



(10) **DE 10 2016 112 505 A1** 2018.01.11

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 112 505.9**

(22) Anmeldetag: **07.07.2016**

(43) Offenlegungstag: **11.01.2018**

(51) Int Cl.: **B32B 27/08** (2006.01)

(71) Anmelder:

**LEONHARD KURZ Stiftung & Co. KG, 90763  
Fürth, DE**

(74) Vertreter:

**LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ, 90409 Nürnberg,  
DE**

(72) Erfinder:

**Hehn, Roland, 91074 Herzogenaurach, DE;  
Falgner, Steffen, Dr., 90439 Nürnberg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

|           |                      |           |
|-----------|----------------------|-----------|
| <b>WO</b> | <b>2006/ 021 199</b> | <b>A1</b> |
| <b>JP</b> | <b>2013- 126 741</b> | <b>A</b>  |
| <b>JP</b> | <b>H06- 115 295</b>  | <b>A</b>  |

**JP 2013 – 126 741 A mit Übersetzung**

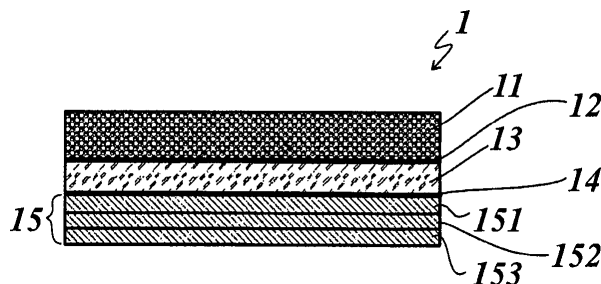
**JP H06 – 115 295 A mit Übersetzung**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Transferfolie**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Transferfolie (1), umfassend eine Trägerfolie (11) und eine Transferlage (15), beschrieben, wobei die Transferfolie (11) zur Übertragung der Transferlage (15) auf ein dreidimensionales Bauteil (5) vorgesehen ist. Zwischen der Trägerfolie (11) und der Transferlage (15) ist eine Tiefziehmembran (13) angeordnet.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Transferfolie mit zur Dekoration dreidimensional verformter Gegenstände ausgebildeten Übertragungslagen.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Dekorfolien zur Dekoration bekannt, wobei unterschiedliche Verfahren zum Einsatz kommen. Die Dekorfolien sind als Transferfolien ausgebildet, die eine Trägerfolie und eine von der Trägerfolie ablösbare Transferlage umfassen.

**[0003]** Beim IMD-Verfahren (IMD = In Mold Decoration) wird eine Transferfolie in ein Spritzgusswerkzeug gelegt und hintspritzt. Dabei nimmt insbesondere die Trägerfolie Zugkräfte auf, die bei der Verformung der Transferfolie beim Anlegen an die Kontur der Werkzeugfläche, insbesondere in großer Geschwindigkeit durch die beim Spritzgießen auftretenden hohen Drücke und Temperaturen auftreten können, und schützt die als Lackschichten ausgebildeten Transferlagen bei der Verformung vor Rissen und anderen Beschädigungen. Auch die Oberflächengüte der übertragenen Schichten wird von dieser Trägerfolie definiert. Die Trägerfolie dient hier also als Verformungshilfe für die Transferlagen. Nachteilig ist dabei, dass die Dreidimensionalität der Verformung durch die vergleichsweise geringe Dehnbarkeit der Trägerfolie definiert und dadurch limitiert ist.

**[0004]** Beim Insertmolding wird eine Transferfolie auf ein insbesondere ebenes, flaches Substrat appliziert. Anschließend wird die Trägerfolie abgezogen. Beim nachfolgenden Tiefziehen des mit den Transferlagen beschichteten Substrats zwischen den zwei Werkzeughälften eines Tiefziehwerkzeugs müssen die applizierten Transferlagen die Zugkräfte der Verformung aufnehmen. Insbesondere im Bereich von Schutzschichten kommt es dabei oft zu Rissen etc. in engen Radien.

**[0005]** Beim sogenannten 3DHS-Verfahren wird eine Transferfolie auf ein bereits verformtes Teil aufgelegt und heißgeprägt. Die Transferfolie wird dabei insbesondere mit Hilfe einer Vakuumansaugung und einer Vorwärmung an die Kontur des verformten Teils schon vor dem Heißprägen angelegt und angepasst und anschließend mit einem entsprechend geformten und beheizten Prägestempel heißgeprägt. Die Trägerfolie nimmt wie beim IMD-Verfahren Zugkräfte auf und soll die zu transferierenden Lackschichten bei der Verformung vor Rissen und anderen Beschädigungen schützen.

**[0006]** Beim sogenannten TOM-Verfahren (Three-dimensional Overlay Method) wird eine Transferfolie auf ein insbesondere ebenes, flaches Substrat appliziert. Anschließend wird die Trägerfolie abgezogen. Beim nachfolgenden Auflegen des mit den

Transferlagen beschichteten Substrats auf ein bereits verformtes Teil und anschließendem Umformen des Substrats entsprechend der Teile-Form müssen die applizierten Transferlagen die Zugkräfte der Verformung aufnehmen. Insbesondere im Bereich von Schutzschichten kommt es dabei oft zu Rissen etc. in engen Radien.

**[0007]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine hinsichtlich der Verformbarkeit verbesserte Transferfolie anzugeben.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit dem Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Es wird eine Transferfolie, umfassend eine Trägerfolie und eine von der Trägerlage ablösbare Transferlage, angegeben, wobei die Transferfolie zur Übertragung der Transferlage auf dreidimensionale Bauteile vorgesehen ist, und wobei vorgeschlagen wird, dass zwischen der Trägerfolie und der Transferlage eine Tiefziehmembran angeordnet ist.

**[0009]** Die Tiefziehmembran weist den Vorteil auf, dass sie in der Lage ist, Zugkräfte aufzunehmen und dadurch als Verformungshilfe für die Transferlage wirken kann. Sie schützt weiter die Transferlage bei der Verformung vor Rissen und anderen Beschädigungen. Unter einem dreidimensionalen Bauteil wird hier ein Bauteil verstanden, das in drei Dimensionen verformt ist, also in einer Längen-, Breiten- und Höhererstreckung, beispielsweise ein Gehäuse eines Gerätes.

**[0010]** Es kann vorgesehen sein, dass die Tiefziehmembran als eine Lackschicht mit einer Schichtdicke im Bereich von 10 µm bis 50 µm, vorzugsweise im Bereich von 20 µm bis 40 µm, weiter bevorzugt im Bereich von 25 µm bis 35 µm ausgebildet ist.

**[0011]** In einer vorteilhaften Ausbildung kann vorgesehen sein, dass die Tiefziehmembran aus Polyurethan ausgebildet ist. Das Polyurethan kann lösemittelbasiert oder eine wässrige Dispersion sein. Das Polyurethan muss ausreichend verformbar sein und kann aus verschiedenen Polymeren zusammengesetzt sein. Dazu gehören Polyurethane aus z.B. Polyesterpolyole, Polyetherpolyole, Polycarbonatpolyole, Polyacrylatpolyole und Kombinationen dieser Polymeren. Bevorzugt kann Polyurethan aus Polyesterpolyolen eingesetzt werden. Diese Polymere bilden die Grundlage für Lackformulierungen, aus denen die Tiefziehmembran hergestellt wird. Um eine ausreichende Schichtstärke zu erreichen, können diese Schichten vorzugsweise im Gießverfahren oder auch mittels Siebdruck oder Tiefdruck hergestellt werden. Die genannten Herstellungsverfahren können in einem oder in mehreren aufeinander folgenden Durchgängen angewandt werden.

