



(11)

**EP 4 212 647 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.07.2023 Patentblatt 2023/29**

(21) Anmeldenummer: **23160921.5**

(22) Anmeldetag: **19.04.2017**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**C23C 28/02** <sup>(2006.01)</sup> **C25D 3/12** <sup>(2006.01)</sup>  
**C25D 3/56** <sup>(2006.01)</sup> **C25D 5/12** <sup>(2006.01)</sup>  
**C25D 5/14** <sup>(2006.01)</sup> **C23C 28/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**C25D 3/06** <sup>(2006.01)</sup> **C25D 3/08** <sup>(2006.01)</sup>  
**C25D 5/56** <sup>(2006.01)</sup> **C25D 5/00** <sup>(2006.01)</sup>

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**C25D 3/562; C23C 28/023; C23C 28/322;**  
**C23C 28/34; C23C 28/343; C25D 3/06; C25D 3/08;**  
**C25D 5/14; C25D 5/611; C25D 5/617; C25D 5/627;**  
**C25D 3/12; C25D 5/56**

(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**

(30) Priorität: **22.04.2016 DE 102016004913**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**17720678.6 / 3 445 892**

(71) Anmelder: **Grohe AG**  
**58675 Hemer (DE)**

(72) Erfinder:  
• **ZIMMERMANN, Christian**  
**58675 Hemer (DE)**  
• **BOBZIEN, Mark**  
**45883 Gelsenkirchen (DE)**

### Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 09-03-2023 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten  
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **VERFAHREN ZUR BESCHICHTUNG EINES GEGENSTANDS MITTELS EINES MEHRSCICHTSYSTEMS MIT EINER NICKEL-PHOSPHOR-LEGIERUNG**

(57) Verfahren zur Beschichtung eines Gegenstands (1), wobei eine Oberfläche (3) des Gegenstands (1) zumindest teilweise mit einer Beschichtung (4) beschichtet wird, die eine Mehrzahl von Schichten (5, 6, 7, 8, 9) aufweist, wobei zumindest eine Schicht (5, 6, 7, 8, 9) der Beschichtung (4) aus einer Nickel-Phosphor-Legierung besteht und wobei ein Massenanteil des Phosphors in der Nickel-Phosphor-Legierung mindestens 8 % beträgt.

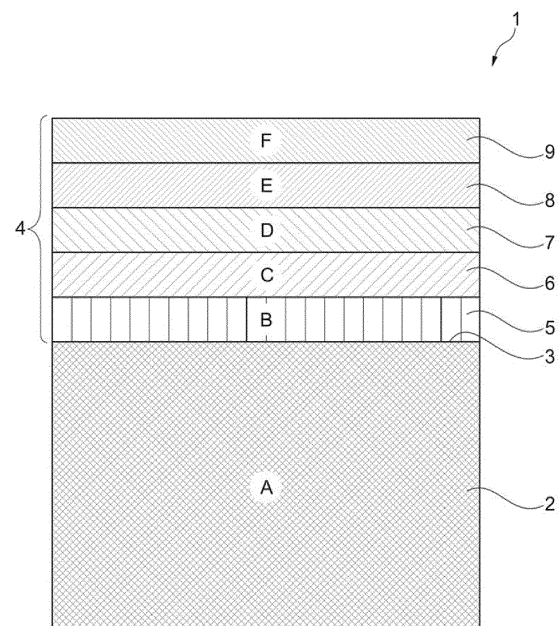


Fig. 1

**EP 4 212 647 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung eines Gegenstands mit einem Mehrschichtsystem. Solche Mehrschichtsysteme werden beispielsweise als Korrosionsschutz und/oder als dekorative Beschichtungen verwendet. Mit dem hier angegebenen Verfahren sollen insbesondere Gegenstände von sanitären Einrichtungen hergestellt bzw. veredelt werden, wie beispielsweise Sanitärarmaturen.

