(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
26. Juli 2018 (26.07.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/134436 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C25D 11/24 (2006.01)	*C23C 18/20* (2006.01)
C25D 3/44 (2006.01)	*C23C 18/24* (2006.01)
C25D 3/66 (2006.01)	*C23C 18/30* (2006.01)
C25D 5/56 (2006.01)	*C23C 18/32* (2006.01)
C25D 11/22 (2006.01)	*C23C 18/38* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/051567

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Januar 2018 (23.01.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2017 000 347.3
23. Januar 2017 (23.01.2017) DE

(71) Anmelder: **GERHARDI KUNSTSTOFFTECHNIK GMBH** [DE/DE]; Schlittenbacher Str. 2, 58511 Lüdenscheid (DE).

(72) Erfinder: **KIESLICH, Dirk**; Ohlwiese 35, 58840 Plettenberg (DE).

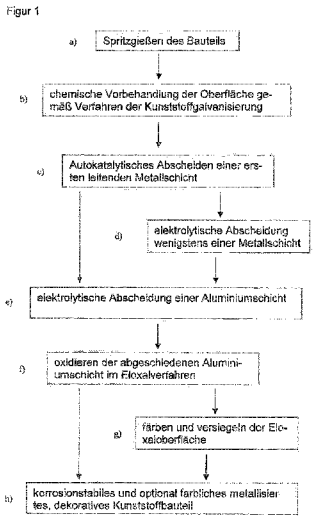
(74) Anwalt: **PATENTANWÄLTE DÖRNER & KÖTTER PARTG MBB**; Körnerstraße 27, 58095 Hagen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING CORROSION-STABLE AND OPTIONALLY COLOUR/METALLICALLY COATED AND DECORATIVE PLASTIC COMPONENTS

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG KORROSIONSSTABILER UND OPTIONAL FARBLICH METALLISCH BESCHICHTETER, UND DEKORATIVER KUNSTSTOFFBAUTEILE



a) Injection moulding of the component
b) Chemical pretreatment of the surface by processes for electroplating plastics
c) Autocatalytic depositing of a first conducting metal layer
d) Electrolytic deposition of at least one metal layer
e) Electrolytic deposition of an aluminium layer
f) Oxidizing of the deposited aluminium layer by the anodizing process
g) Colouring and sealing the anodized surface
h) Corrosion-stable and optionally colour-metallized, decorative plastic component.

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing corrosion-stable and optionally colour/metallically coated, decorative plastic components (h), in which the components to be coated are first produced by the plastics injection-moulding process (a) from an electroplatable plastic and are subsequently subjected to a chemical pretreatment (b), in which a first conducting metal layer (c) is deposited and an aluminium is subsequently electrodeposited (e). The deposited aluminium surface is oxidized in a subsequent anodizing process (f).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung korrosionsstabiler und optional farblich metallisch beschichteter, dekorativer Kunststoffbauteile (h), bei dem die zu beschichteten Bauteile zunächst im Kunststoffspritzgussverfahren (a) aus einem galvanisierbaren Kunststoff hergestellt werden und anschließend einer chemischen Vorbehandlung (b) unterzogen werden, bei der eine erste leitende Metallschicht (c) abgeschieden wird und anschließend galvanisch ein Aluminium abgeschieden wird (e). Die abgeschiedene Aluminiumoberfläche wird in einem anschließenden Eloxal-Verfahren oxidiert (f).

WO 2018/134436 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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)*

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG KORROSIONSSTABILER UND OPTIONAL FARBLICH METALLISCH BESCHICHTETER, UND DEKORATIVER KUNSTSTOFFBAUTEILE

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung korrosionsstabiler und optional farblich metallisch beschichteter, dekorativer Kunststoffbauteile, bei dem die zu beschichteten Bauteile zunächst im Kunststoffspritzgussverfahren aus einem galvanisierbaren Kunststoff hergestellt werden und anschließend einer chemischen Vorbehandlung unterzogen werden, bei der eine erste leitende Metallschicht abgeschieden wird und anschließend galvanisch ein Aluminium abgeschieden wird.

