem Dekor der ersten Dekorfolie 11 zusammenwirkt. Beispielsweise können die beiden Dekorfolien 11, 12 jeweilige Muster aufweisen, die in der Überlagerung das 10 gewünschte endgültige Dekor zeigen. Es ist auch möglich, den Abstand zwischen den Dekorfolien 11, 12 auszunutzen, um beispielsweise durch Parallaxeneffekte ein optisch variables Design zu schaffen.

Der Grundkörper 13 ist vorzugsweise aus einem transparenten oder transluzenten 15 thermoplastischen Kunststoff, bevorzugt Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolimerisat (ABS), Polycarbonat (PC), Polypropylen (PP), Polymethylmethacrylat (PMMA) oder ein Gemisch aus Polycarbonat und Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolimerisat (PC/ABS), ausgebildet.

20 Die Transparenz des Grundkörpers 13 beträgt vorzugsweise von 5% bis 98% Die Schichtdicke des Grundkörpers 13 beträgt vorzugsweise 0,5 mm bis 10 mm, bevorzugt von 0,8 mm bis 5 mm. In den Grundkörper 13 können ferner noch Hohlräume oder Aussparungen eingebracht sein, in die weitere Funktionselemente, wie Anzeigen oder Sensoren, integriert werden können.

25

Die Herstellung des Kunststoffformteils 1 erfolgt durch Spritzgießen. Fig. 3 zeigt in schematischer Schnittdarstellung eine Spritzgießvorrichtung 2, die eine erste Werkzeughälfte 21 und eine zweite Werkzeughälfte 22 aufweist. Die erste

Werkzeughälfte 21 ist gegenüber der gestellfesten zweiten Werkzeughälfte 22 bewegbar ausgebildet. Beide Werkzeughälften weisen Formflächen 21f bzw. 22f auf, die eine Kavität 23 bilden.

- 5 In dem in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Formfläche 21f bereichsweise eine negative Krümmung auf, das heißt eine konkave Ausbildung. Die Formfläche 22f weist bereichsweise eine positive Krümmung auf, das heißt eine konvexe Ausbildung. Bei geschlossener Spritzgießform 2 ist zwischen den beiden Formflächen 21f und 22f die Kavität 23 für ein über einen Anspritzkanal 24 einbringbare verflüssigte thermoplastische Kunststoffmasse ausgebildet, wobei die Formflächen 21f und 22f die Außenkontur eines auf diese Weise herstellbaren dekorierten Formteils 1 definieren.
- 10

In die erste Werkzeughälfte 12 ist die zweite Dekorfolie 12 eingelegt. In die 15 kernseitige Werkzeughälfte 11 ist die erste Dekorfolie eingelegt. Die zweite Dekorfolie 12 wird in dieser Ausführung als Transferfolie und dabei als Endlosmaterial bereitgestellt und kann mit einer Folienorschubeinrichtung (nicht dargestellt) durch die Spritzgießvorrichtung 2 geführt sein. Die Folienorschubeinrichtung kann eine Vorratsrolle für die zweite Dekorfolie 12, eine 20 Aufwickelrolle für die Restfolie, das heißt für die eventuell abgelöste Trägerschicht 121 und auf der Trägerschicht 121 verbliebene Reste der Dekorschicht, eine Transporteinrichtung für den schrittweisen Transport der zweiten Dekorfolie 12 sowie eine Fixiereinrichtung zum Festlegen der zweiten Dekorfolie 12 an der ersten Werkzeughälfte 21 umfassen.

25

Die erste Dekorfolie 11 wird als Einlegeteil, d.h. als sogenanntes Insert bereitgestellt und in die zweite Werkzeughälfte eingelegt. Die erste Dekorfolie 11 wird hierzu im Tiefziehverfahren insbesondere thermisch vorgeformt und ausgestanzt. Diese

vorangehende thermische Verformung ist nicht zwingend erforderlich. Der nachfolgende Kantenbeschnitt kann beispielsweise durch Stanzen, Fräsen, Laserschneiden oder Wasserstrahlschneiden erfolgen. Das technisch anspruchsvolle Verfahren eignet sich für Endlosdekore auf stark dreidimensional verformten

- 5 Dekorfolien 11. Neben Standarddekoren sind mit einem zusätzlichen Veredelungsschritt spezielle Glanzgrade, höhere Tiefenwirkung und Abriebbeständigkeiten möglich.

Die erste Dekorfolie 11 kann durch Positionsstifte und/oder elektrostatische Kraftwirkung und/oder Vakuumkraft auf der Formfläche 22f fixiert sein. Die Austrittsöffnung des Anspritzkanals 13 ist so positioniert, dass die Kunststoffmasse zwischen die beiden Dekorfolien 11, 12 eintreten kann und sich stoffschlüssig mit beiden Dekorfolien 11, 12 verbindet und so den Grundkörper 13 ausbildet.

- 15 Fig. 4 zeigt die Spritzgießvorrichtung 2 mit eingespritzter Kunststoffmasse. Die beiden Dekorfolien 11, 12 sind nun gegen die jeweiligen Formflächen 21f, 22f gepresst und sind mit der eingespritzten Kunststoffmasse stoffschlüssig verbunden. Bei der Kunststoffmasse kann es sich um einen thermoplastischen Kunststoff oder ein thermoplastisches Kunststoffgemisch handeln, beispielsweise Acrylnitril-
20 Butadien-Styrol-Copolimerisat (ABS), Polycarbonat (PC), Polypropylen (PP), Polymethylmethacrylat (PMMA) oder ein Gemisch aus Polycarbonat und Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolimerisat (PC/ABS).

Als Material für die Trägerschicht 111 der ersten Dekorfolie 11 können die 25 vorgenannten Kunststoffe ebenfalls verwendet werden. Dabei sind nicht alle Materialkombinationen geeignet. Es muss sich um Materialkombinationen handeln, die

- a) miteinander eine spritzgießtechnische Verbindung eingehen
- b) als tiefziehfähige Kunststofffolien herstellbar sind.

In Tabelle 1 sind geeignete Kombinationen der Kunststoffmasse und der

5 Trägerschicht 111 zusammengestellt:

Kunststoffmasse	Trägerschicht
Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolimerisat (ABS)	ABS
ABS/Polycarbonat (PC)	ABS
PC/ABS	ABS
PC	PC
Polypropylen (PP)	PP
Polymethylmethacrylat (PMMA)	PMMA

Bevorzugte Verarbeitungstemperaturen sind dabei 200°C bis 300°C. Der benötigte

10 Spritzdruck ist insbesondere abhängig von Teilegröße, Teilegeometrie und

Wandstärke und kann in einem großen Bereich schwanken.

