



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.08.2018 Patentblatt 2018/33**

(51) Int Cl.:  
**B42D 25/41** <sup>(2014.01)</sup> **B42D 25/435** <sup>(2014.01)</sup>  
**B42D 25/455** <sup>(2014.01)</sup> **B42D 25/46** <sup>(2014.01)</sup>  
**B42D 25/23** <sup>(2014.01)</sup> **B42D 25/24** <sup>(2014.01)</sup>  
**B42D 25/373** <sup>(2014.01)</sup> **B42D 25/351** <sup>(2014.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **18000126.5**

(22) Anmeldetag: **09.02.2018**

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

(71) Anmelder: **Giesecke+Devrient Mobile Security GmbH**  
**81677 München (DE)**

(72) Erfinder: **Riedl, Josef**  
**85395 Attenkirchen (DE)**

(30) Priorität: **14.02.2017 DE 102017001361**

(54) **PERSONALISIERBARER DATENTRÄGER**

(57) Die vorliegende Erfindung ist gerichtet auf ein Verfahren zur Herstellung eines Kartenkörpers, der sich u. a. durch geeignete Additive mittels einer Lasergravur besonders vorteilhaft personalisieren lässt. Die vorliegende Erfindung ist ferner gerichtet auf einen entsprechend eingerichteten Kartenkörper sowie auf eine Vor-

richtung zur Herstellung des Kartenkörpers. Ferner wird ein Computerprogrammprodukt vorgeschlagen mit Steuerbefehlen, welche das vorgeschlagene Verfahren implementieren bzw. die vorgeschlagene Vorrichtung betreiben.

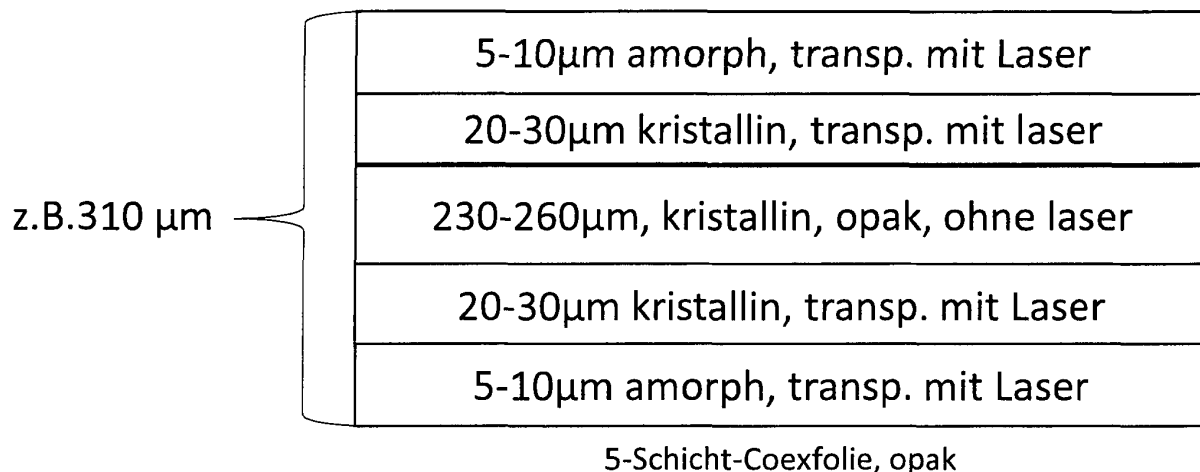


Fig. 3

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung ist gerichtet auf ein Verfahren zur Herstellung eines Kartenkörpers, der sich u. a. durch geeignete Additive mittels einer Lasergravur besonders vorteilhaft personalisieren lässt. Die vorliegende Erfindung ist ferner gerichtet auf einen entsprechend eingerichteten Kartenkörper sowie auf eine Vorrichtung zur Herstellung des Kartenkörpers. Ferner wird ein Computerprogrammprodukt vorgeschlagen mit Steuerbefehlen, welche das vorgeschlagene Verfahren implementieren bzw. die vorgeschlagene Vorrichtung betreiben.

**[0002]** DE 10 2013 017 927 A1 zeigt ein Verfahren zur Herstellung einer Folie aus einem nachwachsenden Material. Hierzu kann ein kristallines oder ein amorphes Material Verwendung finden. Ferner wird ein Laseradditiv gezeigt sowie ein sogenanntes Masterbatch.

**[0003]** DE 10 2014 203 080 A1 zeigt eine Herstellung einer Polymerschicht, wobei u. a. ein Metalloxid Verwendung findet. Hierbei dienen die Metalloxide als Metalleffektpigmente.

**[0004]** DE 10 2014 204 552 A1 zeigt eine Antennenleiterbahn, welche mittels einer Leitpaste hergestellt wird, wobei die Leitpaste ein leitfähiges Metalloxid aufweist.

**[0005]** DE 19822024 A1 zeigt eine Chipkarte, wobei ein Metalloxydhalbleiter Verwendung findet.

**[0006]** EP 1 918 123 A1 zeigt einen Datenträger, aufweisend eine Farbstoffschicht und eine Metalloxydschicht.

**[0007]** Aus dem Stand der Technik sind auflaminierte Kartenkörper beispielsweise einer Smartcard bekannt, welche aus einem Folienstapel bereitgestellt werden. Hierzu werden mehrere Folien übereinandergelegt und unter Druckeinwirkung heißlaminiert. Hieraus entsteht ein Kartenkörper, der letztendlich die Grundform einer Kreditkarte bereitstellt. Hierbei kommen typischerweise weitere elektrische bzw. elektronische Komponenten zum Einsatz. Beispielsweise wird eine Induktionsspule benötigt, die sowohl die Datenkommunikation übernimmt als auch einen Strom induziert, der der Stromversorgung eines Chips bzw. Mikrocontrollers dient. Hierbei ist es bekannt, ein Metalloxid zu verwenden, da dieses elektrisch leitfähig ist. Somit können also solche Antennen mittels Metalloxiden bereitgestellt werden, oder es können leitfähige Schichten in dem Kartenkörper realisiert werden.