In der Automobilindustrie werden verschiedene und unterschiedlich dekorierte Kunststoffbauteile zur optischen Aufwertung eingesetzt. Herkömmliche Oberflächentechnologien solcher oberflächendekorierter Bauteile sind das Fertigen undekorierter Kunststoffoberflächen durch Spritzguss, das Lackieren der Kunststoffoberflächen, das Narben und Ätzen der abzubildenden Werkzeugoberflächen und Abformen dieser durch Kunststoffspritzguss, das Galvanisieren der Kunststoffoberfläche, das Dekorieren im Spritzgießwerkzeug durch IMD (In Mold Dekoration), wobei eine auf eine Trägerfolie aufgedruckte Bedruckung im Spritzgießprozess von einer Trägerfolie abgeformt wird, das Hinterspritzen von bedruckten und teilweise verformten und konturfolgend gestanzten Folieninserts durch die FIM Technologie, das Film-Insert-Molding, sowie das Metallfolienhinterspritzen.

Neben all diesen klassischen Oberflächentechnologien ist die Darstellung metallischer Oberflächen besonders hoch nachgefragt im Trend, da diese Oberfläche wie keine andere eine hochwertige und robuste Anmutung suggeriert.

Neben den mit Echtmetall dekorierten Bauteilen, also verblendeten, gefügten oder hinterspritzten Bauteilen mit dünnen Edelstahl oder Aluminiumblechen, werden auch besonders bevorzugt metallisch beschichtete Kunststoffbauteile als Dekorelemente eingesetzt.

Eine Beschichtungsart mit der es möglich ist optisch metallische Oberflächen zu erzielen ist z.B. die Gasphasenabscheidung, zu der das PVD-Verfahren (Physical-Vapor-Deposition) sowie deren modifizierte Technologien wie z.B. CVD (Chemical-Vapor-Deposition) und PeCVD (Plasma-Enhanced-Chemical-Vapor-Desposition) und weitere gehören. Hierbei werden dünne Metallschichten in einer evakuierten Vakuumkammer auf ein Kunststoffbauteil abgeschieden. Das abzuscheidende Material liegt in fester Form vor. Das verdampfte Material bewegt sich durch die Beschichtungskammer und trifft auf das zu beschichtende Bauteil, wo es durch Niederschlag zur Schichtausbildung kommt. Zwar ist das PVD-Verfahren generell geeignet metallische Schichten darzustellen, als problematisch hat sich jedoch erwiesen, dass die sehr dünne Metallbeschichtung nicht ohne eine zusätzliche Schutzschicht eine hinreichende Festigkeit gegen Abrieb und Korrosion aufweisen kann. Aus diesem Grund ist es erforderlich, eine Schutzschicht, beispielsweise ein Klarlacksystem, zu applizieren. Um eine ausreichende Grundhaftung auf das abzuscheidende Kunststoffbauteil zu erzielen, ist in der Regel auch eine Lackierung eines Haftvermittlers notwendig.

Eine weitere und industriell sehr wichtige Beschichtung ist die galvanische Abscheidung von Metallen auf Kunststoffbauteilen. Dabei werden die Teile zunächst im Spritzgießverfahren, beispielsweise aus butadienhaltigen Copolymerisaten wie ABS oder ABS/PC, hergestellt. Nach dem Spritzgieß-Vorgang werden die Bauteile chemisch vorbehandelt, um auf ihnen anschließend autokaltalytisch eine erste dünne Metallschicht, in der Regel eine dünne Nickel- oder Kupferschicht, abzuscheiden. Im weiteren Galvanikprozess werden dann elektrolytisch weitere Metallschichten abgeschieden, bis der Galvanisierprozess abschließend meist mit einer abgeschiedenen Chromschicht beendet ist.