**[0002]** Mehrschichtsysteme auf Basis von elektrochemisch abgeschiedenen Metallschichten können in Abhängigkeit von verwendeten Substraten, Schichtmaterialien, umgebenden Medien und Reaktionsbedingungen Korrosionsprodukte bilden. Der Vorgang der Korrosion ist zudem abhängig von geometrischen Gegebenheiten (zum Beispiel resultierend in Spaltkorrosion) und mechanischen Einflüssen (zum Beispiel Reibung). Die Ursachen für Korrosion können vielfältig sein und treten meist in Kombination auf. Beispielhaft seien hier elektrochemische Potentialunterschiede zwischen den Schichten und Grundmaterialfehlern (zum Beispiel Überwetzungen) genannt.

**[0003]** Aus dem Stand der Technik sind Mehrschichtsysteme auf Basis von elektrochemisch abgeschiedenen Kupferschichten, Nickelschichten und Chromschichten bekannt. Hierbei werden üblicherweise unterschiedliche Nickelschichten als Mehrschichtaufbau verwendet (Halbglanz nickel, Glanz nickel, mikroporiges Nickel). Der Korrosionsschutz des beschichteten Bauteils wird durch eine nachträgliche Verchromung aus einem chrom(VI)- oder chrom(III)-haltigen Elektrolyten verstärkt. Nickelschichten werden fast ausnahmslos durch eine Chromschicht vor einem schnellen Korrosionsangriff geschützt. Beschädigte Chrombeschichtungen, aber auch solche mit unvollständig geschlossener, zu dünn abgeschiedenen oder porösen Chromschichten führen nach kurzer Zeit (abhängig von den äußeren Bedingungen wie Nutzung, Reinigung und umgebende Medien) zu Korrosionsprodukten, die optisch unschön sind und bei anfälligen Grundwerkstoffen bis zum Bauteilversagen führen können.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist daher, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise zu lösen und insbesondere ein Verfahren zur Beschichtung eines Gegenstands, insbesondere einem Sanitärgegenstand, anzugeben, mit dem sowohl korrosionshemmende als auch dekorative Oberflächen erzeugbar sind.

**[0005]** Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängig formulierten Patentansprüchen angegeben. Es ist darauf hinzuweisen, dass die in den abhängig formulierten Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale in beliebiger technologisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden können und weitere Ausgestaltungen der Erfindung definieren. Dar-

über hinaus werden die in den Patentansprüchen angegebenen Merkmale in der Beschreibung näher präzisiert und erläutert, wobei weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung dargestellt werden.

**[0006]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Beschichtung eines Gegenstands wird eine Oberfläche des Gegenstands zumindest teilweise mit einer Beschichtung beschichtet, die eine Mehrzahl von Schichten aufweist, wobei zumindest eine Schicht der Beschichtung aus einer Nickel-Phosphor-Legierung besteht und wobei ein Massenanteil des Phosphors in der Nickel-Phosphor-Legierung mindestens 8 % beträgt.