**[0008]** Generell ist es bekannt, eine Lasergravur vorzusehen, mittels derer Kartenkörper individualisiert werden können. Insbesondere im Bereich der Wertdokumente dient eine solche Lasergravur als ein Sicherheitselement, die ein Muster in den Kartenkörper einbringt, das verifizierbar ist. Darüber hinaus soll ggf. einfach ein ästhetischer Effekt entstehend, derart, dass ein bestimmtes gewolltes Muster in den Kartenkörper eingebracht wird.

**[0009]** Bei einer solchen bekannten Lasergravur ist es

jedoch nachteilig, dass sich nicht alle Materialien eines Kartenkörpers gleichermaßen für eine solche Lasergravur eignen. So ist gerade bei einem Sicherheitsmerkmal darauf zu achten, dass genau das gewünschte Muster auch tatsächlich in den Kartenkörper eingebracht wird. So entsteht bei einer Lasergravur eine Hitzeentwicklung, welche umgebendes Material beeinträchtigen könnte. So muss teilweise die Energie eines Lasers besonders stark eingestellt werden, da manche Materialien Energie schlecht absorbieren und somit gesondert aufbereitet werden müssen.

**[0010]** Somit ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines Kartenkörpers vorzuschlagen, welches es mit geringem technischem Aufwand ermöglicht, ein gewünschtes Muster möglichst genau in eine Folienschicht des Kartenkörpers einzubringen. Ein geringer technischer Aufwand soll hierbei bedeuten, dass bestehende Produktionsprozesse nach Möglichkeit nicht umgestellt werden müssen. Ferner ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine entsprechend eingerichtete Vorrichtung vorzuschlagen sowie einen Kartenkörper an sich. Ferner ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Computerprogrammprodukt mit Steuerbefehlen bereitzustellen, welche das vorgeschlagene Verfahren implementieren bzw. die vorgeschlagene Vorrichtung betreiben.

**[0011]** Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Kartenkörpers mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0012]** Demgemäß wird ein Verfahren zur Herstellung eines Kartenkörpers vorgeschlagen, aufweisend ein Bereitstellen mindestens einer Folie, ein Personalisieren der bereitgestellten Folie mittels einer Lasergravur, wobei zur optimierten Personalisierung mindestens ein Metalloxid in die Folie eingebracht wird.

**[0013]** Bei dem Kartenkörper handelt es sich speziell um einen Kartenkörper eines kartenförmigen Datenträgers. Somit kann also der Kartenkörper im Wesentlichen eine Kreditkarte an sich bereitstellen. Hierbei werden in den Kartenkörper typischerweise elektrische bzw. elektronische Komponenten eingebracht. Dies kann derart erfolgen, dass der Verfahrensschritt eines Bereitstellens mindestens einer Folie iterativ ausgeführt wird, derart, dass ein Folienstapel entsteht, in den die elektronischen Komponenten eingelegt sind. Nach einem Heißlaminieren der mehreren Folien entsteht somit der mehrschichtige Kartenkörper. Erfindungsgemäß ist es jedoch auch möglich, einen Kartenkörper bereitzustellen, der aus lediglich einer Folie besteht. Hierbei können weitere Trägersubstrate Anwendung finden, auf die die bereitgestellte Folie aufgebracht wird.

**[0014]** Ferner erfolgt ein Personalisieren der bereitgestellten Folie mittels einer Lasergravur, was bereits derart durchgeführt werden kann, dass mindestens ein eingebrachtes Metalloxid berücksichtigt werden kann. So kann beispielsweise auf das Metalloxid an sich bzw. auf dessen Menge und Granularität abgestellt werden, und der

Laser kann entsprechend eingestellt werden. So ist das Metalloxid an sich generell geeignet, den zugrundeliegenden Trägerstoff der Folienschicht dahingehen zu verändern, dass eben diese Folie mehr oder weniger anfällig für eine Lasergravur ist. Dies bedeutet also, dass in Abhängigkeit der Menge und Granularität bzw. der Auswahl des Metalloxids hierauf die Laserstärke abgestimmt werden kann. Ist das der Folie zugrundeliegende Material stark absorbierend, so kann auch der Laserstrahl schwächer eingestellt werden. Wird das zugrundeliegende Trägermaterial hingegen mittels des Additivs lediglich leicht absorbierend ausgestaltet, so kann ein stärkerer Laserstrahl notwendig sein.

**[0015]** Somit wird also eine Rückkopplung zwischen dem Schritt des Bereitstellens des Metalloxids und dem Lasergravieren vorgeschlagen. Somit kann bewerkstelligt werden, dass das gewünschte Bild bzw. das gewünschte Muster auch tatsächlich sauber in den Kartenkörper bzw. mindestens eine Folie eingebracht werden kann.

**[0016]** Das Personalisieren der bereitgestellten Folie kann in einem Stadium erfolgen, in dem die Folie noch nicht mit weiteren Folien zusammenlaminiert wurde, kann aber auch unter Verwendung des fertigen Kartenkörpers erfolgen. Bei einer Lasergravur handelt es sich ganz generell um das Einbringen einer punktuell hohen Energie derart, dass mindestens ein Material der Folie karbonisiert. Dies kann derart erfolgen, dass das Additiv an sich mittels Hitzeeinwirkung karbonisiert und sich schwarz färbt, oder aber, dass das Additiv Hitze aufnimmt und ein das Additiv umgebendes Material mittels Hitzeabstrahlung karbonisiert. Hierbei ergibt sich eine schwarze oder zumindest gräuliche Färbung. Sowohl das entstehende Bild als auch der Vorgang des Laserns wird als Lasergravur bezeichnet.

**[0017]** Die optimierte Personalisierung wird derart hervorgerufen, dass mittels des eingesetzten Metalloxids die Folie bzw. der Kartenkörper in gewünschter Weise personalisiert werden kann. So wird das Metalloxid derart ausgewählt, dass ein verifizierbares Sicherheitselement, beispielsweise ein Muster, entsteht. Das entsprechende Muster, welches mittels der Lasergravur und des eingebrachten Metalloxids entsteht, kann dann in einem fertigen Endprodukt verifiziert werden, und es kann festgestellt werden, ob das Farbmuster demjenigen Farbmuster entspricht, welches hierzu vorgesehen war. Hierbei wird es einem Nachahmer erschwert, tatsächlich das gewünschte Muster bereitzustellen, da dieser das Metalloxid nicht genau nach Menge, Granularität und Material an sich bereitstellen kann. Hierzu wären aufwändige Verfahren notwendig, die entsprechenden Beschaffenheiten des eingesetzten Metalloxids bzw. der Metalloxide festzustellen und nachzuarbeiten. Somit wird also in besonders vorteilhafter Weise ein weiteres Sicherheitselement realisiert.