Bei allen eingesetzten Oberflächen muss neben dem hohen ästhetischen Anspruch auch eine hohe Widerstandskraft gegen mechanische Beschädigungen sowie auch eine hohe Medienbeständigkeit vorliegen, um den späteren Anforderungen im automobilen Exterieur sowie im Interieur gerecht zu werden.

Neben all diesen zu erfüllenden Anforderungen, besteht jedoch stets auch der Wunsch nach mehr Individualität, nach designtechnischer Freiheit sowie farblicher und struktureller Ausgestaltung der Oberflächen. Besonders bei den metallischen Oberflächen wie der galvanischen Beschichtung wünscht sich die Automobilindustrie vielfach farblichen Spielraum, ist aber bisher bei dieser Darstellung stark eingeschränkt.

Die konventionellen galvanisch abgeschiedenen Oberflächengüten und Farben reichen in der Regel von Hochglanz über verschiedene Mattigkeiten bis, durch modifizierte Elektrolyte und Prozesse, zu leicht anthrazit und bräunlichen Tönen.

Optisch und haptisch metallische und farbliche Oberflächen sind meist nur durch aufwendige zusätzliche Lackierungen oder ggf. zusätzliche Beschichtung auf der Metallabscheidung möglich, wobei die Haftung der Lackschichten oder der Beschichtung auf der Chromschicht stets kritisch betrachtet werden muss und die optische sowie haptische Anmutung der Grundoberfläche massiv eingeschränkt wird. Dies hat seine Ursache darin, dass die abgeschiedene Chromschicht sehr inert und inaktiv ist und deshalb die (Lack-)Schichten nicht halten.

Um farbliche, metallisch wirkende Oberflächen darzustellen, kann zum Beispiel unter hohem Aufwand auch eine Kombination von Lack, Gasphasenabscheidung, beispielsweise eine PVD-Beschichtung, und einem getönten, also schwach pigmentierten Lack, angewandt werden. Eine solche Technologie wird in der DE 102 33 120 A1 beschrieben. Auch ist es möglich die abzuscheidenden Metallschichten direkt über spezielle Metalllegierungen farblich auf das Substrat abzuscheiden. In der EP 2 369 032 A1 wird ein solcher Ansatz beschreiben. Hierbei ist jedoch ebenso eine

Grundierung zur Haftvermittlung sowie eine nachgeschaltete, nämlich eine Klarlackierung, notwendig. Das Farbspektrum ist hierbei allerdings eingeschränkt und die haptische Empfindung durch die Lackschicht reduziert.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung korrosionsstabiler und optional farblich metallisch beschichteter, dekorativer Kunststoffbauteile zu schaffen, bei dem mit einer chemischen und galvanischen Vorbehandlung und wenigstens einer galvanischen Metallabscheidung eine hochwertige, korrosionsstabile sowie optional einzufärbende dekorative Metallschicht ausgebildet werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Danach wird die abgeschiedene Aluminiumoberfläche in einem anschließenden Eloxal-Verfahren oxidiert.

Mit der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung korrosionsstabiler und optional farblich metallisch beschichteter, dekorativer Kunststoffbauteile geschaffen, bei dem mit einer chemischen und galvanischen Vorbehandlung und wenigstens einer galvanischen Metallabscheidung eine hochwertige, korrosionsstabile sowie optional einzufärbende dekorative Metallschicht ausgebildet werden kann.

Bevorzugt wird die chemische Vorbehandlung mittels ausgewählter Technologien mit mechanischem und chemischem Aufrauen, Quellen und Beizen und anderen Technologien zum Bereitstellen eines Haftungsmechanismus für eine erste leitende Metallschicht durchgeführt. Hierdurch besteht die Möglichkeit, auf den klassischen Vorbehandlungsprozess zu verzichten und andere Vorbehandlungsmethoden einzusetzen. Es hat sich erwiesen, dass man eine Haftung auch durch Strahlen, Behandeln mit quellenden und beizenden Säuren über der Chromschwefelsäure (klassisch) hinaus, Aufbringen einer ersten leitenden Schicht durch PVD oder sogar Einmischen von leitenden Pigmenten erhält, um an diesen den Aufbau und die Abscheidung einer ersten leitenden Schicht abzubilden.