**[0007]** Bei dem Gegenstand handelt es sich um ein Substrat aus einem beliebigen festen Material, das eine Oberfläche aufweist, bevorzugt jedoch um einen Sanitärgegenstand, wie zum Beispiel eine Sanitärarmatur, die insbesondere in Zusammenhang mit Waschbecken, Spülbecken, Duschen und/oder Badewannen Verwendung findet. Solche Sanitärarmaturen dienen insbesondere der Entnahme von Wasser und können Stellglieder für eine Wassertemperatur und/oder einer Entnahmemenge des Wassers umfassen und kommen regelmäßig in einem Sichtbereich eines Benutzers zum Einsatz, sodass diese zum einen eine dekorative Oberfläche aufweisen sollen und zum anderen wirksam gegen Korrosion geschützt werden müssen. Die Oberfläche des Gegenstands wird zumindest teilweise oder vollständig mit einer Beschichtung mit einer Mehrzahl von Schichten beschichtet. Bei der Beschichtung handelt es sich um ein Mehrschichtsystem, mit dem insbesondere dekorative und/oder funktionale Oberflächen erzeugbar sind. Die einzelnen Schichten werden dazu insbesondere sequenziell ausgebildet und/oder unterscheiden sich in ihrer Materialzusammensetzung. Die einzelnen Schichten weisen bevorzugt jeweils eine Schichtdicke von 5 µm (Mikrometer) bis 100 µm, bevorzugt 8 µm bis 80 µm auf. Zumindest eine der Mehrzahl von Schichten der Beschichtung ist aus einer Nickel-Phosphor-Legierung, wobei ein Massenanteil des Phosphors in der Nickel-Phosphor-Legierung mindestens 8 % beträgt. Der Massenanteil des Phosphors in der Nickel-Phosphor-Legierung beträgt bevorzugt 8 % bis 14 %, besonders bevorzugt 10 % bis 12 %. Zumindest die Schicht aus der Nickel-Phosphor-Legierung wird auf dem Gegenstand elektrolytisch abgeschieden. Zudem können auch weitere Schichten oder alle Schichten der Beschichtung auf dem Gegenstand elektrolytisch abgeschieden werden. Hierzu wird der Gegenstand insbesondere zumindest teilweise in eine elektrolytische Lösung getaucht. Die Nickel-Phosphor-Legierung übernimmt in dem Mehrschichtsystem die Funktion des Korrosionsschutzes. Somit verhindert die Nickel-Phosphor-Legierung in hohem Maße Korrosion an dem Gegenstand und verbessert somit die Korrosionseigenschaften insbesondere von dekorativen Beschichtungen mit funktionalem Charakter. Schädigungen, unvollständig geschlossene oder poröse Beschichtungen führen daher zu einem erheblich reduzierten Korrosionsverlauf des Gegenstands, sodass ein Bauteilver-

sagen und/oder optische Beeinträchtigungen vermieden werden.

**[0008]** Zudem ist es vorteilhaft, wenn der Gegenstand aus Kupfer, Zink, Aluminium, Stahl, Kunststoff oder aus einer Legierung besteht, die Kupfer, Zink oder Stahl umfasst. Wasserführende Sanitärgegenstände, wie zum Beispiel Einhebelmischer und/oder Ausläufe, können zumindest teilweise aus Kupferlegierungen (Messing, Bronze) bestehen. Viele Anbauteile in der Sanitärindustrie bestehen aus Zinkdruckguss (zum Beispiel Hebel für Einhebelmischer, Gehäuse und/oder Ausläufe). Auch in der Automobilindustrie werden dekorative Zinkdruckgussteile eingesetzt (zum Beispiel Türinnengriffe, Schlüsselteile und/oder Konsolenelemente). Kunststoffe werden im Sanitärbereich für Kappen, Druckerplatten, Rosetten und/oder Hülsen dekorativ verchromt. Hier wird zumeist ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol oder Blendmaterial aus ABS/PC (PC= Polycarbonat) in verschiedenen Anteilen eingesetzt. In der Automobilindustrie werden ebenfalls diese Materialien in verchromtem Zustand zum Beispiel für Zierleisten, Kühlergrille und/oder Bedienelemente verwendet. Daneben wird hier PA (Polyamid) oder PA/GF (glasfaserverstärktes Polyamid) für bestimmte Anwendungen dekorativ mit Chrom beschichtet (zum Beispiel Türinnengriffe). Darüber hinaus finden sich zahlreiche Anwendungen dekorativ verchromter Gegenstände in weiteren Industrien (Haushalt, Weiße Ware etc.). Galvanisch verchromte Stahlteile finden sich ebenso in zahlreichen Industrien, wie zum Beispiel der Möbelindustrie (Stuhlgestelle), Automobilindustrie (Anbauteile, Aschenbecher, Kopfstützenhalter etc.). Aluminium wird in der Sanitärindustrie beispielsweise in dem Bereich der Duschkabinen und Badmöbel eingesetzt.