**[0012]** Die Tiefziehmembran kann transparent, transluzent oder opak ausgebildet sein und dabei farblos oder farbig sein. Eine zumindest teilweise Opazität und/oder Farbigkeit erleichtert die Erkennbarkeit des Vorhandenseins der Tiefziehmembran auf dem dekorierten Substrat oder Bauteil. Insbesondere wenn die Tiefziehmembran noch längere Zeit auf dem Substrat oder Bauteil als zusätzliche Schutzschicht verbleibt, kann eine solche optische Erkennbarkeit hilfreich sein. Diese Schutzschicht kann beispielsweise so lange auf dem Substrat oder Bauteil verbleiben, bis es endgültig verbaut ist und/oder zu einem Bestimmungsort transportiert wurde und die Funktion als Schutzschicht gegen Beschädigungen erfüllt hat.

**[0013]** Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Tiefziehmembran ein Dekor, z.B. ein Muster oder ein Motiv, beispielsweise ein Logo oder einen Schriftzug aufweist. Der Schriftzug kann beispielsweise eine Herstellerangabe oder auch eine Benutzungsanweisung für die Tiefziehmembran und/oder für das Substrat oder Bauteil enthalten.

**[0014]** Das Dekor oder Motiv kann insbesondere auf die Tiefziehmembran aufgedruckt sein. Beispielsweise ist es möglich, in einem ersten Gießvorgang die Tiefziehmembran zu gießen, danach das Dekor oder Motiv zu drucken und anschließend in einem zweiten Gießvorgang das Dekor oder Motiv in der Tiefziehmembran einzubetten. Das Dekor oder Motiv kann aus demselben Material bestehen wie die Tiefziehmembran oder auch aus anderen Materialien, beispielsweise aus PVC oder einem anderen Polyurethan als die Tiefziehmembran.

**[0015]** Die Tiefziehmembran kann vollflächig, also auf der gesamten Fläche der Transferfolie vorgesehen sein, oder alternativ dazu nur bereichsweise vorgesehen sein. Es ist beispielsweise möglich, die Tiefziehmembran nur in den Flächenbereichen vorzusehen, in denen besonders starke Verformungen bei der Verarbeitung der Transferfolie auftreten und beispielsweise in Flächenbereichen nicht vorzusehen, in denen nur geringe oder gar keine Verformungen bei der Verarbeitung der Transferfolie auftreten. Es ist beispielsweise auch möglich, die Tiefziehmembran nur in einem insbesondere schmalen Randbereich der Transferfolie nicht vorzusehen, um die Tiefziehmembran an diesem nun optisch erkennbaren und taktil zugänglichen Rand leichter abziehen zu können. Dafür kann die Tiefziehmembran an ihrem Rand auch eine Handhabungshilfe zum leichteren Abziehen, beispielsweise zumindest eine Lasche oder ähnliches aufweisen.

**[0016]** Es kann vorgesehen sein, dass die Tiefziehmembran bei einer Tiefziehtemperatur im Bereich von 130 °C bis 160 °C um 500 % bis über 1500 % verdehnbar ausgebildet ist. Die Werte wurden in ge-

normten Zugversuchen (DIN 53504, ISO 37) mit dem Prüfgerät Zwick Z005 der Firma Zwick GmbH & Co. KG, Ulm ermittelt.

**[0017]** Es kann vorgesehen sein, dass zwischen der Trägerfolie und der Tiefziehmembran eine erste Ablöseschicht angeordnet ist und dass zwischen der Tiefziehmembran und der Transferlage eine zweite Ablöseschicht angeordnet ist.

**[0018]** Es kann weiter vorgesehen sein, dass die erste und/oder die zweite Ablöseschicht aus einem Wachs bestehen bzw. besteht. Dies kann z.B. ein Carnaubawachs, Montansäureester, Polyethylenwachs, Polyamidwachs oder ein PTFE-Wachs (PTFE = Polytetrafluorethylen) sein. Des Weiteren sind oberflächenaktive Substanzen wie Silikone als Ablöseschicht geeignet. Auch dünne Schichten aus Melaminformaldehydharz-vernetzten Lacken können als Ablöseschicht dienen.

**[0019]** In einer vorteilhaften Ausbildung kann vorgesehen sein, dass die erste und/oder die zweite Ablöseschicht eine Schichtdicke kleiner als 1 µm, insbesondere kleiner als 0,1 µm aufweisen bzw. aufweist.

**[0020]** Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass die Ablösekraft der Trägerfolie von der Tiefziehmembran aufgrund der zwischen Trägerfolie und Tiefziehmembran angeordneten ersten Ablöseschicht um den Faktor 5 bis 10 kleiner ist als die Ablösekraft der Tiefziehmembran von der Transferlage aufgrund der zwischen Tiefziehmembran und der Transferlage angeordneten zweiten Ablöseschicht. Die Ablösewerte wurden mithilfe einer Zugversuchs-Prüfmaschine (Zwick Z005 der Firma Zwick GmbH & Co. KG, Ulm) ermittelt. Hierzu wurde die Transferfolie flach auf die untere Halterung geklebt. Die abzulösende Schicht wurde dann im rechten Winkel durch den Zugversuch abgelöst. Über die Kraftmessdose wurden die Ablösekräfte ermittelt.

**[0021]** Die Transferlage kann als ein aus mehreren Transferschichten ausgebildeter Mehrschichtkörper ausgebildet sein.

**[0022]** Es kann vorgesehen sein, dass die Ablösekraft der Tiefziehmembran von der Transferlage aufgrund der zwischen Tiefziehmembran und der Transferlage angeordneten zweiten Ablöseschicht um 30 % bis 70 % kleiner ist als die Haftkraft der benachbarten Transferschichten zueinander.

**[0023]** Die Transferlage kann eine der Tiefziehmembran zugewandte erste Transferschicht, eine zweite Transferschicht und eine dritte Transferschicht umfassen. Auf die erste und/oder dritte Transferschicht kann auch verzichtet werden.

**[0024]** Die erste Transferschicht kann als eine Schutzschicht ausgebildet sein.

**[0025]** Die Schutzschicht kann als ein Schutzlack aus einem PMMA-basierenden Lack mit einer Schichtdicke im Bereich von 2 µm bis 5 µm ausgebildet sein. Der Schutzlack kann auch aus einem strahlenhärtenden Dual Cure Lack bestehen. Dieser Dual Cure Lack kann in einem ersten Schritt beim und/oder nach dem Aufbringen in flüssiger Form thermisch vorvernetzt werden und in einem zweiten Schritt nach der Verarbeitung der Transferfolie insbesondere über energiereiche Strahlung, vorzugsweise UV-Strahlung radikalisch nachvernetzt werden. Dual Cure Lacke dieser Art können aus verschiedenen Polymeren oder Oligomeren bestehen, die ungesättigte Acrylat-, oder Methacrylat-Gruppen besitzen. Diese funktionellen Gruppen können in dem o.g. zweiten Schritt radikalisch miteinander vernetzt werden. Zur thermischen Vorvernetzung im ersten Schritt müssen bei diesen Polymeren oder Oligomeren auch mindestens zwei oder mehrere Alkoholgruppen vorhanden sein. Diese Alkoholgruppen können mit multifunktionellen Isocyanaten oder Melaminformaldehydharzen vernetzt werden. Als ungesättigte Oligomere oder Polymere kommen verschiedene UV-Rohstoffe wie Epoxyacrylate, Polyetheracrylate, Polyesteracrylate und insbesondere Acrylatacrylate in Frage. Als Isocyanat kommen sowohl geblockte als auch ungeblockte Vertreter auf TDI (TDI = Toluol-2,4-diisocyanat), HDI (HDI = Hexamethylendiisocyanat) oder IPDI-Basis (IPDI = Isophorondiisocyanat) in Frage. Die Melaminvernetzer können vollveretherte Versionen sein, können Imino-Typen sein oder Benzoguanamin-Vertreter darstellen. Viele dieser Schutzlacke wären ohne Tiefziehmembran nicht ausreichend verformbar und damit nicht ausreichend tiefziehfähig.