In Weiterbildung der Erfindung wird die eloxierte Schicht verdichtet. Beim Verdichten werden die durch das Eloxieren geöffneten Poren wieder verschlossen. Dadurch wird die Einlagerung von korrosionsfördernden Stoffen verhindert.

Andere Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den übrigen Unteransprüchen angegeben. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend im Einzelnen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 das Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens

Hierzu werden die zu beschichteten Bauteile zunächst im Kunststoffspritzgussverfahren (a) aus einem galvanisierbaren Kunststoff, bevorzugt aus einem butadienhaltigen Copolymerisat wie ABS oder ABS/PC, hergestellt. Nach dem Spritzgieß-Vorgang werden die Bauteile in einem konventionellen Kunststoffgalvanikprozess (b) chemisch vorbehandelt, um auf dieser bearbeiteten Oberfläche anschließend autokaltalytisch eine erste dünne Metallschicht abzuscheiden (c), bei der es sich in der Regel um eine dünne Nickel- oder Kupferschicht handelt. Als Autokatalyse (griechisch für „die Selbstauflösung") wird eine besondere Form der katalytischen chemischen Reaktion bezeichnet, bei der ein Endprodukt als Katalysator für die Reaktion wirkt. Durch die fortlaufende Bildung dieses Katalysators wird die Reaktion ständig beschleunigt.

Im weiteren Galvanikprozess wird dann elektrolytisch wenigstens eine Metallschicht aufgebracht (d) oder es wird direkt in einem weiteren galvanischen Verfahrensschritt Aluminium abgeschieden (e), welches in einem nachgeschalteten Eloxal-Verfahren zu einem Aluminiumoxid oxidiert (f) und optional eingefärbt werden kann (g).

Das erfindungsgemäße Verfahren ist somit gemäß den beschriebenen Verfahrensschritten in der Lage korrosionstabile und optional farbliche metallisch beschichtete dekorative Kunststoffbauteile bereitzustellen (h).

In dem der chemischen Vorbehandlung folgenden galvanischen Verfahrensschritt wird ein Aluminium abgeschieden, welches in dem nachgeschalteten Eloxal-Verfahren zu einem Aluminiumoxid oxidiert und optional eingefärbt werden kann.

Das Aluminium wird ebenso aus Elektrolyten oder aus Aluminiumsalzen in organischen Lösungen sowie optional durch ionische Flüssigkeiten galvanisch abgeschieden.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann somit verfahrensgemäß eine korrosionsstabile, optional farbliche und dekorative metallische Oberflächenbeschichtung auf Kunststoffbauteilen ausbilden.

Das beschriebene Eloxal-Verfahren bedient sich wie der zuvor beschriebene galvanische Prozess der Kunststoffgalvanisierung der Elektrolyse, wobei in der Regel an der Anode die Oxidation des Aluminiums zu Aluminium(III)-oxid unter Gleichstrom durchgeführt wird. Die umgewandelte Aluminiumoxidschicht ist im Anschluss hoch korrosionsbeständig und hat eine hohe optische Anmutung.

Vor dem Eloxal-Verfahren werden die aluminiumbeschichteten Bauteile in der Regel entfettet und gebeizt, um Verunreinigungen, Ablagerungen und ggf. gebildete Oxidschichten zu entfernen. Beim Beizen werden vorhandene kleine Oberflächenfehler wie z.B. Riefen, Kratzer, Lunker, Einschlüsse usw. durch Materialabtrag beseitigt.

Nach dem Eloxieren kann das aluminiumbeschichtete Bauteil in heiße Farbstofflösung getaucht und anschließend gespült werden. Beim Färben mit diesem Verfahren lagern sich die Farbstoffmoleküle vorwiegend in den oberen Bereichen der Poren der Eloxal-Schicht an und gehen Bindungen mit der Oxidschicht ein.