**[0018]** Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass als ein Laseradditiv besonders Metalloxide geeignet sind und insbesondere, dass diese derart auszuwählen sind, dass

diese Laserlicht nicht streuen sondern absorbieren. So kann es möglich sein, dass der Fachmann generell Metalloxide vorsieht, diese aber nicht derart vorteilhaft anordnet bzw. auswählt, dass diese eine Lasergravur verbessern. So sind Metalloxide bei der Bereitstellung von weiteren Komponenten innerhalb einer Chipkarte bekannt, wobei diese weiteren Komponenten, wie beispielsweise eine Antenne, nicht mittels einer Lasergravur versehen werden. Hierbei wird also das mindestens eine Metalloxid derart ausgewählt, dass es besonders vorteilhaft mit dem Personalisieren zusammenwirkt. Somit wird also mittels des eingebrachten Metalloxids eine Personalisierung, insbesondere ein Lasern, optimiert.

**[0019]** Bei einer Optimierung muss es sich nicht zwingendermaßen um das Bereitstellen einer besonders feinen Lasergravur handeln, sondern vielmehr kann auch irgendeine Qualität der Lasergravur mittels der Metalloxide herbeigeführt werden, wobei lediglich sicherzustellen ist, dass die gewünschte Qualität auch im Endprodukt tatsächlich verifizierbar vorliegt. Somit wird also wiederum ein Sicherheitsmerkmal bereitgestellt, welches zudem ästhetisch besonders ansprechend ausgestaltet werden kann.

**[0020]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt das Metalloxid im Wesentlichen nanoskalig vor. Dies hat den Vorteil, dass das Metalloxid derart feingranular bereitgestellt werden kann, dass es den gewünschten technischen Effekt herbeiführt, nämlich dass sich im fertigen Endprodukt eine kontrastreiche Färbung einstellt. Hierbei wurde erfindungsgemäß herausgefunden, dass eine solche Granularität ein besonders vorteilhaftes Eingravieren ermöglicht. Gemäß dem Stand der Technik ist es lediglich bekannt, Metalloxide beispielsweise in Leitpasten in gröberer Granularität zu verwenden.

**[0021]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt das Metalloxid in einem Größenbereich zwischen 1 und 100 nm vor. Dies hat den Vorteil, dass ein besonders vorteilhafter Größenbereich bereitgestellt wird, und, dass beispielsweise auch unterschiedliche Teilchengrößen verwendet werden können. So ist es beispielsweise möglich, mehrere Metalloxide zu verwenden und ein erstes Metalloxid beispielsweise in einer Teilchengröße von 10 nm bereitzustellen und gemäß einem zweiten Metalloxid eine Teilchengröße von 90 nm bereitzustellen. Hierbei wurde überraschenderweise herausgefunden, dass sich eine solche Größenordnung gerade im Bereich der Kartenkörper bzw. Kreditkarten besonders vorteilhaft auswirkt. Dies ist deshalb der Fall, da einzelne Schichten im Bereich von Mikrometern dick sind und somit der vorgeschlagene Größenbereich auch in einer solchen dünnen Schicht eine besonders ansprechende Lasergravur hervorruft.

**[0022]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird das Metalloxid als ein Laseradditiv zur optimierten Personalisierung bereitgestellt. Dies hat den Vorteil, dass die Personalisierung in Abhängigkeit des Laseradditivs durchgeführt werden kann, und insbe-

sondere, dass die Lasergravur derart eingestellt werden kann, dass die Eigenschaften des verwendeten Metalloxyds berücksichtigt werden können. So können insgesamt Eigenschaften des Lasers auf die Auswahl des Metalloxyds, die Menge und/oder die Granularität Rücksicht nehmen. Somit wird ein besonders optimierter Personalisierungsvorgang erreicht, ohne dass hierbei weitere Arbeitsschritte verändert werden müssten.

**[0023]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt das Metalloxyd als TiN, Wolfram-Oxid-Verbindung, Molybdän-Oxid-Verbindung, Kupfer-Oxid-Verbindung, Kupfer-Phosphat-Oxid oder Kupfer-Oxid-Verbindung vor. Dies hat den Vorteil, dass diese nanoskaligen Metalloxyde eine besonders vorteilhafte Wirkung entfalten und hierbei eine besonders vorteilhafte Personalisierung möglich ist. Ferner ist es auch möglich, unterschiedliche Metalloxyde zu verwenden und hierbei eine Kombination aus den beschriebenen Metalloxyden zu verwenden.

**[0024]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die mindestens eine Folie Polylactide PLA, Polyvinylchlorid PVC, Polycarbonat PC, eine Mischung aus Polycarbonat PC und Polyethylenterephthalatglycol PETG, wobei die Mischung aus PC und PETG als PEC bezeichnet wird, und/oder ein Polymer auf. Dies hat den Vorteil, dass die Folie gemäß unterschiedlicher Materialien hergestellt werden kann, welche aufgrund ihrer Eigenschaften ohne Anwendung der vorliegenden Erfindung zwar teilweise für eine feine Lasergravur nicht geeignet waren, die jedoch erfinderisch derart erweitert werden können, dass eine optimierte Personalisierung nunmehr tatsächlich möglich ist.

**[0025]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die mindestens eine Folie eine Kunststoffmatrix auf. Dies hat den Vorteil, dass die Folie mittels der Kunststoffmatrix stabilisiert werden kann, wobei insbesondere eine laserdotierte Kunststoffmatrix vorteilhaft ist. Bei einer Dotierung handelt es sich um das Einbringen von Stoffen in ein Grundmaterial, was vorzugsweise derart ausgeführt wird, dass die Möglichkeit eines Laserns in dem Grundmaterial optimiert wird. Hierbei handelt es sich also um eine sogenannte Lasersensibilisierung des Grundmaterials, aus dem die Folie bereitgestellt wird. Bei einer Kunststoffmatrix handelt es sich um eine Anordnung der Molekülketten des jeweiligen Polymers bzw. des Polymer-Blends. Die Ketten können sich je nach Polymer unterschiedlich anordnen, beispielsweise können diese eine amorphe bzw. teilkristalline Struktur ausformen. Hierbei kann ein sogenanntes semi-kristalline Polymer entstehen.