Während des Spritzgießens kann ein insbesondere taktiles Oberflächenrelief in die

von der Kunststoffmasse abgewandte Oberfläche der zweiten Dekorfolie 12

abgeformt, insbesondere aufgrund einer zwischen der der Dekorlage 122

15 abgewandten Seite der Trägerfolie 121 und der Wandung 21f der Kavität 23

angeordneten Musterschicht.

Die taktile Struktur bildet sich also während des Spritzgießens, wenn die zweite

Dekorfolie 12 aufgrund der Hitze und des Drucks der eingespritzten Kunststoffmasse

20 plastisch verformbar ist. Die Musterschicht kann dabei direkt von der Wandung 21f

der Kavität gebildet sein oder durch einen separaten Einleger, insbesondere durch

die Trägerfolie 121 selbst, bereitgestellt werden.

Beim Spritzgießen kann ferner zwischen die Dekorfolien 11, 12 zumindest ein Kern in die Kavität 23 eingebracht wird. Hierdurch können Hohlräume oder Aussparungen in

5 das Kunststoffformteil 1 eingebracht werden, die zur Aufnahme von Funktionselementen, beispielsweise Schalter, Regler, Hinterleuchtungsvorrichtungen, separate Anzeigevorrichtungen und/oder Berührungssensoren oder dergleichen dienen können. Der Kern wird dabei bevorzugt durch eine Ausstanzung in der ersten Dekorfolie 11 in den Zwischenraum zwischen den Dekorfolien 11, 12 eingeführt.

10

Nach dem Spritzgießen kann noch eine mechanische Nachbehandlung erfolgen, bei der das Kunststoffformteil noch beschnitten, befräst, poliert oder dergleichen werden kann. Diese Nachbearbeitung kann auch manuell erfolgen. Ferner können dabei noch die Funktionsteile 114 an der ersten Dekorfolie montiert werden, insbesondere 15 durch Kleben oder Laminieren.

In Fig. 5 sind nochmals mehrere Designvarianten für Kunststoffformteile 1 vergleichend zusammengestellt.

20 In der Variante gemäß Fig. 5A wird die zweite Dekorfolie 12 vollflächig aufgebracht und weist ein kontinuierliches Design auf. Die zweite Dekorfolie 12 ist dabei dunkel transluzent und matt. Die erste Dekorfolie 11 weist eine Ausstanzung 115 auf, in die beispielsweise ein Display eingesetzt werden kann. In den Bereichen, wo die erste Dekorfolie 11 vorliegt, werden wiederum mittels Laser, Fräsen oder Stanzen die gewünschten Dekorelemente bzw. das gewünschte Dekor eingebracht. Die 25 Dekorfolie 11 kann an der Formfläche 22f mittels eines dort vorgesehenen und in die Aussparung 115 eingreifenden Vorsprungs zusätzlich formschlüssig gehalten werden. Dies kann die Positioniergenauigkeit der Dekorfolie 11 in der Kavität 23

erhöhen, insbesondere bei großflächigen Dekorfolien 11.

In der Variante gemäß Fig. 5B weist auch die zweite Dekorfolie 22 eine Ausstanzung 124 auf, die sich mit der Ausstanzung 115 der ersten Dekorfolie 11 überdeckt. Die

- 5 zweite Dekorfolie 22 besitzt hier kein kontinuierliches Design, sondern weist ein Einzelbild auf, welches das wenigstens eine Dekorelement und/oder Dekor der ersten Dekorfolie 11 ergänzt.

In der Variante gemäß Fig. 5C weist die zweite Dekorfolie 22 ebenfalls eine

- 10 Ausstanzung 124 auf, die sich mit der Ausstanzung 115 der ersten Dekorfolie 11 überdeckt. Die zweite Dekorfolie 22 ist hier jedoch wieder ein schwarz-transluzentes, mattes kontinuierliches Design. Im Grundkörper 13 selbst ist dabei eine Ausnehmung 131 für eine Anzeigevorrichtung vorgesehen, die auf die oben beschriebene Weise durch Verwendung eines Kerns beim Spritzgießen eingebracht werden kann.

15

Patentansprüche

- 10 1. Verfahren zum Herstellen eines Kunststoffformteils (1), mit den Schritten:
- a) Bereitstellen einer ersten Dekorfolie (11), welche zumindest partiell eine opaken Beschichtung (112) aufweist;
 - b) Einbringen zumindest eines Dekorelements eines Dekors in die erste Dekorfolie (11) durch Bearbeiten mittels eines Bearbeitungswerkzeugs;
 - c) Bereitstellen einer zweiten Dekorfolie (12);
 - d) Einlegen der Dekorfolien (11, 12) in eine Spritzgussform (2) mit einer ersten (21) und zweiten Formhälfte (22), die gemeinsam eine Kavität (23) zum Abformen des Kunststoffformteils (1) ausbilden, wobei die erste Dekorfolie (11) an einer ersten Wandung (22f) der Kavität (23) und die zweite Dekorfolie (12) an einer zweiten, der ersten Wandung (22f) gegenüber liegenden Wandung (21f) der Kavität (23) angebracht wird;
 - e) Hinterspritzen der Dekorfolien (11, 12) mit einer Kunststoffmasse, so dass die erste Dekorfolie (11) eine erste Oberfläche und die zweite Dekorfolie (12) eine zweite, der ersten Oberfläche gegenüberliegende Oberfläche des Kunststoffformteils (1) ausbildet.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Einbringen zumindest eines Dekorelements eines Dekors in die erste Dekorfolie (11) in Schritt b) durch