**[0026]** Es kann auch vorgesehen sein, dass die Schutzschicht als ein Schutzlack aus einem auf PMMA (PMMA = Polymethylmethacrylat) basierenden Lack, oder einem Lack basierend auf einer Mischung aus PVDF (PVDF = Polyvinylidenfluorid) und PMMA, mit einer Schichtdicke im Bereich von 15 µm bis 30 µm ausgebildet ist. Diese Lacke bringen die für eine Transferfolie und deren ausreichend genaue und saubere Ausprägbarkeit bzw. Trennbarkeit an den gewünschten Außengrenzen der übertragenen Flächenbereiche der Transferlagen notwendige mechanische Sprödigkeit mit.

**[0027]** Die zweite Transferschicht kann als eine ein- oder mehrschichtige Dekorschicht ausgebildet sein. Diese Dekorschicht umfasst vorzugsweise eine oder mehrere Schichten. Die Dekorschicht kann vorzugsweise eine oder mehrere Farbschichten, insbesondere Farblackschichten aufweisen. Diese Farbschichten können unterschiedlich eingefärbt sein, transparent und/oder opak ausgebildet sein und auch durch eine oder mehrere weitere Schichten, insbe-

sondere transparente Schichten, getrennt sein. Die Farbschichten können hierbei aus einem Bindemittel und Farbmittel und/oder Pigmenten, insbesondere auch optisch variablen Pigmenten und/oder metallischen Pigmenten bestehen. Weiter kann die Dekorschicht auch eine oder mehrere Reflexionsschichten umfassen, die vorzugsweise opak, transluzent und/oder partiell ausgebildet sind. Insbesondere können die Reflexionsschichten aus Metallen und/oder HRI-Schichten (HRI = High Refractive Index), also Schichten mit hohem Brechungsindex, insbesondere höher als 1,5 bestehen. Als Metalle kommen beispielsweise Aluminium, Chrom oder Kupfer oder Legierungen daraus in Frage. Als HRI-Schichten kommen beispielsweise ZnS oder SiO<sub>2</sub> in Frage. Weiter kann die Dekorschicht auch eine oder mehrere optisch aktive Reliefstrukturen, insbesondere diffraktive Strukturen und/oder Hologramme und/oder refraktive Strukturen und/oder Mattstrukturen aufweisen. Dabei ist zumindest eine Reflexionsschicht direkt auf der Reliefstruktur zumindest bereichsweise angeordnet.

**[0028]** Vorzugsweise ist die zweite Transferschicht als Farbschicht ausgebildet.

**[0029]** Es kann vorgesehen sein, dass die Farbschicht aus einem PMMA basierenden Lack mit einer Schichtdicke im Bereich von 1 µm bis 10 µm ausgebildet ist.

**[0030]** Die dritte Transferschicht kann als eine Grundierung ausgebildet sein. Die Grundierung ist eine Kleberschicht und/oder Haftvermittlerschicht.

**[0031]** Es kann vorgesehen sein, dass die Grundierung mit einer Schichtdicke im Bereich von 1 µm bis 5 µm ausgebildet ist. Infrage kommende Rohstoffe für die Grundierung sind PMMA, PVC, Polyester, Polyurethane, chlorierte Polyolefine, Polypropylen, Epoxidharze oder Polyurethan-Polyole in Kombination mit inaktivierten Isocyanaten. Die Grundierungen können außerdem anorganische Füllstoffe enthalten. Bevorzugt ist die Grundierung aus PVC für die Anwendung der Transferfolie im Insert Molding und bevorzugt aus Polyurethan-Polyolen in Kombination mit inaktivierten Isocyanaten für die Anwendung der Transferfolie in einem TOM-Prozess.

**[0032]** Im Folgen werden Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils mit der Transferlage der vorbeschriebenen Transferfolie beschrieben.

**[0033]** Es kann vorgesehen sein, dass das Verfahren als Insert-Molding-Verfahren ausgebildet ist, das ein Kaschieren eines Substrats, ein Tiefziehen des kaschierten Substrats und ein Hinterspritzen des tiefgezogenen Substrats mit einem thermoplastischen Kunststoff umfasst, wobei die Trägerfolie der Transferfolie nach dem Kaschieren des Substrats von dem Substrat abgezogen wird, und wobei die Tiefzieh-

membran nach dem Hinterspritzen von dem hinter-spritzten Substrat abgezogen wird.

**[0034]** Im Folgenden werden Beispiele mit und ohne Tiefziehmembran geschildert, die den Vorteil der Tiefziehmembran verdeutlichen.

**[0035]** Wird eine bisher bekannte Transferfolie, die eigentlich für die Verarbeitung im IMD-Verfahren vorgesehen ist, in einem Tiefziehprozess verarbeitet, entstehen dabei meist optische Defekte. Dies ist darin begründet, dass eine IMD-Folie für hohe Beständigkeiten und vergleichsweise geringe Verformungen vorgesehen ist. Aufgrund der vergleichsweise geringen Verformungen kann insbesondere die Schutzschicht einer IMD-Folie besonders hart sein, was ihre Verformbarkeit verringert. Diese hohen Beständigkeiten sind allerdings auch für Bauteile gewünscht, die in einem Tiefziehprozess verarbeitet werden, was dann aber mit größeren Verformungen der Transferfolie einhergeht.

**[0036]** Eine solche bekannte Transferfolie kann wie folgt aufgebaut sein: Auf einen Trägerfilm, bevorzugt aus PET mit einer Schichtstärke von 36 µm bis 100 µm ist eine Ablöseschicht, die zum Beispiel aus einem Polyethylenwachs bestehen kann, aufgebracht. Auf dieser Ablöseschicht ist eine Schutzschicht mit einer Schichtstärke von 3 µm bis 5 µm aufgetragen. Diese Schutzschicht ist ein PMMA-basierender Lack. Des Weiteren werden auf die Schutzschicht Farblacke aufgetragen, die ebenfalls PMMA-basierend sind und in unterschiedlichen Schichtstärken zwischen 2 µm bis 15 µm appliziert werden. Die Farblacke können unterschiedliche Pigmente enthalten und vollflächig oder im Dekor gedruckt sein. Als letztes enthält diese Transferfolie eine geeignete Grundierung, die für das jeweils vorgesehene Substrat ausreichend Haftung generiert. Diese Grundierung kann im vorliegenden Fall aus einem PVC-Vinylacetat-Copolymer bestehen, mit einer Schichtdicke von 1 µm. Diese Folie wird zur Verarbeitung als Insert auf ein Substrat kaschiert. Das Substrat kann aus einem Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat bestehen, dessen Stärke zwischen 200 µm bis 750 µm liegt. Die Kaschierbedingungen liegen bei 120 °C bis 300 °C, bevorzugt bei 180 °C bis 220 °C mit einem Liniendruck von 0,1 kN/cm bis 1,0 kN/cm, bevorzugt bei 0,3 kN/cm bis 0,4 kN/cm. Bei diesem Kaschierprozess wird die Trägerfolie abgelöst, so dass die oberste verbleibende Schicht jetzt von der Schutzschicht gebildet wird. Dieses kaschierte Substrat kann nachfolgend in einem Vakuumtiefziehprozess verarbeitet werden. Die kaschierte Ware wird dabei auf ca. 140 °C bis 160 °C aufgeheizt und mit Hilfe von Unterdruck/Vakuum über eine Werkzeuggeometrie gezogen.