**[0026]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die Kunststoffmatrix derart eingebracht, dass die Folie stabilisiert wird. Dies hat den Vorteil, dass für die Lasergravur die bereitgestellte Folie besonders stabil ausgestaltet wird, so dass also die Temperatureinwirkung mittels der Lasergravur keine weiteren Schäden an der Folie an sich hervorruft.

**[0027]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegen-

den Erfindung werden an den Kartenkörper transparente Außenschichten angebracht. Dies hat den Vorteil, dass das entstehende Muster bzw. die entstehende Lasergravur von außerhalb sichtbar ist und dennoch geschützt wird. Hierbei ist es auch möglich, durch eine transparente Außenschicht mittels einer geeigneten Wellenlänge eine laserdotierte Schicht mit einer Lasergravur zu versehen. Ferner ist es auch möglich, eine transparente laserdotierte Außenschicht an sich vorzusehen. Ferner kann darüber eine transparente laserdotierte Overlayfolie angeordnet werden.

**[0028]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird der Kartenkörper aus einer Mehrzahl bereitgestellter Folien mittels Laminierung hergestellt. Dies hat den Vorteil, dass auch mehrere Schichten bereitgestellt werden können, die dann zu einem Kartenkörper auflaminiert werden. Hierbei ist es möglich, den Laminierungsprozess in Abhängigkeit der eingebrachten Metalloxyde abzustimmen, da sich einzelne Schichten aufweisend die Metalloxyde unter Temperatureinwirkung unterschiedlich verhalten als unbehandelte Schichten. Somit kann also die Hitzeeinwirkung während des Laminierens in Abhängigkeit der eingebrachten Metalloxyde reguliert werden.

**[0029]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird mindestens eine opake Folie bereitgestellt. Dies hat den Vorteil, dass eine solche opake Folie beispielsweise extrudiert werden kann und aus PLA hergestellt werden kann, und ferner eine dünne, transparente, laserdotierte Außenschicht aufweisen kann. Diese ist insbesondere in Kombination mit einer transparenten laserdotierten Overlayfolie bezüglich der Lasergravur sehr effizient.

**[0030]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist mindestens eine bereitgestellte Schicht laserdotiert. Dies hat den Vorteil, dass auch mehrere Schichten laserdotiert werden können, und so eine Lasergravur auch durch mehrere Schichten hinweg möglich ist. Hierbei ist es möglich, die Lasergravur in die einzelnen Folien an sich einzubringen, ohne dass diese bereits zu einem Folienstapel auflaminiert sind.

**[0031]** Die Aufgabe wird auch gelöst durch einen Kartenkörper, aufweisend mindestens eine bereitgestellte Folie, mindestens eine Personalisierung der bereitgestellten Folie, herbeigeführt mittels einer Lasergravur, wobei zur optimierten Personalisierung mindestens ein Metalloxyd in die Folie eingebracht ist.

**[0032]** Die Aufgabe wird auch gelöst durch eine Vorrichtung zur Herstellung eines Kartenkörpers, aufweisend eine Bereitstellungseinheit, eingerichtet zum Bereitstellen mindestens einer Folie, eine Personalisierungseinheit, eingerichtet zum Personalisieren der bereitgestellten Folie mittels einer Lasergravur, wobei zur optimierten Personalisierung mindestens ein Metalloxyd in die Folie eingebracht ist.

**[0033]** Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Computerprogrammprodukt, aufweisend Steuerbefehle, welche das vorgeschlagene Verfahren implementieren bzw.

die vorgeschlagene Vorrichtung betreiben.

**[0034]** Hierbei ist es besonders vorteilhaft, dass das Verfahren strukturelle Merkmale bereitstellt, welche in dem Kartenkörper vorliegen. Ferner werden mittels der vorgeschlagenen Verfahrensschritte Einheiten betrieben, in der die vorgeschlagenen Vorrichtungen umfasst sind. Somit impliziert das Verfahren zur Herstellung des Kartenkörpers strukturelle Merkmale des Kartenkörpers, und das Verfahren bzw. die einzelnen Verfahrensschritte können anhand der Vorrichtung zur Herstellung des Kartenkörpers umgesetzt werden.

**[0035]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1: ein möglicher Folienaufbau bzw. Schichtenaufbau gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 2: ein weiterer vorteilhafter Folienaufbau bzw. Schichtenaufbau gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 3: ein weiterer vorteilhafter Folienaufbau bzw. Schichtenaufbau gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 4: eine Monofolie gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 5: ein Kartenaufbau aufweisend mehrere Folien gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 6: ein weiterer Kartenaufbau aufweisend weitere Folien gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 7: eine laserbare PLA-Karte gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung; und
- Fig. 8: ein schematisches Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung eines Kartenkörpers gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung.

**[0036]** Die Fig. 1 bis 6 schlagen beispielhafte Folienaufbauten bzw. Kartenaufbauten vor, wie sie gemäß dem vorgeschlagenen Verfahren erreicht werden können bzw. im vorgeschlagenen Kartenkörper vorgesehen sein können.

**[0037]** Kunststoffe absorbieren im Bereich des nahen ultravioletten bis nahen infraroten Lichtes keine Laserstrahlung. Eine Umsetzung der Laserenergie in (Schmelz-)Wärme ist deshalb nur möglich, wenn das Polymer durch Zusatz eines Additivs entsprechend "laser-sensibilisiert" wurde. Ohne Laseradditiv können Kunststoffe deshalb nur im fernen ultravioletten Licht, z.B. mit Eximer-Lasern und im fernen infraroten Licht, z.B. mit CO<sub>2</sub>-Lasern bearbeitet werden. Karten aus nachwachsenden Rohstoffen insbesondere PLA-Karten werden derzeit aus teilkristallinen oder aus Kombinationen von amorphen und teilkristallinen Materialien hergestellt. Dies ist notwendig, um damit die Temperaturstabilitäts-Anforderungen erfüllen zu können (kristallin) und gleich-

zeitig die Folien verarbeiten zu können (laminieren, drucken, etc.). Dafür ist der amorphe Teil nötig. Teilkristalline Polymere lassen sich aber auch mit Laseradditiven schlecht belasern, weil durch die entstehende Hitze im Material das PLA vermehrt kristallisiert und einer Schwärzung entgegenwirkt (kristalline Materialien werden heller). Zudem bewirkt der sehr niedrige Glasübergangsbereich von PLA (ca. 55°C) einen frühen Übergang in den thermoelastischen bzw. thermoplastischen Zustand des Materials, was zusätzlich einer sauberen Carbonisierung/Schwärzung entgegenwirkt. Deshalb funktioniert auch bei PLA das Laseradditiv Ruß nicht, weil es zwar das Material durch Absorption der Laserenergie erhitzt, aber dadurch keine saubere Schwärzung im PLA durch die Sekundärreaktion der Carbonisierung im PLA erzeugt werden kann. Zudem ist bei teilkristallinen Materialien eine gleichmäßige Dispergierung der Additive schwieriger als bei amorphen Materialien.