Laserbestrahlung, Fräsen oder Stanzen erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
5 dass das zumindest eine Dekorelement vor dem Hinterspritzen, insbesondere vor dem Einlegen der ersten Dekorfolie (11) in die Spritzgussform (2) in die erste Dekorfolie (11) eingebracht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass das zumindest eine Dekorelement nach dem Hinterspritzen in die erste Dekorfolie (11) eingebracht wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass beim Einbringen des Dekors in die erste Dekorfolie (11) mittels des Bearbeitungswerkzeugs die opake Beschichtung (112) in dem mittels des Bearbeitungswerkzeugs bearbeiteten Bereich (112a) zumindest teilweise entfernt wird und/oder die Opazität der opaken Beschichtung (112) in dem 20 mittels des Bearbeitungswerkzeugs bearbeiteten Bereich (112a) verringert wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass nach Einbringen des Dekors in die erste Dekorfolie (11) der mittels des Bearbeitungswerkzeugs bearbeitete Bereich (112a) und der nicht mittels des Bearbeitungswerkzeugs bearbeitete Bereich (112b) einen Unterschied in der

Transparenz von zumindest 5%, vorzugsweise von mindestens 10% bis 75% aufweisen.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass die opake Beschichtung (112) durch Drucken, insbesondere Siebdrucken oder Tiefdrucken aufgebracht ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass die opake Beschichtung (112) mittels einer Transferfolie aufgebracht ist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass die opake Beschichtung (112) vor dem Einbringen des mindestens einen Dekorelements durch Bearbeiten mittels des Bearbeitungswerkzeugs eine Transparenz im für den Menschen sichtbaren Wellenlängenbereich von weniger als 50%, insbesondere von weniger als 20%, bevorzugt von weniger als 5% aufweist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass die opake Beschichtung (112) nach dem Einbringen des mindestens einen Dekorelements durch Bearbeiten mittels des Bearbeitungswerkzeugs in dem mittels des Bearbeitungswerkzeugs bearbeiteten Bereich (112a) eine Transparenz im für den Menschen sichtbaren Wellenlängenbereich von mehr als 50 %, insbesondere von mehr als 75 % aufweist.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die opake Beschichtung (112) eine Schichtdicke von weniger als 100 µm,
insbesondere eine Schichtdicke zwischen 5 µm und 50 µm aufweist.

5

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Dekorfolie (11) zumindest eine weitere zumindest partielle
Beschichtung (113), insbesondere eine transparente oder transluzente farbige
Beschichtung, eine Schutzlackbeschichtung und/oder eine
Kleberbeschichtung aufweist.

10

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das mindestens eine Dekorelement ein Logo, ein Symbol und/oder
zumindest ein alphanumerisches Zeichen ist oder umfasst.

15

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein weiteres Dekorelement des Dekors durch Stanzen in die
erste Dekorfolie (11) eingebracht wird.

20

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste (11) und/oder zweite Dekorfolie (12) vor dem Einlegen in die
Spritzenform (2) tiefgezogen wird.

25

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Dekorfolie (11) in einer Dicke von 50 bis 2000 µm bereitgestellt wird.

- 5 17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Dekorfolie (11) zumindest eine Lage (111) aus einem farblosen
oder farbigen transparenten oder transluzenten thermoplastischen Material
aufweist, insbesondere aus ABS, ABS/PC, PC/ABS, PC, PP oder PMMA.
- 10 18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das mittels des Bearbeitungswerkzeugs eingebrachte zumindest eine
Dekorelement zumindest eine Linie mit einer Linienstärke von mindestens 50
µm, insbesondere von mindestens 0.5 mm aufweist.
- 15 19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Dekorfolie (12) eine Trägerschicht (121), eine optionale
Ablöseschicht und wenigstens eine Dekorlage (122, 123) aufweist, wobei die
Dekorlage (122, 123) insbesondere wenigstens eine hochglänzende oder
matte und/oder mit einer taktilen Struktur versehene Schutzlackschicht
umfasst und dass die Trägerschicht (121) nach dem Hinterspritzen von der
Dekorlage (122, 123) abgezogen wird.
- 20 25 20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Hinterspritzen ein insbesondere taktiler Oberflächenrelief in die von

der Kunststoffmasse abgewandte Oberfläche der zweiten Dekorfolie (12) abgeformt wird, insbesondere aufgrund einer Musterschicht, die zwischen der Wandung der Kavität (21f) und einer Trägerfolie (121) der zweiten Dekorfolie (12) oder der zweiten Dekorfolie (12) angeordnet ist.

5

21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Dekorfolie (12) zumindest bereichsweise transparent oder transluzent ist und insbesondere eine Transparenz von 5% bis 100% aufweist.

10

22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dekorfolien (11, 12) mit einem Abstand von 0,5 mm bis 10 mm, bevorzugt von 0,8 mm bis 5 mm in die Spritzgussform (2) eingelegt werden.

15

23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen die Dekorfolien (11, 12) zumindest ein Kern in die Spritzgussform (12) eingebracht wird.

20

24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Hinterspritzen auf der durch die erste Dekorfolie (11) gebildeten Seite des Kunststoffformteils (11) zumindest ein Funktionselement (114), insbesondere eine Hinterleuchtungsvorrichtung und/oder ein Berührungssensor, angebracht, insbesondere geklebt oder laminiert, wird.

25

25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass die erste (11) und/oder zweite Dekorfolie (12) eine oder mehrere
elektrische Funktionsschichten aufweist, welche insbesondere eine
Hinterleuchtungsvorrichtung oder ein oder mehrere Berührungssensoren,
insbesondere kapazitive Berührungssensoren aufweist.

5

26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Spritzgussmasse transparent oder transluzent ist, insbesondere eine
Transparenz von 5 % bis 98 % im für den Menschen sichtbaren
Wellenlängenbereich aufweist, bevorzugt gebildet aus einem der folgenden
Materialien: ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat), PC
(Polycarbonat), ABS/PC, PC/ABS, PMMA (Polymethylmethacrylat), PP
(Polypropylen), PA (Polyamid), TPU (thermoplastisches Polyurethan).
- 10
- 15
27. Kunststoffformteil (1), insbesondere gefertigt mit einem Verfahren nach einem
der vorhergehenden Ansprüche, mit einer ersten Dekorfolie (11), welche
zumindest partiell eine opake Beschichtung (112) aufweist, in welche durch
Bearbeiten mittels eines Bearbeitungswerkzeugs, insbesondere eines Lasers,
eines Fräswerkzeugs oder eines Stanzwerkzeugs, zumindest ein
Dekorelement eines Dekors eingebracht ist, sowie mit einer zweiten Dekorfolie
(12), wobei die erste Dekorfolie (11) eine erste Oberfläche und die zweite
Dekorfolie (12) eine zweite, der ersten Oberfläche gegenüberliegende
Oberfläche des Kunststoffformteils (1) ausbildet.
- 20
- 25
28. Kunststoffformteil (1) nach Anspruch 27,
dadurch gekennzeichnet,

dass durch das Einbringen des mindestens einen Dekorelements in die erste Dekorfolie (11) durch Bearbeiten mittels des Bearbeitungswerkzeugs die opake Beschichtung (112) in dem mittels des Bearbeitungswerkzeugs bearbeiteten Bereich (112a) zumindest teilweise entfernt ist und/oder die Opazität der opaken Beschichtung (112) in dem mittels des Bearbeitungswerkzeugs bearbeiteten Bereich (112a) verringert ist.