Unter Verwendung anorganischer Farbstoffe kann ebenso eine Färbung der oxidierten Aluminiumschichten vorgenommen werden. Hierzu wird das Bauteil nach dem Eloxieren neutralisiert, gespült und in Farbbädern mit

Metallsalzlösungen eingefärbt. Die Ionen der Lösung sammeln sich in den Poren der Eloxal-Schicht an und werden zu einem Feststoff.

Eine weitere Möglichkeit des Färbens ist das elektrolytische Colinalverfahren, welches mit Wechselspannung durchgeführt wird. Der Elektrolyt enthält ein färbendes Metallsalz. Die Metallionen dringen tief in die Poren der Schicht ein. Die so zum Teil mit Metall gefüllten Poren verursachen dann durch Aufnahme- und Streueffekte eine lichtechte Färbung. Viele unterschiedliche Farbtöne sind erzielbar. Die Dauer der Elektrolyse hängt von der erwünschten Farbtiefe ab.

Besonders ansprechende optische Ergebnisse erzielt man beim sogenannten Interferenzfärben, bei dem im Gegensatz zu den vorherigen Färbetechnologien die Farbe des Aluminiums nicht durch eingelagerte Fremdionen, sondern durch eine Interferenz innerhalb der Aluminiumoxidschicht erzeugt wird. Hierbei erscheint Licht, welches an dünnen Schichten optisch transparenter Materialien wie z. B. einem Ölfilm auf Wasser oder wie bei Seifenblasen reflektiert wird, häufig farbig. Bei diesem farblichen Effekt spricht man auch von „irisierenden Farben“ in Folge von Brechung und Interferenz des Lichts an dünnen Oberflächenschichten eines Gegenstandes. Dadurch scheint dieser Gegenstand in den Farben des Regenbogens. Die Farben hängen vom Betrachtungswinkel ab. Je nach Schichtdicke der Oxidschicht und der damit verbundenen Lichtauslöschung, können unterschiedliche Farben (z. B. blau, grün, grau oder rot) reproduzierbar dargestellt werden.

Um die Einlagerung von korrosionsfördernden Stoffen zu verhindern, und um die Farbe dauerhaft zu versiegeln, müssen die Poren verdichtet werden. Das eloxierte und eventuell gefärbte Aluminium wird in einem letzten Bearbeitungsschritt in demineralisiertem Wasser durch einfaches Kochen verdichtet. Hier kann das Kochen in heißem bis zu kochendem Wasser zur Anwendung kommen. Dies kann einerseits durch Tauchfärben (adsorptives Färben) bei Temperaturen zwischen 55 und 85°C erfolgen, wobei der Vorgang zwischen 15 bis 30 Minuten bis 20 bis 35 Minuten andauern kann.

Das Nachverdichten kann auch in Nachverdichterlösung bei einer Temperatur zwischen 90 und 100°C erfolgen. Pro 1 µm Schichtdicke werden ca. 3 Minuten bei dieser Behandlung benötigt. Alternativ kann die Behandlung in Heißwasser erfolgen, wobei es sich um entionisiertes Wasser handeln muss. Die Temperatur beträgt ebenfalls zwischen 90 und 100°C, wobei für 1 µm Schichtdicke ebenfalls eine Dauer von 3 Minuten erforderlich ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung korrosionsstabiler und optional farblich metallisch beschichteter, dekorativer Kunststoffbauteile (h), bei dem die zu beschichteten Bauteile zunächst im Kunststoffspritzgussverfahren (a) aus einem galvanisierbaren Kunststoff hergestellt werden und anschließend einer chemischen Vorbehandlung (b) unterzogen werden, bei der eine erste leitende Metallschicht (c) abgeschieden wird und anschließend galvanisch ein Aluminium abgeschieden wird (e), dadurch gekennzeichnet, dass die abgeschiedene Aluminiumoberfläche in einem anschließenden Eloxal-Verfahren oxidiert wird (f).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die chemische Vorbehandlung (b) gemäß einer konventionellen Kunststoffgalvanik mit den folgenden Prozessen durchgeführt wird:

   - Beizen mit oxidativen Metallsalzlösungen zum Aufrauen der Oberfläche,
   - Aktivieren mit Metallkeimen, z. B. Palladium, sowie
   - autokatalytisch ablaufende chemische Metallisierung (c) zur Bildung einer ersten leitenden Schicht aus Kupfer, Nickel oder eines anderen Metalls.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die chemische Vorbehandlung (b) gemäß ausgewählter Technologien mit mechanischem und chemischem Aufrauen, Quellen und Beizen und anderen Technologien zum Bereitstellen eines Haftungsmechanismus für eine erste leitende Metallschicht durchgeführt wird.

4. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf die vorbehandelten Bauteile in einem anschließenden ersten elektrolytischen Galvanikprozess (d) wenigstens eine Metallschicht aufgebracht wird, auf der in einem weiteren Verfahrensschritt Aluminium abgeschieden wird (e).

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Aluminium in einem galvanischen Verfahrensschritt abgeschieden wird.

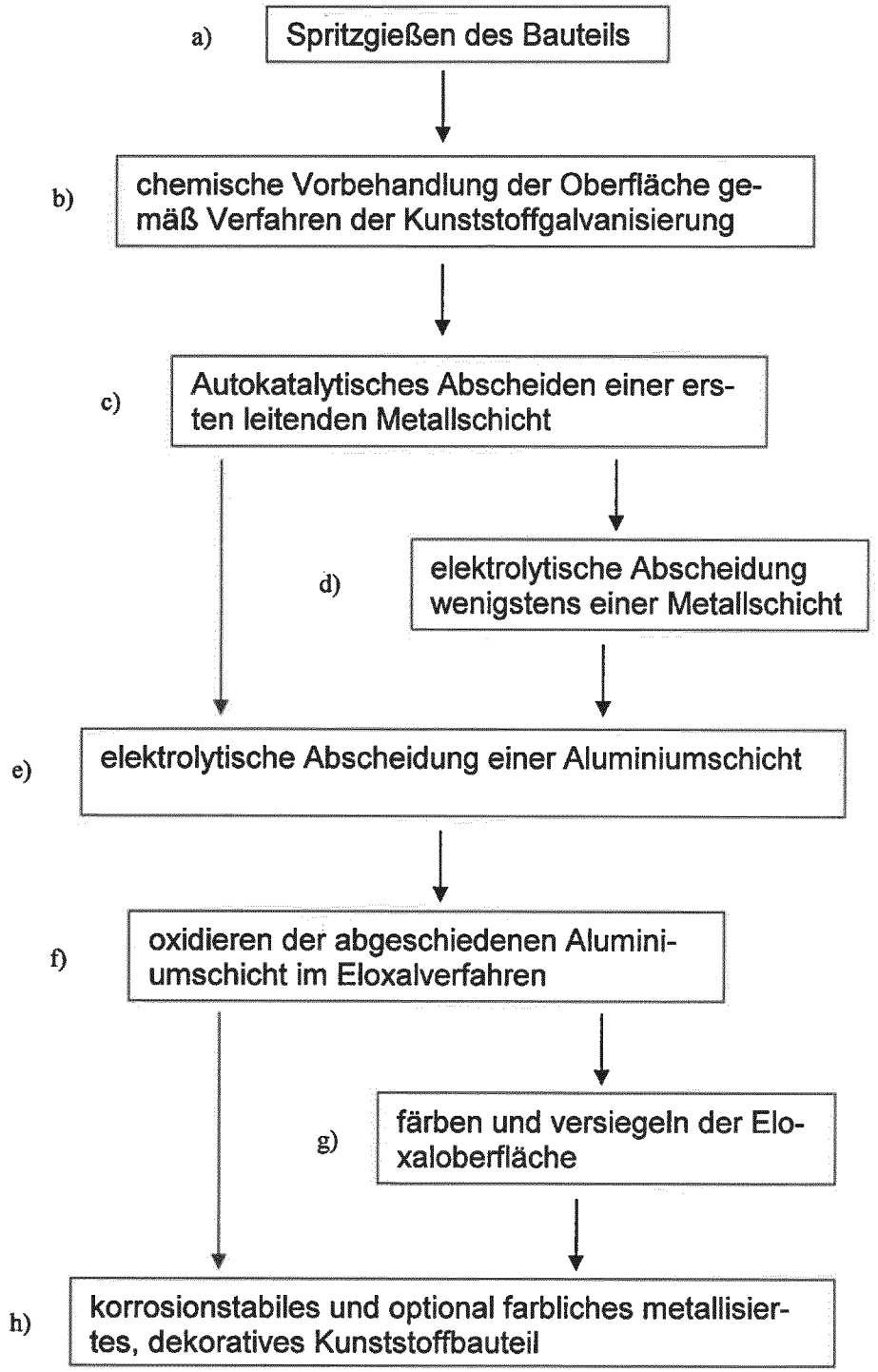
6. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf die derat vorbehandelten Bauteile in einem elektrolytischen Galvanikprozess direkt Aluminium abgeschieden wird (e).

7. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einem nachgeschalteten Eloxal-Verfahren das abgeschiedene Aluminium zu einem Aluminiumoxid oxidiert (f).

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zu einem Aluminiumoxid oxidierte Aluminiumschicht eingefärbt wird (g).

9. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die eloxierte Schicht verdichtet wird.

Figur 1


a)
Spritzgießen des Bauteils
b)
chemische Vorbehandlung der Oberfläche gemäß Verfahren der Kunststoffgalvanisierung
c)
Autokatalytisches Abscheiden einer ersten leitenden Metallschicht
d)
elektrolytische Abscheidung wenigstens einer Metallschicht
e)
elektrolytische Abscheidung einer Aluminiumschicht
f)
oxidieren der abgeschiedenen Aluminiumschicht im Eloxalverfahren
g)
färben und versiegeln der Eloxaloberfläche
h)
korrosionstabiles und optional farbliches metallisiertes, dekoratives Kunststoffbauteil

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/051567

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C25D11/24 C25D3/44 C25D3/66 C25D5/56 C25D11/22
C23C18/20 C23C18/24 C23C18/30 C23C18/32 C23C18/38
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)
C25D

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	JP S57 181391 A (NISSHIN STEEL CO LTD) 8 November 1982 (1982-11-08) the whole document abstract	1-9
A	US 4 101 386 A (DOTZER RICHARD ET AL) 18 July 1978 (1978-07-18) column 11, lines 15-35 the whole document	1-9
A	US 2004/094426 A1 (LAI WENTE [TW]) 20 May 2004 (2004-05-20) paragraphs [0012] - [0025]	1-9

☐ 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
24 April 2018	04/05/2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Suárez Ramón, C

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2018/051567

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP S57181391 A	08-11-1982	NONE	
US 4101386 A	18-07-1978	NONE	
US 2004094426 A1	20-05-2004	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/051567

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C25D11/24 C25D3/44 C25D3/66 C25D5/56 C25D11/22
C23C18/20 C23C18/24 C23C18/30 C23C18/32 C23C18/38
ADD.
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C25D

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	JP S57 181391 A (NISSHIN STEEL CO LTD) 8. November 1982 (1982-11-08) das ganze Dokument Zusammenfassung -----	1-9
A	US 4 101 386 A (DOTZER RICHARD ET AL) 18. Juli 1978 (1978-07-18) Spalte 11, Zeilen 15-35 das ganze Dokument -----	1-9
A	US 2004/094426 A1 (LAI WENTE [TW]) 20. Mai 2004 (2004-05-20) Absätze [0012] - [0025] -----	1-9

☐ 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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
24. April 2018	04/05/2018

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

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/051567

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S57181391 A	08-11-1982	KEINE	
US 4101386 A	18-07-1978	KEINE	
US 2004094426 A1	20-05-2004	KEINE	