**[0038]** Erfindungsgemäß wird die Verwendung von nanoskaligen Metalloxiden, die wegen ihrer geringen Teilchengröße das Licht nicht streuen, aber die Wellenlänge des Lasers im nahen Infrarotbereich (NIR) vorgeschlagen absorbieren. Ebenso können sog. Laser aktive Additive wie das "FABULASE® 361" der Fa. Budenheim verwendet werden. Zusätzlich muss das PLA aber über eine weitere eingebrachte Kunststoffmatrix, welche ebenfalls laserdotiert ist, stabilisiert werden, d.h. Verwendung von Materialien mit hohem Glasübergangsbereich, welche aber amorph sind um die Transparenz nicht zu verschlechtern. Beide Materialien (PLA und Laser-Improve-Polymer) müssen allerdings sauber in einem Masterbatch homogenisiert werden, zusammen mit dem Laseradditiv. Erst dann kann mittels diesem MB eine homogene laserbare PLA-Folie in guter Qualität hergestellt werden.

**[0039]** Eine erfindungsgemäße Folie wird beispielsweise mittels eines Co-Extruders mit mindestens zwei Einschnuckenextrudern und einem Chill-roll- oder Kalanders-Walzenwerk hergestellt. Für das Verfahren sind Temperatur und Materialdurchsatz relevant, damit das Material, bzw. die erfindungsgemäße Folie nicht thermisch abbaut. Mit der Formulierung thermisch abzubauen ist gemeint, dass wenn eine Materialschmelze zu lange im Extruder verweilt, dann werden die Molekülketten verkürzt und somit die Materialeigenschaften verschlechtert. Die erfindungsgemäße Folie sollte eine Restfeuchte von weniger als 20 ppm aufweisen. Ferner beeinflussen die Walzentemperaturen des Chill-roll- und des Kalanders-Walzenwerks die Kristallinität der Folie. Das bedeutet, dass je höher die jeweilige Walzentemperatur ist, desto höher ist die Kristallinität der Folie.

**[0040]** Vorgeschlagen wird, gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung, eine Verwendung von nanoskaligen Metalloxiden (z.B. TiN, Wolfram-Oxid-Verbindungen oder Molybdän-Oxid-Verbindungen, z.B. Kupfer-Molybdän-Oxid, Kupfer-Phosphat-Oxid oder Kupfer-Oxid-Verbindungen allgemein). Als besonders vorteilhaft hat sich auch das Additive FABULASE® 361 her-

ausgestellt. Dies ist ein sog. Laser Active Pigment. Zusätzlich muss, gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung, das PLA über eine weitere eingebrachte Kunststoffmatrix, welche ebenfalls laserdotiert ist, stabilisiert werden. Gemäß einem Aspekt hat sich Polycarbonat bewährt mit einer mittleren melt mass flow rate (ca. 10-22 g/10 min. bei 300°C/1,2 kg). Beide Materialien (PLA und Laser-Improve-Polymer=PC) müssen, gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung, allerdings sauber in einem Masterbatch zusammen mit dem Laseradditiv homogenisiert werden. Die Herstellung des Masterbatches erfolgt über einen Doppelschneckenextruder (Standardherstellung). Entscheidend ist, gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung, das Verhältnis PLA zu PC im Masterbatch. Als günstig hat sich ein PC-Anteil von 35-75%, als besonders günstig von 50-65% herausgestellt. Über die melt mass flow rate des PC und dem Anteil im PLA kann die Dispergierung der beiden Kunststoffe optimiert eingestellt werden und somit auch die Dispergierung des Laseradditives im Masterbatch gewährleistet werden. Natürlich muss, gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung, beim Masterbatch-Herstellungsprozess auch je nach PC-Anteil die Temperatur angepasst werden, d.h. hoher PC-Anteil ca. 260-290°C niedriger PC-Anteil, ca. 240-260°C.

**[0041]** Die Folienherstellung erfolgt, gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung, mit einem Standard-Extrusionsprozess (Mono oder Coex). Das Masterbatch wird in einer Konzentration von 5-15% bei der Extrusion der Folie (transp.) in die Rezeptur beigemischt (8-12% bevorzugt). Natürlich können die üblichen Zusatzstoffe, wie Impactmodifizier, Farbmodifizier, Release- und Antiblock und Prozess-Additive mit hinzukommen. Eine weitere Ausführungsform stellt eine opake Coexfolie aus PLA dar, welche dünne, transp. Laserdotierte Außenschichten aufweist. Diese ist besonders in Kombination mit einer transparent laserdotierten Overlayfolie sehr effizient.

**[0042]** Wenn das Masterbatch nicht gut dispergiert ist, bzw. wenn es sich nicht gut in die Folienrezeptur dispergieren lässt, dann wird die Laserung schlechter und die Folie trüber.

**[0043]** Die Dispergierbarkeit ist in diesem Fall abhängig von der melt mass flow rate des PC und dem Verhältnis PC zu PLA im Masterbatch. Trotzdem kann ein zu hoher Zusatz des Masterbatch zu einer Eintrübung der Transparenz führen.