- 5 29. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 oder 28,
dadurch gekennzeichnet,

10 dass durch das Einbringen des mindestens einen Dekorelements in die erste Dekorfolie (11) der mittels des Bearbeitungswerkzeugs bearbeitete Bereich (112a) und der nicht mittels des Bearbeitungswerkzeugs bearbeiteten Bereich (112b) einen Unterschied in der Transparenz von zumindest 5 %,
vorzugsweise von 10 % bis 75 % aufweisen.

15

30. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 29,
dadurch gekennzeichnet,
dass die opake Beschichtung (112) in dem nicht mittels des Bearbeitungswerkzeugs bearbeiteten Bereich (112b) eine Transparenz im für den Menschen sichtbaren Wellenlängenbereich von weniger als 50%,
insbesondere von weniger als 20 %, bevorzugt von weniger als 5 %, aufweist.

20

31. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 30,
dadurch gekennzeichnet,
dass die opake Beschichtung (112) in dem mittels des Bearbeitungswerkzeugs bearbeiteten Bereich (112a) eine Transparenz im für den Menschen sichtbaren Wellenlängenbereich von mehr als 50 %, insbesondere von mehr als 75 % aufweist.

25

32. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 31,
dadurch gekennzeichnet,
dass die opake Beschichtung (112) eine Schichtdicke von weniger als 100 µm,
5 insbesondere eine Schichtdicke zwischen 5 µm und 50 µm.
33. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 32,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Dekorfolie (11) zumindest eine weitere zumindest partielle
10 Beschichtung (113), insbesondere eine transparente oder transluzente farbige
Beschichtung, eine Schutzlackbeschichtung und/oder eine
Kleberbeschichtung aufweist.
34. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 33,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass das mindestens eine Dekorelement ein Logo, ein Symbol und/oder
zumindest ein alphanumerisches Zeichen ist oder umfasst.
35. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 34,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein weiteres Dekorelement des Dekors durch Stanzen
in die erste Dekorfolie (11) eingebracht ist.
36. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 35,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Dekorfolie (11) eine Dicke von 50 bis 2000 µm aufweist.
37. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 36,

dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Dekorfolie (11) zumindest eine Lage (111) aus einem farblosen
oder farbigen transparenten oder transluzenten thermoplastischen Material
aufweist, insbesondere aus ABS, ABS/PC, PC/ABS, PC, PP oder PMMA.

5

38. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 37,
dadurch gekennzeichnet,
dass das durch Bearbeiten mittels des Bearbeitungswerkzeugs eingebrachte
zumindest eine Dekorelement zumindest eine Linie mit einer Linienstärke von
10 mindestens 50 µm, insbesondere von mindestens 0.5 mm aufweist.

39. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 38,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Dekorfolie (12) wenigstens eine hochglänzende oder matte
15 und/oder mit einer taktilen Struktur versehene Schutzlackschicht und/oder ein
insbesondere taktiles Oberflächenrelief in der von der Kunststoffmasse
abgewandte Oberfläche der zweiten Dekorfolie (12) umfasst.

40. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 39,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Dekorfolie (12) zumindest bereichsweise transparent oder
transluzent ist und insbesondere eine Transparenz von 5% bis 100% aufweist.

41. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 40,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass das Kunststoffformteil (1) eine Schichtdicke von 0,5 mm bis 10 mm,
bevorzugt von 0,8 mm bis 5 mm aufweist.

42. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 41,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf der durch die erste Dekorfolie (11) gebildeten Seite des
Kunststoffformteils (1) zumindest ein Funktionselement (114), insbesondere
5 eine Hinterleuchtungsvorrichtung und/oder ein Berührungssensor, angebracht,
insbesondere geklebt oder laminiert, ist.
43. Kunststoffformteil (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 42,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die erste (11) und/oder zweite Dekorfolie (12) eine oder mehrere
elektrische Funktionsschichten aufweist, welche insbesondere eine
Hinterleuchtungsvorrichtung oder ein oder mehrere Berührungssensoren,
insbesondere kapazitive Berührungssensoren aufweist.