**[0009]** Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn eine erste Schicht der Beschichtung aus Kupfer oder Nickel besteht. Bei der ersten Schicht der Beschichtung handelt es sich um diejenige Schicht, die direkt auf die Oberfläche des Grundkörpers aufgebracht wird. Mittels der Kupfer- oder Nickelschicht kann die optische Oberflächenqualität erreicht werden, die für die Herstellung von hochwertigen Chromoberflächen benötigt wird. Beide Metalle können elektrolytisch abgeschieden. Oberflächendefekte (Kratzer, Feinstriche, Poren) einebnen und erhöhen maßgeblich den Glanz der fertigen Oberflächen. Weiterhin kann die Korrosionsbeständigkeit des Grundkörpers erhöht werden und bei Kunststoffgrundkörpern die Haftung der fertigen Beschichtung auf dem Grundkörper durch die Duktilität von Kupfer signifikant verbessert werden.

**[0010]** Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn eine weitere Schicht der Beschichtung aus Glanznickel, Halbglanznickel oder Mattnickel besteht. Die weitere Schicht wird insbesondere direkt auf die erste Schicht aufgebracht.

**[0011]** Glanznickelschichten haben die größte Bedeutung aller Nickelschichten. Hierbei liegt die dekorative Anwendung im Vordergrund. Glanznickelbäder enthalten verschiedene Glanzbildner. Diese bewirken eine feinkristalline Struktur und somit eine brillante, hochglänzende Schicht. Auf dieser Schicht abgeschiedenes

Chrom ergibt eine hochglänzende Oberfläche, die allgemein bekannt und am meisten verbreitet ist.

**[0012]** Halbglanznickelschichten werden nicht, wegen ihres niedrigen Glanzgrades abgeschieden, sondern um besondere korrosionstechnische Forderungen zu erfüllen. Halbglanznickelschichten sind immer gemeinsam mit der Glanznickelschicht zu betrachten. Sie werden üblicherweise vor der Glanznickelschicht abgeschieden und verbessern aufgrund ihres elektrochemischen Potentials die Korrosionseigenschaften des Verbunds.

**[0013]** Mattnickelschichten sind Nickelschichten, die aufgrund ihrer Zusammensetzung weitgehend blendfreie Eigenschaften aufweisen. Üblicherweise werden dem Elektrolyten bestimmte Substanzen zugesetzt, die die Nickelabscheidung beeinflussen. Da der Zweck dieser Schichten die Erzielung einer bestimmten Erscheinung ist, werden diese Schichten üblicherweise direkt vor dem Verchromen abgeschieden (oft als Ersatz für Glanznickelschichten). Die Farbe und der Matteindruck können bei diesen Verfahren in einem gewissen Rahmen durch die Prozessparameter gesteuert werden.

**[0014]** Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn eine dritte Schicht der Beschichtung aus der vorgeschlagenen Nickel-Phosphor-Legierung besteht. Die dritte Schicht wird insbesondere direkt auf die zweite Schicht aufgebracht.

**[0015]** Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn eine vierte Schicht der Beschichtung eine Chromschicht ist. Die vierte Schicht wird insbesondere direkt auf die dritte Schicht aufgebracht.

**[0016]** Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Chromschicht aus hexavalentem oder trivalentem Chromelektrolyt abgeschieden wird. Eine Chromschicht aus einem hexavalentem Chromelektrolyt ist dabei besonders korrosionsfest und liefert und sehr gute optische Oberflächenqualitäten. Eine Chromschicht aus einem trivalentem Chromelektrolyt ist unter dem Aspekt der Arbeitssicherheit und aus umwelttechnischen Gründen besonders geeignet und bevorzugt.

**[0017]** Zudem ist es vorteilhaft, wenn eine fünfte Schicht der Beschichtung zumindest eine Zirkonverbindung, eine Chromverbindung oder eine Titanverbindung umfasst. Auch sind Mischungen dieser Verbindungen in der fünften Schicht möglich. Die fünfte Schicht wird insbesondere direkt auf der vierten Schicht aufgebracht. Der Zweck dieser Beschichtung ist die Erstellung einer bestimmten Farbe. Beispielsweise werden mit dieser Rottöne, Goldtöne oder Edelstahloptik auf galvanisch abgeschiedenen Chromschichten realisiert. Die Zusammensetzung dieser Schichten bestimmen hierbei die erreichte Farbe. In verschiedenen Anteilen bestehen diese Schichten zumeist aus Zirkonnitrid (ZrN), Titanitrid (TiN) und/oder Chromnitrid (CrN).