**[0044]** In den vorliegenden Ausführungsbeispielen bedeutet nanoskalig, dass die Teilchengröße zwischen 1 nm und 100 nm groß ist. Je feiner die Pigmente ausgestaltet sind, desto besser wird die Auflösung bei der Laserpersonalisierung. Aktive Laseradditive schwärzen selbst, d. h. sie nehmen die Laserenergie auf, um sich damit zu verfärben. Dies kann beispielsweise Schwarz sein, kann aber auch einfarbig bunt sein. Nicht-aktive Laseradditive absorbieren die Laserenergie, erwärmen sich und karbonisieren dadurch die umgebende Kunststoffmatrix. Bei PLA handelt es sich um die sogenannte

Polylactid Acid. Hierbei erfolgt die Stabilisierung dadurch, dass sich das PC mit seinen Polymerketten um die PLA-Ketten legt und diese thermisch stabilisiert. Ein Masterbatch ist ein hochkonzentriertes Granulat mit Additiven, die man für die jeweilige Anwendung benötigt. In diesem Fall sind das die Laseradditive. Man gibt vom Masterbatch nur eine kleine Menge in das Basismaterial, wobei hier PLA das Basismaterial sein kann. Die Homogenisierung erfolgt mittels Doppelschneckenextruder.

**[0045]** Ferner können weitere Materialien neben den aufgeführten Materialien als geeignete nanoskalige Metalloxide gelten. Dies sind diejenigen Materialien, die bei 1064 nm ein maximales Absorptionsspektrum aufweisen. Bei einer Schmelze-Volumenfließrate MVR, Melt Volume-Flow Rate, handelt es sich um eine Charakterisierung des Fließverhaltens eines Thermoplastens bei bestimmten Druckbedingungen bzw. Temperaturbedingungen. Unter einer Dispergierung versteht man eine gleichmäßige Verteilung der Laseradditive im gesamten Volumen der Schicht. Ein hoher PC-Anteil, bei ca. 260-290 °C, und einem niedrigen PC-Anteil, beispielsweise bei ca. 240-260 °C, beeinflusst die Prozesstemperatur. Ist der PC-Anteil höher, benötigt man eine höhere Prozesstemperatur als bei weniger PC.

**[0046]** Fig. 1 zeigt einen möglichen Folienaufbau bei einer 3-Schicht-Coexfolie, wobei alle Schichten laserdotiert und transparent ausgestaltet sind.

**[0047]** Fig. 2 zeigt einen möglichen Folienaufbau einer 3-Schicht-Coexfolie, die opak ausgestaltet ist.

**[0048]** Fig. 3 zeigt einen weiteren möglichen Folienaufbau einer 5-Schicht-Coexfolie, die opak ausgestaltet ist.

**[0049]** Fig. 4 zeigt eine Monofolie, also eine Folie, die lediglich aus einer Schicht bereitgestellt wird.

**[0050]** Fig. 5 zeigt einen Kartenaufbau einer laserbaren PLA-Karte. Dieser Aufbau hat den Vorteil, dass der opake Bereich dicker ist. Dies ist bei Chipkarten mit großer Dicke des Chipmoduls von Vorteil.

**[0051]** Fig. 6 zeigt einen weiteren Kartenaufbau, ebenfalls mit Overlayfolien. Dieser Aufbau hat den Vorteil, dass man zwei laserdotierte Schichten kombinieren kann. Dies erhöht zusätzlich den Kontrast bzw. die Schwärzung. Dabei kann man gleiche Laseradditive mit unterschiedlichen Konzentrationen verwenden. Die Overlayfolie muss hierbei immer niedriger dotiert sein als die transparente Schicht auf der opaken Folie. Hierbei kann man auch unterschiedliche Laseradditive kombinieren.

**[0052]** Fig. 7 zeigt auf der linken Seite ein gut dispergiertes Laser-sensitives Additiv und auf der rechten Seite ein aggregiertes Laser-sensitives Additiv, welches schlecht für die Laserung ist. Somit wird also eine Dispergiertgüte gezeigt, und insbesondere wird der Zusammenhang zwischen der Lasergravur und des verwendeten Additivs bzw. des Metalloxids gezeigt.

**[0053]** Fig. 8 zeigt in einem schematischen Ablaufdiagramm ein Verfahren zur Herstellung eines Kartenkörpers, aufweisend ein Bereitstellen 100 mindestens einer

Folie, ein Personalisieren 101 der bereitgestellten Folie mittels einer Lasergravur, wobei zur optimierten Personalisierung mindestens ein Metalloxid in die Folie eingebracht 100A wird.

[0054] Herkömmliche Laseradditive, z. B. Ruß, bewirken bei PLA so gut wie keine Schwärzung, d. h. der Kontrast ist so schwach, dass keine Personalisierung geprüft werden kann. Somit wird eine Verwendung von Metalloxiden in einem Bereich von 1 nm bis 100 nm Teilchengröße vorgeschlagen, die Laserlicht nicht streuen sondern absorbieren. Zusätzlich wird PLA mit einer laserdotierten Kunststoffmatrix stabilisiert. Somit ist also erfindungsgemäß die Laserpersonalisierung verifizierbar, d. h. die Schwärzung ist mit deutlichem Kontrast zu sehen. Somit lassen sich also laserbare Folien aus PVC, PC, PEC oder Polyester herstellen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Kartenkörpers, aufweisend:

- Bereitstellen (100) mindestens einer Folie,
- Personalisieren (101) der bereitgestellten Folie mittels einer Lasergravur, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur optimierten Personalisierung mindestens ein Metalloxid in die Folie eingebracht (100A) wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metalloxid im Wesentlichen nanoskalig vorliegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metalloxid in einem Größenbereich einer Teilchengröße zwischen 1 und 100 Nanometern vorliegt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metalloxid als ein Laseradditiv zur optimierten Personalisierung bereitgestellt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metalloxid als TiN, Wolfram-Oxid-Verbindung, Molybdän-Oxid-Verbindung, Kupfer-Oxid-Verbindung, Kupfer-Phosphat-Oxid oder Kupfer-Oxid-Verbindung vorliegt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens einer Folie Polylactide PLA, Polyvinylchlorid PVC, Polycarbonate PC, eine Mischung aus Polycarbonat PC und Polyethylenterephthalatglycol PETG und/oder ein Polymer aufweist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Folie eine Kunststoffmatrix aufweist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststoffmatrix derart eingebracht wird, dass die Folie stabilisiert wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Kartenkörper transparente Außenschichten angebracht werden.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kartenkörper aus einer Mehrzahl bereitgestellter (100) Folien mittels Laminierung hergestellt wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine opake Folie bereitgestellt (100) wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine bereitgestellte (100) Schicht laserdotiert ist.