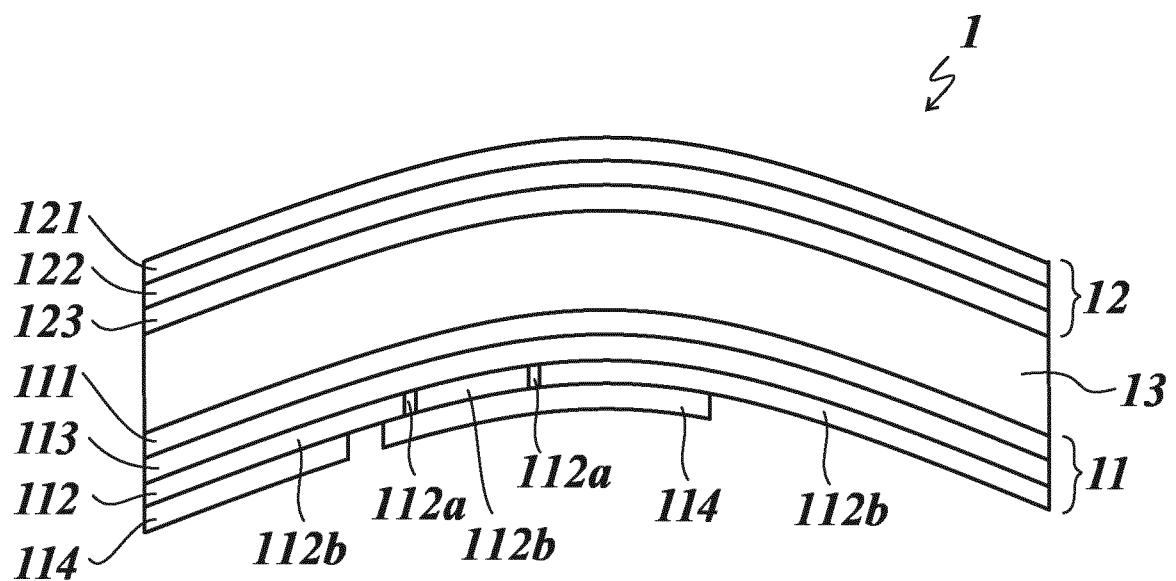


Fig. 1

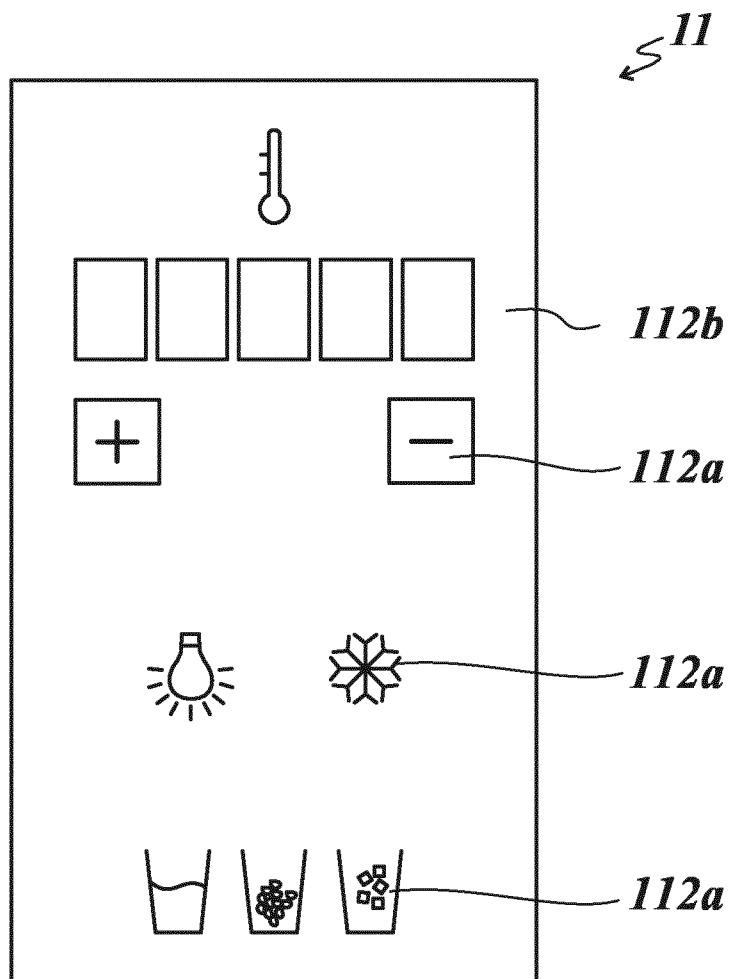


Fig. 2

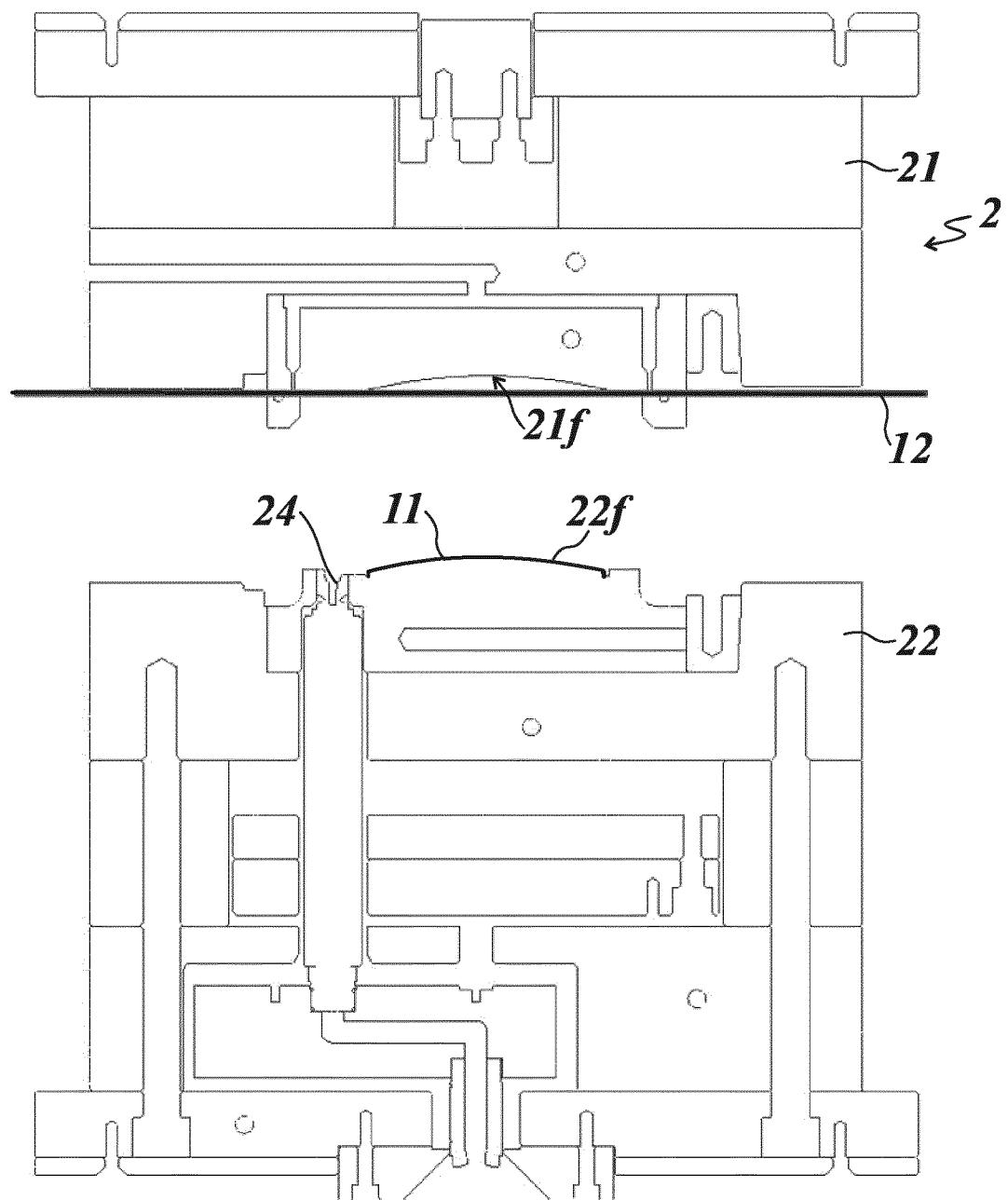


Fig. 3

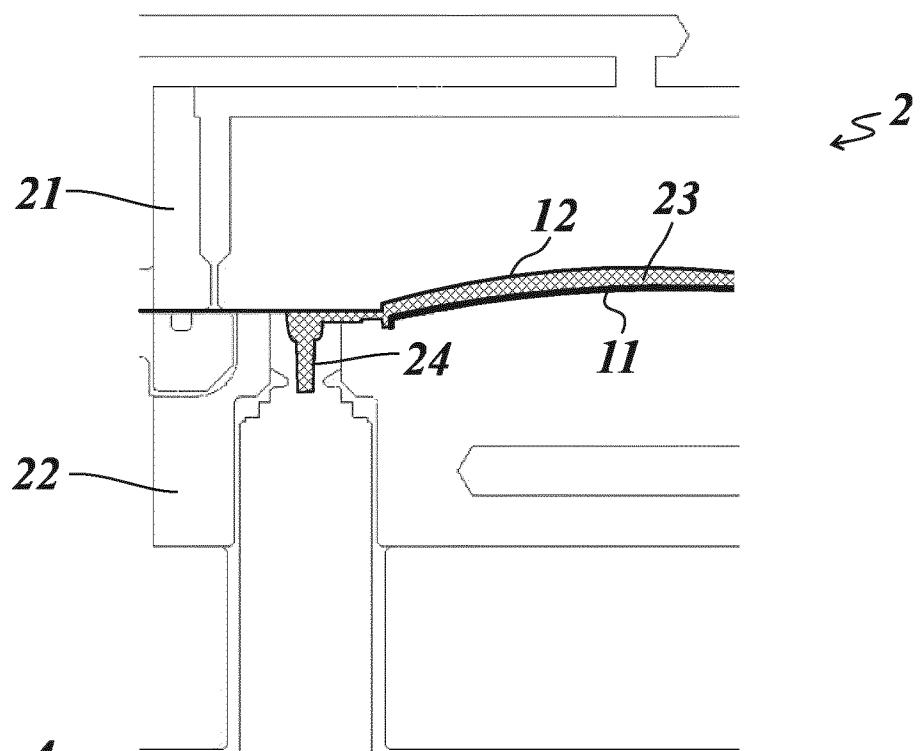


Fig. 4

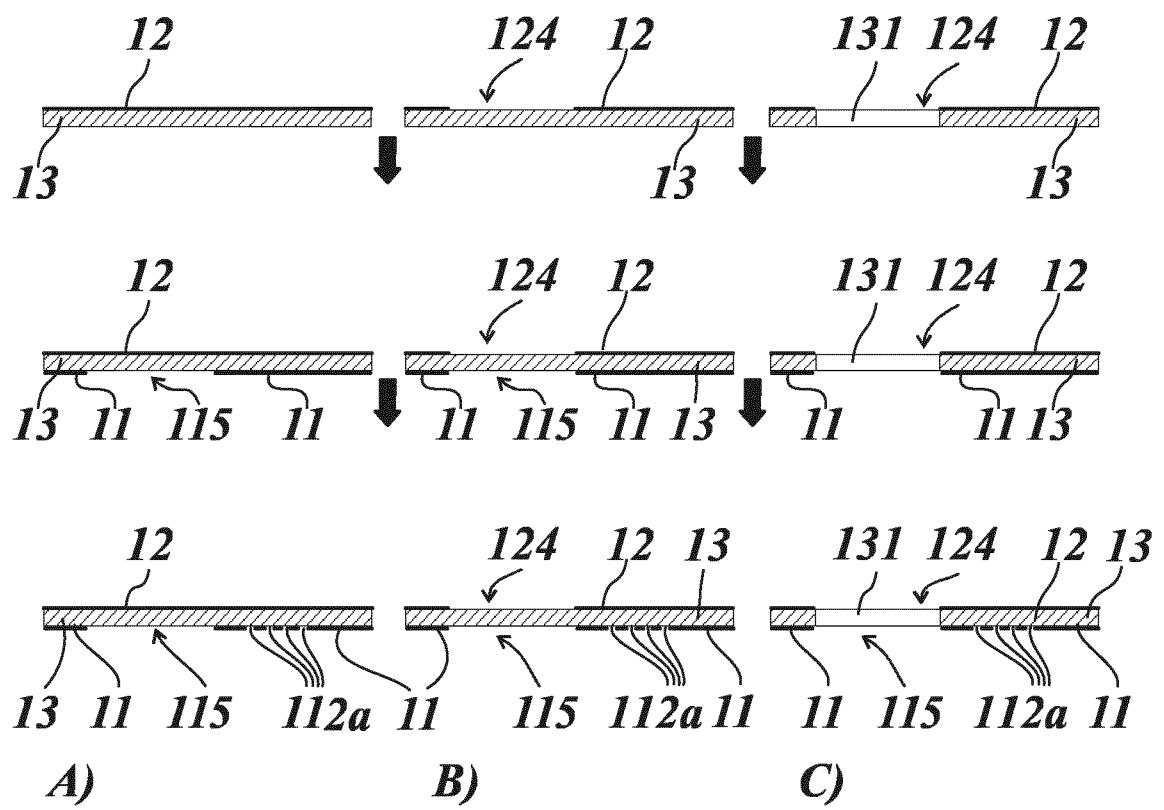


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/077807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B29C45/14 B44C1/22
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29C B44C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/122278 A1 (KOSANVOICH PETER [US]) 3 July 2003 (2003-07-03) the whole document	27,28, 34,37,40 1-26, 29-33, 35,36, 38,39, 41-43
Y	----- US 6 277 312 B1 (HANSEN MICHAEL [US] ET AL) 21 August 2001 (2001-08-21) Spalte 2, Zeile 62 bis Spalte 3, Zeile 16; Spalte 3, Zeile 57 bis Spalte 4, Zeile 63; figures 11 - 18 ----- -/-	1-26, 29-33, 36,38