**[0037]** Handelt es sich bei der tiefgezogenen Folie um eine (eigentlich) für das IMD-Verfahren ausgelegte Transferfolie (wie oben beschrieben), ent-

stehen folgende Schadensbilder: Die Folie kann in stärkeren Verdehnungsbereichen aufreißen, so dass ein Spalt durch das gesamte oder auch nur einem Teil des Lackpakets der Transferlage geht. Dies liegt vorwiegend daran, dass die IMD-Schutzlacke nicht genügend Zugkräfte aufnehmen können und somit beim Verdehnen aufplatzen. Des Weiteren wird die Oberflächenglätte (Glanz) der Schutzlackschicht abnehmen und die Stellen mit einem hohen Verdehnungsgrad (insbesondere dort, wo der Schutzlack stark ausgedünnt wird) werden insbesondere durch eine Vielzahl von Mikrorissen trüb bzw. milchig, so dass z.B. darunter liegende schwarze Dekore grau erscheinen. Dies liegt vor allem an der Tatsache, dass die Oberflächengüte des Schutzlacks nicht mehr von der Trägerfolie vorgegeben wird, da dieser bereits nach dem Kaschiervorgang entfernt wurde. Eine PET-Trägerfolie wäre für eine inserttypische Verdehnung zu rigide.

**[0038]** Die vorliegende Erfindung löst dieses Problem durch die erfindungsgemäße Tiefziehmembran. Nimmt man wie oben erwähnt einen Trägerfilm aus PET, der eine Schichtstärke von 36 µm bis 100 µm besitzt und eine erste Ablöseschicht aus einem Polyethylenwachs, so kann man auf diese erste Ablöseschicht die Tiefziehmembran aufbringen, die z.B. aus einem Polyurethan besteht. Diese Tiefziehmembran hat eine Schichtstärke von 20 µm bis 40 µm. Unterhalb der Tiefziehmembran ist eine zweite Ablöseschicht, insbesondere aus Montansäureester mit einer Stärke kleiner als 0,1 µm angeordnet, deren Ablösekraft sich von der ersten Ablöseschicht unterscheidet, insbesondere deren Ablösekraft ca. um den Faktor 5 bis 10 höher ist als die Ablösekraft der ersten Ablöseschicht. Der restliche Aufbau der Transferfolie besteht wie oben erwähnt aus einem PMMA-basierenden Schutzlack, dessen Schichtstärke im Bereich von 3 µm bis 5 µm liegt. Die folgenden farbgebenden Dekorschichten sind ebenfalls PMMA-basierend und liegen im Bereich von 2 µm bis 15 µm. In diesem modifizierten Aufbau wird die gleiche PVC-Vinylacetat-Grundierung benutzt wie im vorhergehenden Beispiel.

**[0039]** Kaschiert man diesen erweiterten Folienaufbau auf ein ABS-Substrat (Dicke 200 µm bis 750 µm), so kann danach die Trägerfolie entfernt werden. Jetzt bildet die lackierte Tiefziehmembran die oberste Schicht des Substrats (Insertmaterial). Wird die kaschierte Ware jetzt bei 140 °C bis 160 °C tiefgezogen, nimmt diese oberste Tiefziehmembran die Zugkräfte der Verdehnungen auf und definiert gleichzeitig die Oberflächenqualität der darunterliegenden Schutzschicht.

**[0040]** Nach dem Vakuumformen kann jetzt die Tiefziehmembran von der Schutzschicht abgezogen werden. Das geformte Bauteil hat so keine Möglichkeit zu reißen und die Oberfläche des Schutzlacks bleibt

glänzend und somit transparent. Obwohl alle Lacke, die auf das Bauteil appliziert wurden, in beiden Beispielen gleich sind, ist nur in der erfindungsgemäßen Methode ein optisch einwandfreies Bauteil generiert worden.

**[0041]** Es kann auch vorgesehen sein, dass das Verfahren als ein TOM-Verfahren ausgebildet ist, das ein Kaschieren eines Substrats, ein Beschichten der Rückseite des Substrats mit einer TOM-Grundierung und das Aufbringen des kaschierten und grundierten Substrats auf ein dreidimensionales Bauteil umfasst, wobei die Trägerfolie der Transferfolie vor oder nach dem Beschichten des Substrats abgezogen wird, und wobei die Tiefziehmembran nach dem Aufbringen des kaschierten und grundierten Substrats auf das Bauteil von der Transferlage abgezogen wird.

**[0042]** Ziel war es, eine Transferfolie für das TOM-Verfahren herzustellen. Eine solche Transferfolie war bisher unbekannt, vor allem weil es bis heute an ausreichend thermoformbaren Trägerfolien fehlt, die gleichzeitig den Bedingungen der Herstellung einer Transferfolie standhalten. Als Trägerfolien-Material wurde PET gewählt, welches als erste Ablöseschicht mit einem Polyethylenwachs der Schichtdicke kleiner als 0,1 µm beschichtet wurde. Hierauf wurde als Tiefziehmembran eine Polyurethan-Polyesterpolyol-Schicht der Stärke 30 µm aufgebracht. Hierauf wurde als zweite Ablöseschicht eine Montansäureesterschicht der Stärke kleiner als 0,1 µm aufgebracht. Die Ablösekraft der zweiten Ablöseschicht unterscheidet sich von der ersten Ablöseschicht, insbesondere ist deren Ablösekraft ca. um den Faktor 5 bis 10 höher ist als die Ablösekraft der ersten Ablöseschicht. Auf diese zweite Ablöseschicht wurde als erste Schicht der Transferlage eine Dekorschicht bestehend aus einem Gemisch von PMMA/PVDF mit einer Schichtstärke von 30 µm aufgebracht. Auf diese wurde als zweite Schicht der Transferlage das Farblackpacket basierend auf PMMA-Lacken mit einer Gesamtstärke von 8 µm aufgebracht. Auf dieses wurde die Grundierung bestehend aus einer 8 µm starken Schicht basierend auf einer Kombination aus Polyurethan-Polyolen mit einem inaktivierten Isocyanat aufgebracht. Vor der Verarbeitung im TOM-Verfahren auf einer Maschine des Herstellers Navitas, Japan wurde die Trägerfolie abgezogen. Die Verarbeitung bei 130 °C lieferte eine gute Anfangshaftung auf dem Substrat, welches ein dreidimensional geformtes ABS/PC-Spritzgussteil war. Nach Lagerung der Spritzgussteile über mehrere Tage wurde die Tiefziehmembran abgezogen, wobei die Transferlage 15 kantenschärf ausbrach.

**[0043]** Weiter kann vorgesehen sein, dass das Verfahren als ein TOM-Verfahren ausgebildet ist, das ein Aufbringen der Transferfolie auf ein dreidimensionales Bauteil umfasst, wobei die Trägerfolie vor dem Aufbringen der Transferfolie auf das Bauteil von

der Tiefziehmembran abgezogen wird, und wobei die Tiefziehmembran nach dem Aufbringen der Transferfolie auf das Bauteil von der Transferlage abgezogen wird. Nach Abziehen der Trägerfolie ist die Transferfolie aufgrund der Tiefziehmembran noch immer selbsttragend und gut handhabbar. Die Tiefziehmembran übernimmt also die Funktion der Trägerfolie, ist aber erheblich besser verformbar als bekannte Trägerfolien. Das Applizieren der Transferfolie mit Tiefziehmembran auf das Bauteil erfolgt beispielsweise bei 100°C bis 180°C und mit einem Luft-Überdruck von 0,1 bar bis 2 bar.

**[0044]** Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

**[0045]** Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Transferfolie in einer schematischen Schnittdarstellung;

**[0046]** Fig. 2 einen ersten Verfahrensschritt zur Herstellung eines Inserts unter Verwendung der Transferfolie in Fig. 1 in einer schematischen Schnittdarstellung;

**[0047]** Fig. 3 einen zweiten Verfahrensschritt zur Herstellung eines Inserts unter Verwendung der Transferfolie in Fig. 1 in einer schematischen Schnittdarstellung;

**[0048]** Fig. 4 einen Verfahrensschritt zur Ausbildung einer TOM-Laminierfolie unter Verwendung der Transferfolie in Fig. 1 in einer schematischen Schnittdarstellung;

**[0049]** Fig. 5 das Beschichten eines Bauteils mit der TOM-Laminierfolie in Fig. 4 in einer schematischen Schnittdarstellung;

**[0050]** Fig. 6 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Transferfolie in einer schematischen Schnittdarstellung;

**[0051]** Fig. 7 einen ersten Verfahrensschritt eines TOM-Verfahrens zum Beschichten eines Bauteils mit der Transferfolie in Fig. 6 in einer schematischen Schnittdarstellung;

**[0052]** Fig. 8 einen zweiten Verfahrensschritt eines TOM-Verfahrens zum Beschichten eines Bauteils mit der Transferfolie in Fig. 1 in einer schematischen Schnittdarstellung.