13. Kartenkörper, aufweisend:

- mindestens eine bereitgestellte (100) Folie,
- mindestens eine Personalisierung (101) der bereitgestellten Folie, herbeigeführt mittels einer Lasergravur, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur optimierten Personalisierung mindestens ein Metalloxid in die Folie eingebracht (100A) ist.

14. Vorrichtung zur Herstellung eines Kartenkörpers, aufweisend:

- eine Bereitstellungseinheit, eingerichtet zum Bereitstellen (100) mindestens einer Folie,
- eine Personalisierungseinheit, eingerichtet zum Personalisieren (101) der bereitgestellten Folie mittels einer Lasergravur, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur optimierten Personalisierung mindestens ein Metalloxid in die Folie eingebracht (100A) ist.

15. Computerprogrammprodukt mit Steuerbefehlen, welche das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 implementieren.

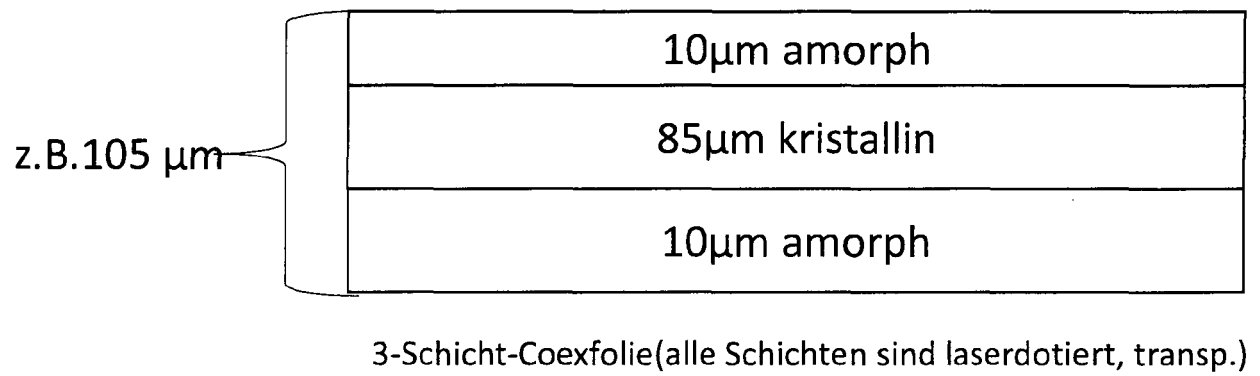


Fig. 1



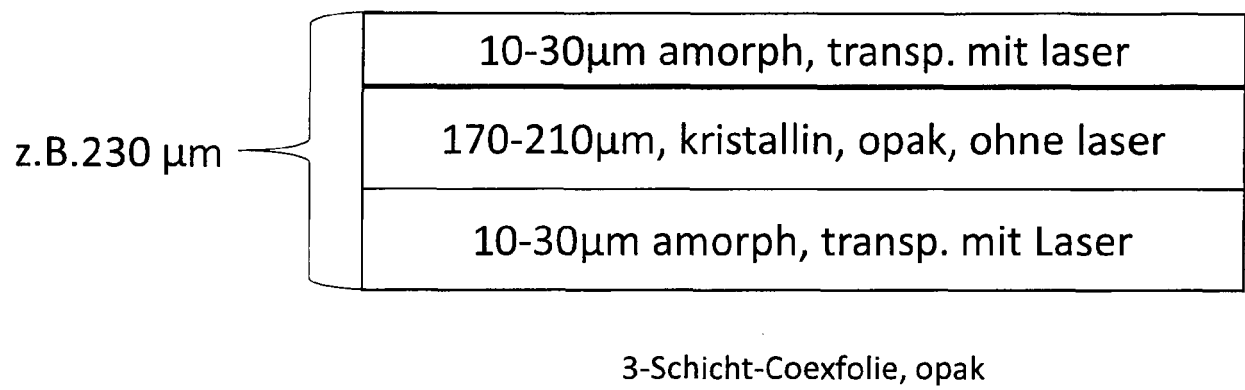


Fig. 2

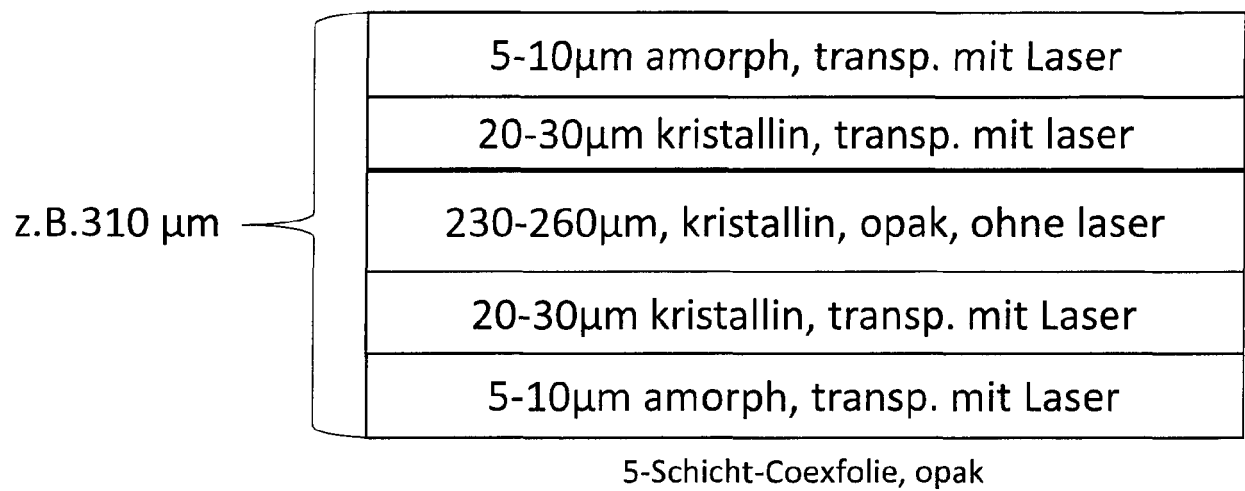


Fig. 3

z.B. 105  $\mu\text{m}$

105  $\mu\text{m}$  kristallin oder amorph, transp mit laser

Monofolie, transp.