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 February 2015	09/03/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Rüdiger, Patrick

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No	
PCT/EP2014/077807	

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 197 02 977 A1 (BROCKE KG I B S [DE]) 30 July 1998 (1998-07-30) Bezugszeichenliste; Spalte 1, Zeile 67 bis Spalte 2, Zeile 21; column 3, lines 12-17; figure 4 -----	1,8,39
Y	"Laserbeschriftung - Wikipedia", , 23 October 2013 (2013-10-23), XP055172261, Retrieved from the Internet: URL: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Laserbeschriftung&oldid=123717249 [retrieved on 2015-02-26] Abschnitt "Farbabtrag" -----	1
Y	"Das Tiefdruckverfahren - APPL Blog", , 5 December 2013 (2013-12-05), XP055172396, Retrieved from the Internet: URL: https://web.archive.org/web/20131205002209/http://blog.appl.de/das-tiefdruckverfahren [retrieved on 2015-02-26] Seite 2 oben -----	11,32
Y	WO 2012/163677 A1 (LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO KG [DE]; HAHN MARTIN [DE]; SCHINDLER ULRIC) 6 December 2012 (2012-12-06) Figur 6 und der zugehörige Teil der Beschreibung -----	14,35
Y	EP 1 743 756 A1 (BAYER MATERIALSCIENCE AG [DE]) 17 January 2007 (2007-01-17) paragraph [0010] -----	15
Y	DE 10 2004 012937 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 6 October 2005 (2005-10-06) paragraph [0004] -----	20,39
Y	US 2007/012771 A1 (SINGLETON ROBERT [US]) 18 January 2007 (2007-01-18) paragraph [0022]; claim 13; figures 2-4 -----	22,23, 25,41
Y	DE 10 2011 050585 A1 (KUNSTSTOFF HELMBRECHTS AG [DE]) 29 November 2012 (2012-11-29) paragraph [0049]; figures 1 - 3 -----	24,42
		-/-

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No	
PCT/EP2014/077807	

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	"Achieving design and function in a single molding cycle", , 10 October 2012 (2012-10-10), XP055172586, Retrieved from the Internet: URL: http://www.kurz.de/kurzweb/en/home.nsf/?Open&DirectURL=981BBB634379BC2BC1257A93003E6B60 [retrieved on 2015-02-27] the whole document -----	25,43
Y	"PolyIC Webseite", , 30 April 2012 (2012-04-30), XP055172576, Retrieved from the Internet: URL: http://www.polyic.com/fileadmin/images/content-images/produkte/PolyTC-D_2012.pdf [retrieved on 2015-02-27] the whole document -----	25,43
A	WO 2010/105780 A1 (LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO KG [DE]; BURGER HARALD [DE]; HAHN MARTIN []) 23 September 2010 (2010-09-23) the whole document -----	25,36
X	US 2011/195224 A1 (ZHANG BING [CN] ET AL) 11 August 2011 (2011-08-11)	27
Y	the whole document -----	1
A	EP 1 413 417 A1 (YOSHIDA KOGYO KK [JP]) 28 April 2004 (2004-04-28) the whole document -----	1-43
A	DE 197 58 496 A1 (TRW AUTOMOTIVE ELECTRON & COMP [DE]) 25 March 1999 (1999-03-25) the whole document -----	1-43
2		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/077807

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 2003122278	A1 03-07-2003	AU 2002346739	A1 24-07-2003		
		US 2003122278	A1 03-07-2003		
		WO 03057447	A1 17-07-2003		
US 6277312	B1 21-08-2001	NONE			
DE 19702977	A1 30-07-1998	NONE			
WO 2012163677	A1 06-12-2012	DE 102011103824	A1 06-12-2012		
		WO 2012163677	A1 06-12-2012		
EP 1743756	A1 17-01-2007	NONE			
DE 102004012937	A1 06-10-2005	NONE			
US 2007012771	A1 18-01-2007	AT 533373	T 15-12-2011		
		AU 2006270395	A1 25-01-2007		
		BR PI0612822	A2 11-12-2012		
		CA 2614913	A1 25-01-2007		
		CN 101605474	A 16-12-2009		
		EP 1910971	A2 16-04-2008		
		IL 188689	A 29-02-2012		
		JP 2009515562	A 16-04-2009		
		KR 20080038302	A 06-05-2008		
		MY 141633	A 31-05-2010		
		TW I413002	B 21-10-2013		
		US 2007012771	A1 18-01-2007		
		WO 2007011514	A2 25-01-2007		
		ZA 200800322	A 30-09-2009		
DE 102011050585	A1 29-11-2012	NONE			
WO 2010105780	A1 23-09-2010	CN 102405130	A 04-04-2012		
		DE 102009013065	A1 30-09-2010		
		EP 2408605	A1 25-01-2012		
		JP 2012520192	A 06-09-2012		
		KR 20110139266	A 28-12-2011		
		TW 201034836	A 01-10-2010		
		US 2012038082	A1 16-02-2012		
		WO 2010105780	A1 23-09-2010		
US 2011195224	A1 11-08-2011	CN 101683807	A 31-03-2010		
		US 2011195224	A1 11-08-2011		
		WO 2010034213	A1 01-04-2010		
EP 1413417	A1 28-04-2004	CN 1537044	A 13-10-2004		
		EP 1413417	A1 28-04-2004		
		US 2004173940	A1 09-09-2004		
		WO 03013823	A1 20-02-2003		
DE 19758496	A1 25-03-1999	BR 9809269	A 27-06-2000		
		CZ 9903784	A3 16-02-2000		
		DE 19717636	A1 12-11-1998		
		DE 19758496	A1 25-03-1999		
		EP 0978133	A1 09-02-2000		
		ES 2167083	T3 01-05-2002		
		JP 3404751	B2 12-05-2003		
		JP 2000513138	A 03-10-2000		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/077807

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		KR 100394354 B1	06-08-2003
		US 6416844 B1	09-07-2002
		WO 9849700 A1	05-11-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/077807

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B29C45/14 B44C1/22
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B29C B44C