**[0053]** Die Fig. 1 zeigt eine Transferfolie **1**, die eine Trägerfolie **11**, eine erste Ablöseschicht **12**, eine Tiefziehmembran **13**, eine zweite Ablöseschicht **14** und eine Transferlage **15** mit mehreren Transferschichten **151**, **152**, **153** umfasst.

**[0054]** Die weiteren Angaben beschreiben das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel.

**[0055]** Die Trägerfolie **11** ist als eine PET-Folie mit einer Schichtdicke im Bereich von 12 bis 100 µm ausgebildet.

**[0056]** Die Tiefziehmembran **13** ist als eine Lack-schicht aus Polyurethan mit einer Schichtdicke im Bereich von 10 µm bis 50 µm, vorzugsweise im Bereich von 20 µm bis 40 µm, weiter bevorzugt von 25 µm bis 35 µm ausgebildet. Das Polyurethan kann löse-mittelbasiert oder eine wässrige Dispersion sein. Das Polyurethan muss ausreichend verformbar sein und kann aus verschiedenen Polymeren zusammengesetzt sein. Dazu gehören Polyurethane aus z.B. Polyesterpolyole, Polyetherpolyole, Polycarbonatpolyole, Polyacrylatpolyole und Kombinationen dieser Polymeren. Bevorzugt kann Polyurethan aus Polyesterpolyolen eingesetzt werden. Diese Polymere bilden die Grundlage für Lackformulierungen, aus denen die Tiefziehmembran **13** hergestellt wird. Um eine ausreichende Schichtstärke zu erreichen, können diese Schichten vorzugsweise im Gießverfahren oder auch mittels Siebdruck oder Tiefdruck hergestellt werden. Die genannten Herstellungsverfahren können in einem oder in mehreren aufeinander folgenden Durchgängen angewandt werden.

**[0057]** Die Tiefziehmembran **13** ist bei einer Tiefziehtemperatur im Bereich von 130 °C bis 160 °C um 500 % bis über 1500 % verdehnbar ausgebildet.

**[0058]** Die erste Ablöseschicht **12** ist zwischen der Trägerfolie **11** und der Tiefziehmembran **13** angeordnet, aus einem Wachs ausgebildet, welches z.B. Carnaubawachs, Montansäureester, Polyethylenwachs, Polyamidwachs oder PTFE-Wachs sein kann und weist eine Schichtdicke im Bereich von kleiner als 0,1 µm auf. Des Weiteren sind oberflächenaktive Substanzen wie Silikone als erste Ablöseschicht geeignet. Auch dünne Schichten aus Melaminformaldehydharz-vernetzten Lacken können als erste Ablöseschicht dienen.

**[0059]** Zwischen der Tiefziehmembran **13** und der Transferlage **15** ist eine zweite Ablöseschicht **14** angeordnet. Die zweite Ablöseschicht **14** ist wie die erste Ablöseschicht **12** aus einem Wachs ausgebildet, welches z.B. Carnaubawachs, Montansäureester, Polyethylenwachs, Polyamidwachs oder PTFE-Wachs sein kann und weist eine Schichtdicke im Bereich von kleiner als 0,1 µm auf. Des Weiteren sind oberflächenaktive Substanzen wie Silikone als zweite Ablöseschicht **14** geeignet. Auch dünne Schichten aus Melaminformaldehydharz-vernetzten Lacken können als zweite Ablöseschicht **14** dienen.

**[0060]** Die Ablösekraft der Trägerfolie **11** von der Tiefziehmembran **13** ist aufgrund der zwischen Trä-

gerfolie **11** und Tiefziehmembran **13** angeordneten ersten Ablöseschicht **12** um den Faktor 5 bis 10 kleiner als die Ablösekraft der Tiefziehmembran **13** von der Transferlage **15** aufgrund der zwischen Tiefziehmembran **13** und der Transferlage **15** angeordneten zweiten Ablöseschicht **14**. Die erste Ablöseschicht **12** kann dafür beispielsweise aus Polyethylenwachs sein und die zweite Ablöseschicht **14** kann dafür beispielsweise aus Montansäureester sein.

**[0061]** Die Transferlage **15** ist als ein Mehrschichtkörper ausgebildet, der drei Transferschichten **151** bis **153** aufweist.

**[0062]** Die erste Transferschicht **151** ist der zweiten Ablöseschicht zugewandt und als eine Schutzschicht ausgebildet. Die erste Transferschicht kann beispielsweise als ein Schutzlack aus Acrylat mit einer Schichtdicke von 4 µm bis 8 µm oder aus Polyurethan mit einer Schichtdicke von 15 µm bis 30 µm ausgebildet sein.

**[0063]** Die zweite Transferschicht **152** ist als eine Farbschicht aus Acrylat mit einer Schichtdicke von 4 µm bis 20 µm ausgebildet.

**[0064]** Die dritte Transferschicht **153** ist als eine Grundierung mit einer Schichtdicke von 1 µm bis 5 µm ausgebildet. Infrage kommende Rohstoffe für die Grundierung sind PMMA, PVC, Polyester, Polyurethane, chlorierte Polyolefine, Polypropylen oder Epoxidharze oder Polyurethan-Polyole in Kombination mit inaktivierten Isocyanaten. Die Grundierungen können außerdem anorganische Füllstoffe enthalten.

**[0065]** Die Ablösekraft der Tiefziehmembran **13** von der Transferlage **15** ist aufgrund der zwischen Tiefziehmembran **13** und der Transferlage **15** angeordneten zweiten Ablöseschicht **14** um etwa 30 % bis 70 % kleiner als die Haftkraft der benachbarten Transferschichten **151** bis **153** zueinander.

**[0066]** Die Fig. 2 und Fig. 3 zeigen Verfahrensschritte zur Herstellung eines Inserts unter Verwendung der in Fig. 1 beschriebenen Transferfolie **1**.

**[0067]** Fig. 2 zeigt das Aufbringen der Transferfolie **1** unter Einwirkung von Temperatur und Druck (in Fig. 2 durch Richtungspfeile angedeutet) auf ein Substrat **2** sowie das Ablösen der Trägerfolie **11** nach dem Kaschieren des Substrats **2**.

**[0068]** Das Substrat **2** kann beispielsweise als eine Folie aus ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat) mit einer Schichtdicke im Bereich von 100 µm bis 1000 µm ausgebildet sein.

**[0069]** Es hat sich bewährt, einen Liniendruck im Bereich von 0,1 kN/cm bis 1,0 kN/cm, bevorzugt im Bereich von 0,3 kN/cm bis 0,4 kN/cm bei einer Tempe-

ratur im Bereich von 120 °C bis 300 °C, bevorzugt im Bereich von 180 °C bis 220 °C aufzubringen, um die Transferfolie **1** mit dem Substrat zu verbinden.

**[0070]** Fig. 3 zeigt einen weiteren Verfahrensschritt, bei dem das mit der Transferfolie **1** kaschierte Substrat **2** über einem Werkzeug **3** bei einer Temperatur im Bereich von 130 °C bis 160 °C vakuumgeformt wird, wobei anschließend die Tiefziehmembran **13** von der Transferlage **15** entfernt wird. Beim Tiefziehen nimmt die Tiefziehmembran **13** die Zugkräfte der auftretenden Verdehnungen auf und definiert gleichzeitig die Oberflächenqualität der darunterliegenden Schutzschicht der Transferlage **15**. Damit liegt ein fertig dekoriertes Insert **4** vor, das in Folgeschritten durch Ausstanzen beschnitten und mit einem thermoplastischen Kunststoff hinterspritzt wird.