Fig. 4

Overlay: Monofolie oder Coexfolie
Core, opak: Monofolie oder Coexfolie
Overlay: Monofolie oder Coexfolie

Fig. 5

Overlay: Monofolie oder Coexfolie
Core, opak: Coexfolie mit transp. Laserdotierten dünnen Schichten
Overlay: Monofolie oder Coexfolie

Fig. 6

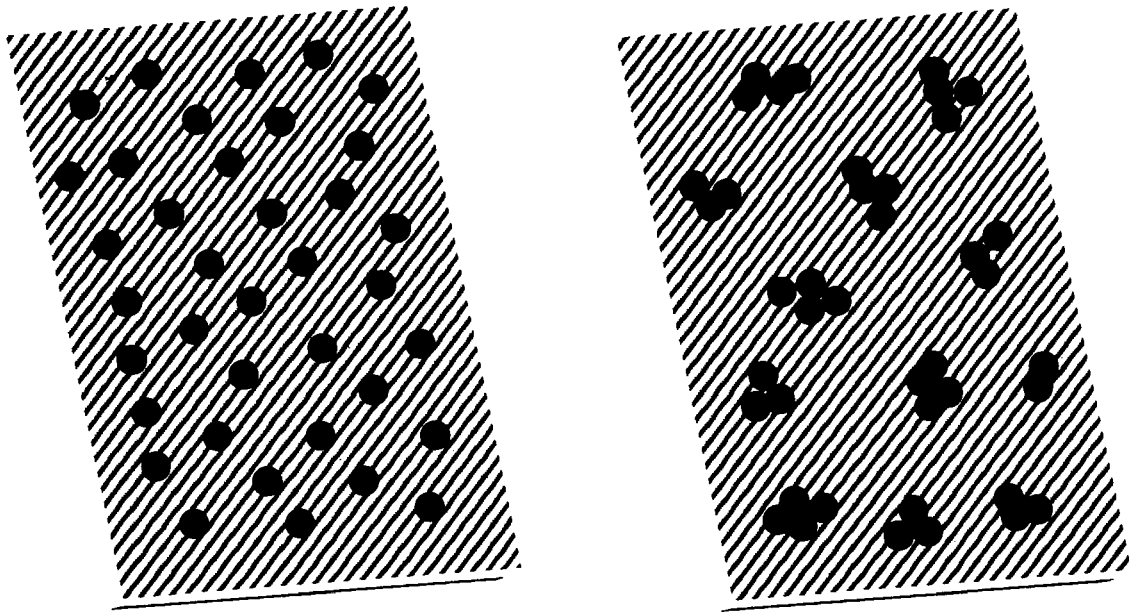


Fig. 7

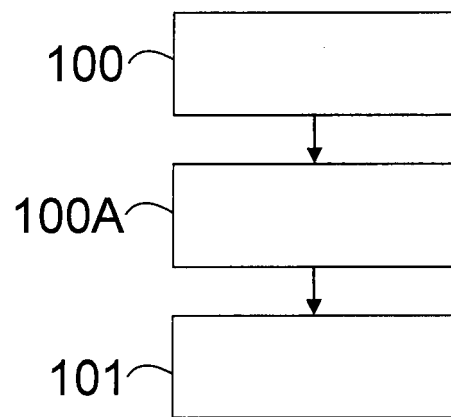


Fig. 8



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 18 00 0126

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2011/198837 A1 (PARRINELLO LUCIANO M [US] ET AL) 18. August 2011 (2011-08-18)	1,4-10, 12-15	INV. B42D25/41
Y	* Absatz [0003] - Absatz [0024] * * Absatz [0045] - Absatz [0061]; Ansprüche 1-20 *	2,3,7,8, 11	B42D25/435 B42D25/455 B42D25/46 B42D25/23
X	EP 2 399 740 A1 (JAPAN COLORING CO LTD [JP]) 28. Dezember 2011 (2011-12-28)	1-6,9-15	B42D25/24 B42D25/373 B42D25/351
Y	* Absatz [0027] - Absatz [0063] * * Absatz [0115] - Absatz [0118] * * Absatz [0140] - Absatz [0147]; Ansprüche 1-11; Abbildung 2 *	2,3	
Y	US 2013/344298 A1 (HAAS CHRISTOPHER K [US] ET AL) 26. Dezember 2013 (2013-12-26)	11	
	* Absatz [0016] - Absatz [0036]; Ansprüche 1-36; Abbildungen 1-4 *		
Y	US 2013/188003 A1 (THAKER JAGDIP [US]) 25. Juli 2013 (2013-07-25)	2,3,7,8	
	* Absatz [0008] - Absatz [0042]; Ansprüche 1-17 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B42D
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>18. Juni 2018</b>	Prüfer <b>Seiler, Reinhold</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



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

EP 18 00 0126

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

18-06-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011198837 A1	18-08-2011	AU 2011215883 A1	26-07-2012
		CA 2786628 A1	18-08-2011
		CN 102753354 A	24-10-2012
		EP 2533981 A1	19-12-2012
		ES 2629619 T3	11-08-2017
		HK 1177447 A1	18-12-2015
		KR 20130010507 A	28-01-2013
		TW 201137014 A	01-11-2011
		US 2011198837 A1	18-08-2011
		WO 2011100386 A1	18-08-2011
-----			
EP 2399740 A1	28-12-2011	EP 2399740 A1	28-12-2011
		JP 5581308 B2	27-08-2014
		JP W02010095747 A1	30-08-2012
		KR 20110118673 A	31-10-2011
		US 2012164419 A1	28-06-2012
		WO 2010095747 A1	26-08-2010
-----			
US 2013344298 A1	26-12-2013	AU 2013277753 A1	22-01-2015
		BR 112014032247 A2	02-05-2018
		CA 2892286 A1	27-12-2013
		CN 104395092 A	04-03-2015
		CO 7180206 A2	09-02-2015
		EP 2864128 A1	29-04-2015
		US 2013344298 A1	26-12-2013
		WO 2013191762 A1	27-12-2013
-----			
US 2013188003 A1	25-07-2013	EP 2807213 A1	03-12-2014
		US 2013188003 A1	25-07-2013
		WO 2013112264 A1	01-08-2013
-----			

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102013017927 A1 **[0002]**
- DE 102014203080 A1 **[0003]**
- DE 102014204552 A1 **[0004]**
- DE 19822024 A1 **[0005]**
- EP 1918123 A1 **[0006]**