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/122278 A1 (KOSANVOICH PETER [US]) 3. Juli 2003 (2003-07-03) das ganze Dokument	27,28, 34,37,40 1-26, 29-33, 35,36, 38,39, 41-43
Y	----- US 6 277 312 B1 (HANSEN MICHAEL [US] ET AL) 21. August 2001 (2001-08-21) Spalte 2, Zeile 62 bis Spalte 3, Zeile 16; Spalte 3, Zeile 57 bis Spalte 4, Zeile 63; Abbildungen 11 - 18 ----- -/-	1-26, 29-33, 36,38

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27. Februar 2015

09/03/2015

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Rüdiger, Patrick

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/077807

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 197 02 977 A1 (BROCKE KG I B S [DE]) 30. Juli 1998 (1998-07-30) Bezugszeichenliste; Spalte 1, Zeile 67 bis Spalte 2, Zeile 21; Spalte 3, Zeilen 12-17; Abbildung 4 -----	1,8,39
Y	"Laserbeschriftung - Wikipedia", , 23. Oktober 2013 (2013-10-23), XP055172261, Gefunden im Internet: URL: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Laserbeschriftung&oldid=123717249 [gefunden am 2015-02-26] Abschnitt "Farbabtrag" -----	1
Y	"Das Tiefdruckverfahren - APPL Blog", , 5. Dezember 2013 (2013-12-05), XP055172396, Gefunden im Internet: URL: https://web.archive.org/web/20131205002209/http://blog.appl.de/das-tiefdruckverfahren [gefunden am 2015-02-26] Seite 2 oben -----	11,32
Y	WO 2012/163677 A1 (LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO KG [DE]; HAHN MARTIN [DE]; SCHINDLER ULRIC) 6. Dezember 2012 (2012-12-06) Figur 6 und der zugehörige Teil der Beschreibung -----	14,35
Y	EP 1 743 756 A1 (BAYER MATERIALSCIENCE AG [DE]) 17. Januar 2007 (2007-01-17) Absatz [0010] -----	15
Y	DE 10 2004 012937 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 6. Oktober 2005 (2005-10-06) Absatz [0004] -----	20,39
Y	US 2007/012771 A1 (SINGLETON ROBERT [US]) 18. Januar 2007 (2007-01-18) Absatz [0022]; Anspruch 13; Abbildungen 2-4 -----	22,23, 25,41
Y	DE 10 2011 050585 A1 (KUNSTSTOFF HELMBRECHTS AG [DE]) 29. November 2012 (2012-11-29) Absatz [0049]; Abbildungen 1 - 3 ----- -/-	24,42

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/077807

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	"Achieving design and function in a single molding cycle", , 10. Oktober 2012 (2012-10-10), XP055172586, Gefunden im Internet: URL: http://www.kurz.de/kurzweb/en/home.nsf/?Open&DirectURL=981BBB634379BC2BC1257A93003E6B60 [gefunden am 2015-02-27] das ganze Dokument -----	25,43
Y	"PolyIC Webseite", , 30. April 2012 (2012-04-30), XP055172576, Gefunden im Internet: URL: http://www.polyic.com/fileadmin/images/content-images/produkte/PolyTC-D_2012.pdf [gefunden am 2015-02-27] das ganze Dokument -----	25,43
A	WO 2010/105780 A1 (LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO KG [DE]; BURGER HARALD [DE]; HAHN MARTIN []) 23. September 2010 (2010-09-23) das ganze Dokument -----	25,36
X	US 2011/195224 A1 (ZHANG BING [CN] ET AL) 11. August 2011 (2011-08-11)	27
Y	das ganze Dokument -----	1
A	EP 1 413 417 A1 (YOSHIDA KOGYO KK [JP]) 28. April 2004 (2004-04-28) das ganze Dokument -----	1-43
A	DE 197 58 496 A1 (TRW AUTOMOTIVE ELECTRON & COMP [DE]) 25. März 1999 (1999-03-25) das ganze Dokument -----	1-43
2		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/077807

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2003122278	A1	03-07-2003	AU	2002346739 A1		24-07-2003
			US	2003122278 A1		03-07-2003
			WO	03057447 A1		17-07-2003
US 6277312	B1	21-08-2001	KEINE			
DE 19702977	A1	30-07-1998	KEINE			
WO 2012163677	A1	06-12-2012	DE	102011103824 A1		06-12-2012
			WO	2012163677 A1		06-12-2012
EP 1743756	A1	17-01-2007	KEINE			
DE 102004012937	A1	06-10-2005	KEINE			
US 2007012771	A1	18-01-2007	AT	533373 T		15-12-2011
			AU	2006270395 A1		25-01-2007
			BR	PI0612822 A2		11-12-2012
			CA	2614913 A1		25-01-2007
			CN	101605474 A		16-12-2009
			EP	1910971 A2		16-04-2008
			IL	188689 A		29-02-2012
			JP	2009515562 A		16-04-2009
			KR	20080038302 A		06-05-2008
			MY	141633 A		31-05-2010
			TW	I413002 B		21-10-2013
			US	2007012771 A1		18-01-2007
			WO	2007011514 A2		25-01-2007
			ZA	200800322 A		30-09-2009
DE 102011050585	A1	29-11-2012	KEINE			
WO 2010105780	A1	23-09-2010	CN	102405130 A		04-04-2012
			DE	102009013065 A1		30-09-2010
			EP	2408605 A1		25-01-2012
			JP	2012520192 A		06-09-2012
			KR	20110139266 A		28-12-2011
			TW	201034836 A		01-10-2010
			US	2012038082 A1		16-02-2012
			WO	2010105780 A1		23-09-2010
US 2011195224	A1	11-08-2011	CN	101683807 A		31-03-2010
			US	2011195224 A1		11-08-2011
			WO	2010034213 A1		01-04-2010
EP 1413417	A1	28-04-2004	CN	1537044 A		13-10-2004
			EP	1413417 A1		28-04-2004
			US	2004173940 A1		09-09-2004
			WO	03013823 A1		20-02-2003
DE 19758496	A1	25-03-1999	BR	9809269 A		27-06-2000
			CZ	9903784 A3		16-02-2000
			DE	19717636 A1		12-11-1998
			DE	19758496 A1		25-03-1999
			EP	0978133 A1		09-02-2000
			ES	2167083 T3		01-05-2002
			JP	3404751 B2		12-05-2003
			JP	2000513138 A		03-10-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/077807

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		KR 100394354 B1	06-08-2003
		US 6416844 B1	09-07-2002
		WO 9849700 A1	05-11-1998