**[0071]** Die Fig. 4 und Fig. 5 zeigen Verfahrensschritte zum Beschichten eines Bauteils **5** mit einer TOM-Laminierfolie.

**[0072]** In einem ersten Verfahrensschritt wird die Transferfolie **1** auf ein ebenes, flaches Substrat **2** laminiert und nach dem Laminieren wird die Trägerfolie **11** entfernt, wie weiter oben in Fig. 2 beschrieben.

**[0073]** Sodann wird zur Ausbildung einer TOM-Laminierfolie auf die Rückseite des Substrats **2** eine TOM-Grundierung mit Schichtdicken von 5 µm bis 20 µm aufgebracht, wie in Fig. 4 dargestellt. Solche Grundierungen für das TOM-Verfahren bestehen üblicherweise aus Polypropylen, aus einer Kombination aus Polyurethan-Polyolen mit inaktivierten Isocyanaten, Polyurethanen oder Epoxidharzen. Bei Verwendung von Epoxidharzen ist es vorteilhaft, zusätzlich zu der Grundierung auf das Bauteil eine geeignete Sprühgrundierung aufzubringen. Diese Sprühgrundierungen enthalten typischerweise verschiedene aminogruppenhaltige Rohstoffe. Die anderen Typen sind hitzeaktiviert.

**[0074]** In Fig. 5 ist ein weiterer Verfahrensschritt dargestellt, bei dem im TOM-Verfahren ein dreidimensionales Bauteil **5** mit der in Fig. 4 beschriebenen TOM-Laminierfolie beschichtet wird und anschließend die Tiefziehmembran **13** entfernt wird.

**[0075]** In einem weiteren Verfahrensschritt wird die Beschichtung des Bauteils **5** durch Ausstanzen, Fräsen oder Lasertrimming beschnitten.

**[0076]** Fig. 6 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Transferfolie. Eine Transferfolie **1** ist wie die in Fig. 1 beschriebene Transferfolie ausgebildet, mit dem Unterschied, dass die dritte Transferschicht **153** als TOM-Grundierung ausgebildet ist. Die TOM-Grundierung weist eine vergleichsweise hohe Schichtdicke auf und ist bevorzugt als Kombination aus Polyurethan-Polyolen mit inaktivierten Isocyana-

ten ausgebildet. Die TOM-Grundierung ist schon bei den niedrigen Prozesstemperaturen von etwa 100°C bis 180°C und den niedrigen Prozessdrücken von 0,1 bar bis 2 bar aktivierbar und kann aufgrund der durch die Aktivierung erfolgenden Vernetzungsreaktion eine höhere Temperaturbeständigkeit am fertigen Bauteil aufweisen. Die Transferfolie **1** wird im TOM-Verfahren verwendet. Im Falle der Transferfolie entfällt der Beschnitt durch Ausstanzen, Fräsen oder Lasertrimming.

**[0077]** Fig. 7 zeigt einen ersten Verfahrensschritt, bei dem die Trägerschicht **11** von der Transferfolie **1** abgezogen wird.

**[0078]** Fig. 8 zeigt einen zweiten Verfahrensschritt, bei dem ein Bauteil **5** im TOM-Verfahren mit dem in Fig. 7 beschriebenen Schichtverbund beschichtet wird.

**[0079]** Die Tiefziehmembran **13** wird nach dem Beschichten des Bauteils **5** abgezogen, wobei auch auf der Tiefziehmembran **13** verbliebene Reste **15r** der Transferlage **15** entfernt werden. Die Transferlage **15** weist dabei die nötige mechanische Sprödigkeit auf, damit am Rand des Bauteils **5** eine saubere Trennung der Transferlage **15** zwischen deren auf dem Bauteil **5** applizierten Teilen und der Reste **15r** erfolgen kann. Abschließend wird die Transferlage **15** randbündig zu dem Bauteil **5** beschnitten.

#### Bezugszeichenliste

|            |                                |
|------------|--------------------------------|
| <b>1</b>   | Transferfolie                  |
| <b>2</b>   | Substrat                       |
| <b>3</b>   | Werkzeug                       |
| <b>4</b>   | Insert                         |
| <b>5</b>   | Bauteil                        |
| <b>11</b>  | Trägerfolie                    |
| <b>12</b>  | erste Ablöseschicht            |
| <b>13</b>  | Tiefziehmembran                |
| <b>14</b>  | zweite Ablöseschicht           |
| <b>15</b>  | Transferlage                   |
| <b>15r</b> | Restabschnitt der Transferlage |
| <b>16</b>  | TOM-Grundierung                |
| <b>151</b> | erste Transferschicht          |
| <b>152</b> | zweite Transferschicht         |
| <b>153</b> | dritte Transferschicht         |



**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Nicht-Patentliteratur**

- DIN 53504 [0016]
- ISO 37 [0016]

### Patentansprüche

1. Transferfolie (1), umfassend eine Trägerfolie (11) und eine von der Trägerlage ablösbare Transferlage (15), wobei die Transferfolie (11) zur Übertragung der Transferlage (15) auf ein dreidimensionales Bauteil (5) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Trägerfolie (11) und der Transferlage (15) eine Tiefziehmembran (13) angeordnet ist.

2. Transferfolie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tiefziehmembran (13) als eine Lackschicht mit einer Schichtdicke im Bereich von 10 µm bis 50 µm, vorzugsweise im Bereich von 20 µm bis 40 µm, weiter bevorzugt im Bereich von 25 µm bis 35 µm ausgebildet ist.

3. Transferfolie nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tiefziehmembran (13) aus Polyurethan ausgebildet ist.

4. Transferfolie nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tiefziehmembran (13) transparent, transluzent oder opak ausgebildet ist.

5. Transferfolie nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tiefziehmembran (13) ein Dekor oder ein Motiv aufweist.

6. Transferfolie nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tiefziehmembran (13) nicht vollflächig ausgebildet ist.

7. Transferfolie nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tiefziehmembran (13) in einem Randbereich der Transferfolie (1) nicht ausgebildet ist.

8. Transferfolie nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tiefziehmembran (13) in ihrem Randbereich eine Handhabungshilfe zum Abziehen der Tiefziehmembran (13) aufweist.

9. Transferfolie nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tiefziehmembran (13) bei einer Tiefziehtemperatur im Bereich von 130 bis 160 °C um 500 % bis über 1500 % verdehnbar ausgebildet ist.

10. Transferfolie nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transferlage (15) als ein aus Transferschichten (151 bis 153) ausgebildeter Mehrschichtkörper ausgebildet ist.

11. Transferfolie nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transferlage (15)

eine der Tiefziehmembran (13) zugewandte erste Transferschicht (151), eine zweite Transferschicht (152) und eine dritte Transferschicht (153) umfasst.

12. Transferfolie nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Transferschicht (151) als eine Schutzschicht ausgebildet ist.

13. Transferfolie nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schutzschicht als ein Schutzlack aus einem PMMA-basierenden Lack mit einer Schichtdicke im Bereich von 2 µm bis 5 µm ausgebildet ist.

14. Transferfolie nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schutzschicht als ein Schutzlack aus einem auf PMMA (PMMA = Polymethylmethacrylat) basierenden Lack oder einem Lack basierend auf einer Mischung aus PVDF (PVDF = Polyvinylidenfluorid) und PMMA, mit einer Schichtdicke im Bereich von 15 µm bis 30 µm ausgebildet ist.

15. Transferfolie nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Transferschicht (152) als eine ein- oder mehrschichtige Dekorschicht ausgebildet ist.

16. Transferfolie nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Transferschicht (152) als eine Farbschicht ausgebildet ist.

17. Transferfolie nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Farbschicht aus einem PMMA basierenden Lack mit einer Schichtdicke im Bereich von 1 µm bis 10 µm ausgebildet ist.

18. Transferfolie nach einem der Ansprüche 11 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dritte Transferschicht (153) als eine Grundierung ausgebildet ist.

19. Transferfolie nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundierung mit einer Schichtdicke im Bereich von 1 bis 5 µm ausgebildet ist.

20. Transferfolie nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der der Trägerfolie (11) und der Tiefziehmembran (13) eine erste Ablöseschicht (12) angeordnet ist und dass zwischen der Tiefziehmembran (13) und der Transferlage (15) eine zweite Ablöseschicht (14) angeordnet ist.

21. Transferfolie nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Ablöseschicht (12) und/oder die zweite Ablöseschicht (14) aus einem Wachs bestehen bzw. besteht.

22. Transferfolie nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Ablöseschicht (12)

und/oder die zweite Ablöseschicht (14) aus Montansäureester oder Polyethylen ausgebildet sind bzw. ist.

23. Transferfolie nach einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Ablöseschicht (12) und/oder die zweite Ablöseschicht (14) eine Schichtdicke kleiner als 1 µm, insbesondere kleiner als 0,1 µm aufweisen bzw. aufweist.

24. Transferfolie nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ablösekraft der Trägerfolie (11) von der Tiefziehmembran (13) aufgrund der zwischen Trägerfolie (11) und Tiefziehmembran (13) angeordneten ersten Ablöseschicht (12) um den Faktor 5 bis 10 kleiner ist als die Ablösekraft der Tiefziehmembran (13) von der Transferlage (15) aufgrund der zwischen Tiefziehmembran (13) und der Transferlage (15) angeordneten zweiten Ablöseschicht (14).

25. Transferfolie nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Ablöseschicht (12) aus Polyethylenwachs ausgebildet ist und die zweite Ablöseschicht (14) aus Montansäureester ausgebildet ist.

26. Transferfolie nach einem der Ansprüche 20 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ablösekraft der Tiefziehmembran (13) aufgrund der zwischen Tiefziehmembran (13) und der Transferlage (15) angeordneten zweiten Ablöseschicht um 30 bis 70 % kleiner ist als die Haftkraft zweier benachbarter Transferschichten (151 bis 153).

27. Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils (5) mit der Transferlage (15) einer Transferfolie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 26.

28. Verfahren nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren als Insert-Molding-Verfahren ausgebildet ist, das ein Kaschieren eines Substrats (2), ein Tiefziehen des kaschierten Substrats (2) und ein Hinterspritzen des tiefgezogenen Substrats (2) mit einem thermoplastischen Kunststoff umfasst, wobei die Trägerfolie (11) der Transferfolie (1) nach dem Kaschieren des Substrats (2) von dem Substrat (2) abgezogen wird, und wobei die Tiefziehmembran (13) nach dem Hinterspritzen von dem hinterspritzten Substrat (2) abgezogen wird.

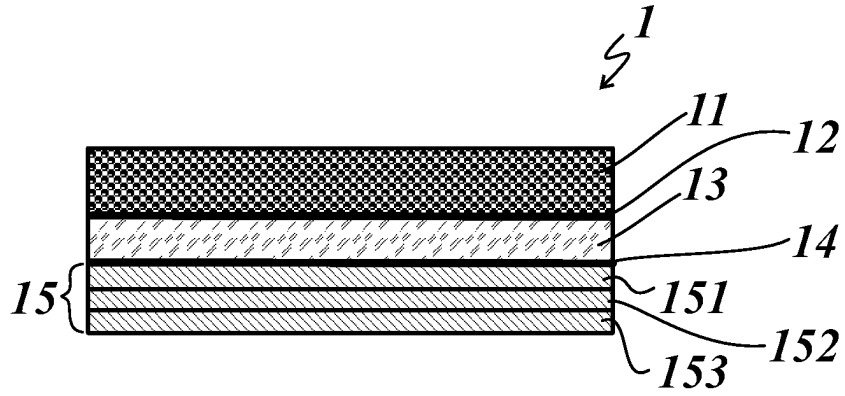
29. Verfahren nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren als ein TOM-Verfahren ausgebildet ist, das ein Kaschieren eines Substrats (2), ein Beschichten der Rückseite des Substrats (2) mit einer TOM-Grundierung (16) und das Aufbringen des ka-

schierten und grundierten Substrats (2) auf ein dreidimensionales Bauteil (5) umfasst, wobei die Trägerfolie (11) der Transferfolie (1) vor oder nach dem Beschichten des Substrats (2) abgezogen wird, und wobei die Tiefziehmembran (13) nach dem Aufbringen des kaschierten und grundierten Substrats (2) auf das Bauteil (5) von der Transferlage (15) abgezogen wird.

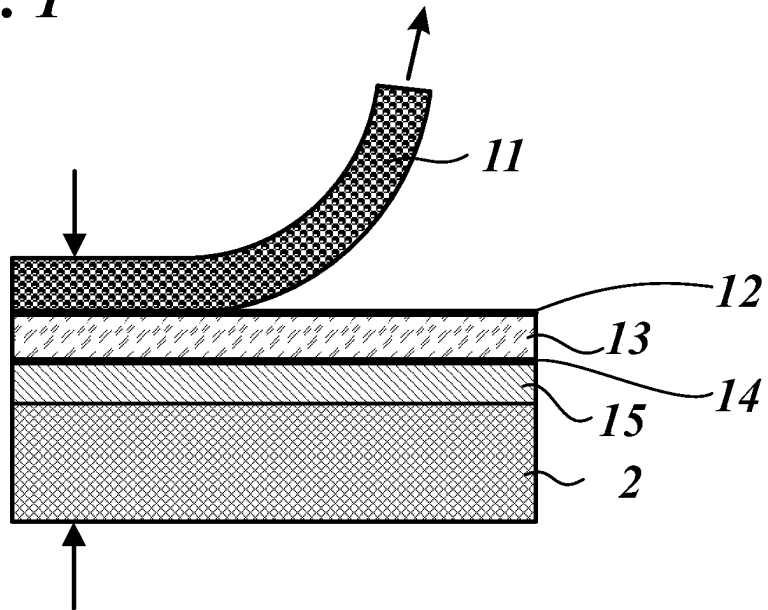
30. Verfahren nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren als ein TOM-Verfahren ausgebildet ist, das ein Aufbringen der Transferfolie (1) auf ein dreidimensionales Bauteil (5) umfasst, wobei die Trägerfolie (11) vor dem Aufbringen der Transferfolie (1) auf das Bauteil (5) von der Tiefziehmembran (13) abgezogen wird, und wobei die Tiefziehmembran (13) nach dem Aufbringen der Transferfolie (1) auf das Bauteil (5) von der Transferlage (15) abgezogen wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

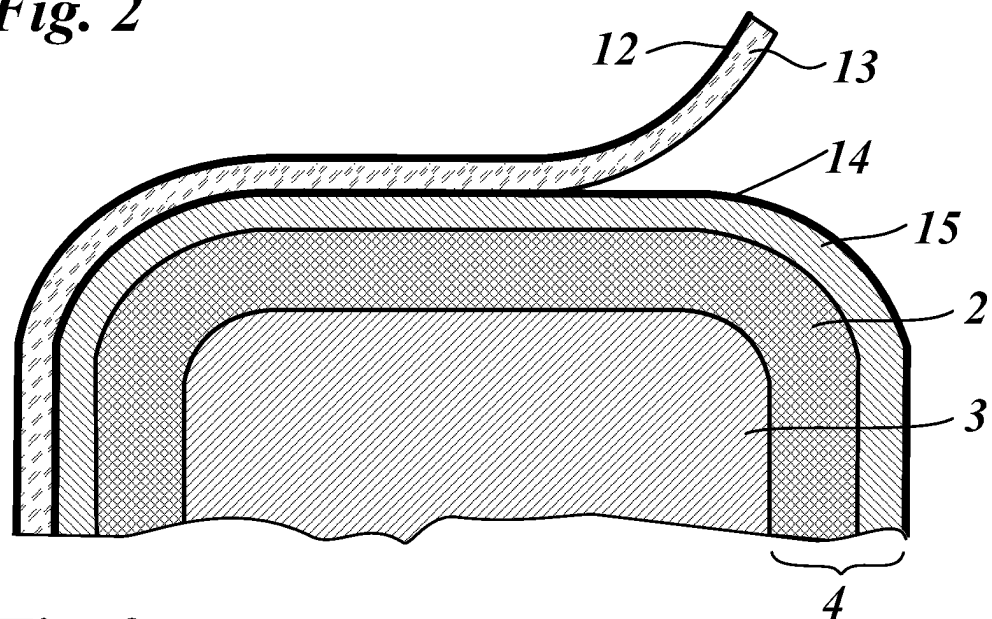
Anhängende Zeichnungen



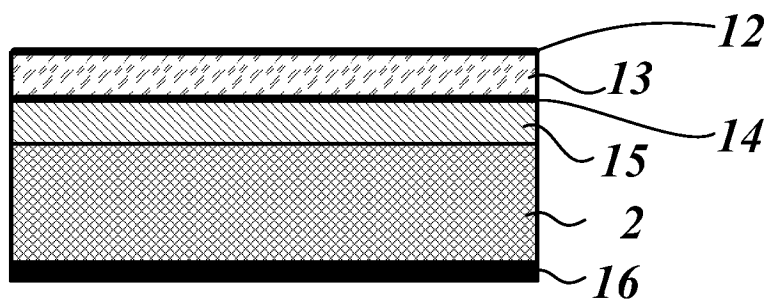
**Fig. 1**



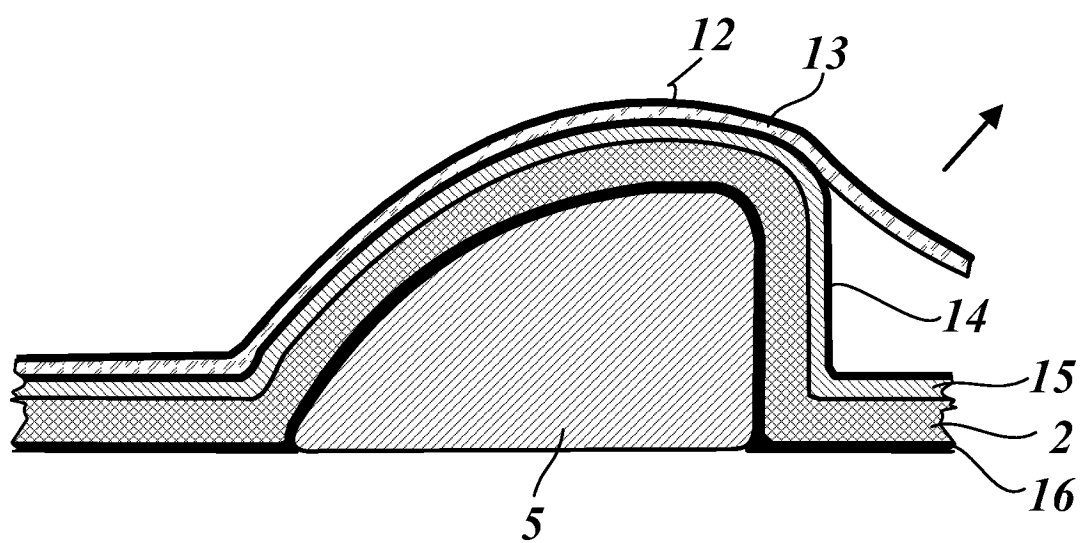
**Fig. 2**



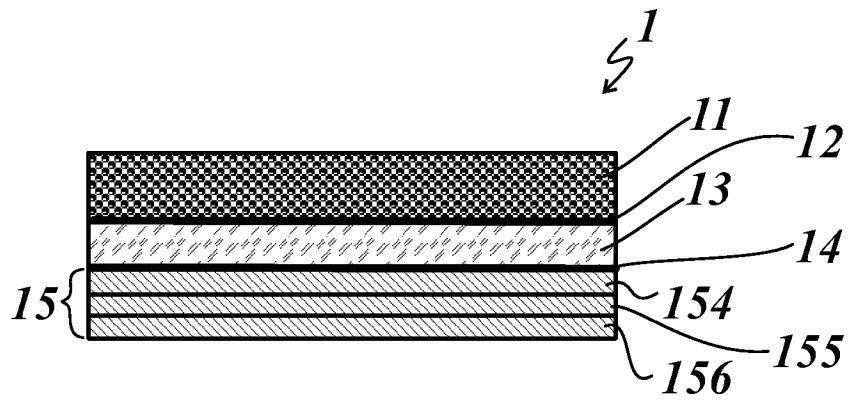
**Fig. 3**



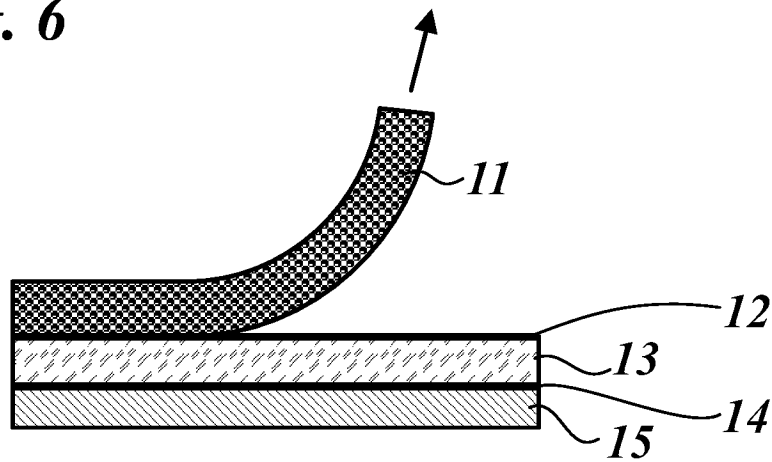
**Fig. 4**



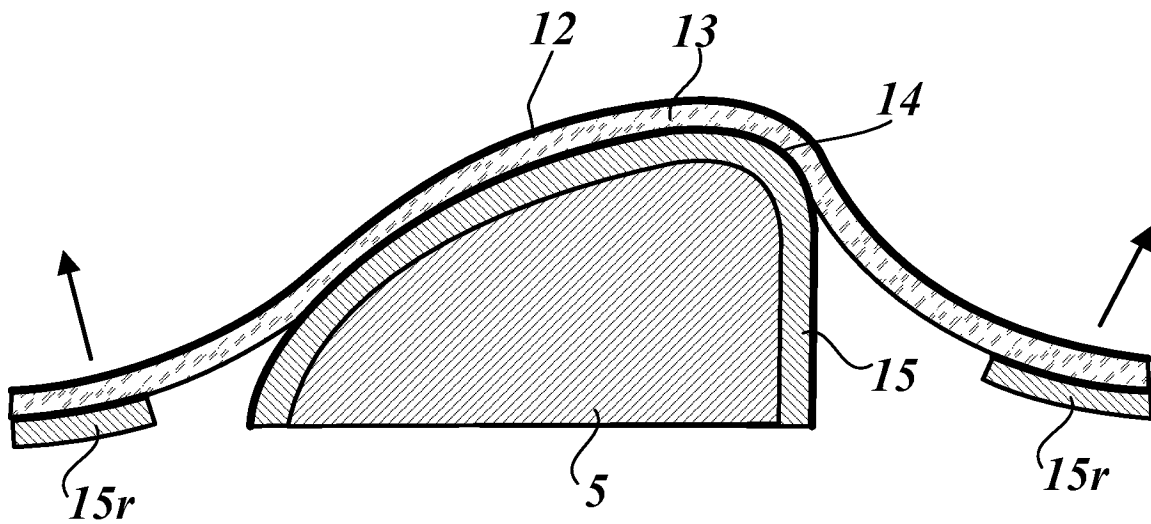
**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**