**[0018]** Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die fünfte Schicht durch physikalische Gasphasenabscheidung (PVD-Verfahren) erzeugt wird.

**[0019]** Vorzugsweise wird die fünfte Schicht aus einer amorphen Kohlenstoffschicht erzeugt. Bei der amorphen Kohlenstoffschicht handelt es sich insbesondere um eine

diamantartige Kohlenstoffschicht (DLC = "diamond-like carbon").

**[0020]** Bevorzugterweise wird gemäß der Erfindung wenigstens die Nickel-Phosphor-Legierung elektrolytisch aufgebracht. Diese Methode ist gegenüber beispielsweise der autokatalytischen Aufbringung wesentlich schneller ausführbar und damit besser für die industrielle Großserienfertigung geeignet. Neben der Nickel-Phosphor-Legierung können auch andere Schichten, wie beispielsweise die Chromschicht elektrolytisch aufgebracht werden.

**[0021]** Ein weiterer ganz besonderer Vorteil der Erfindung wird erreicht, wenn die Chromschicht unmittelbar auf die Nickel-Phosphor-Legierung aufgebracht wird. Besonders verbessert wird hierdurch die Korrosionsbeständigkeit der Chromschicht. Wird zudem eine Chromschicht aus einem trivalentem Chromelektrolyt elektrolytisch auf die Nickel-Phosphor-Legierung aufgebracht, können besonders auch mit diesem Elektrolyten besonders gute Korrosionsbeständigkeiten erzielt werden, die wesentlich besser sind als bislang bekannte Beschichtungen aus trivalentem Chrom. Diese Vorteile werden durch die direkte Kombination der Nickel-Phosphor-Legierung mit der darauf aufgetragenen Chromschicht erreicht. Diese Kombination kann im Rahmen eines erfindungsgemäßen Schichtaufbaus an unterschiedlichen Stellen eingesetzt werden und dort den zuvor beschriebenen positiven technischen Effekt erzielen. So kann die Schichtpaarung in der vorteilhaften Weise beispielsweise auch als erste und zweite Schicht oder als zweite und dritte Schicht eines Schichtaufbaus verwendet werden.

**[0022]** Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn in die Beschichtung eine Bürstenstruktur eingebracht wird. Das Aufbringen einer Bürstenstruktur wird meist in Verbindung mit der bereits erwähnten PVD-Beschichtung durchgeführt. Resultierende Endoberflächen sind zum Beispiel "gebürstetes Edelstahl" oder "gebürstetes Nickel". Das Bürsten wird durch Andrücken der Gegenstände an rotierende Scheiben durchgeführt. Diese Scheiben können zum Beispiel Polierringe mit entsprechenden Polierpasten, Fiberbürsten oder Sisalbürsten sein. Dieser Arbeitsschritt wird vor der PVD-Beschichtung oder sogar vor der Verchromung durchgeführt.

**[0023]** Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figur näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Figur eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung zeigt, diese jedoch nicht darauf beschränkt ist. Es zeigt beispielhaft und schematisch:

Fig. 1: einen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschichteten Gegenstand in einem Längsschnitt,

Fig. 2: einen mit dem autokatalytischen Verfahren nach dem Stand der Technik beschichteten Gegenstand in einem Längsschnitt, und

Fig. 3: einen mit dem erfindungsgemäßen elektrolytischen Verfahren beschichteten Gegenstand in

einem Längsschnitt.

**[0024]** Die Fig. 1 zeigt einen beschichteten Gegenstand 1 in einem Längsschnitt, der einen Grundkörper 2 mit einer Oberfläche 3 aufweist. Die Oberfläche 3 ist mit einer Beschichtung 4 beschichtet, die eine erste Schicht 5, eine zweite Schicht 6, eine dritte Schicht 7, eine vierte Schicht 8 und eine fünfte Schicht 9 aufweist. Bei der hier vorgeschlagenen Ausführungsvariante der Erfindung handelt es sich beispielsweise bei dem Grundkörper 2 um Stahl, der ersten Schicht 5 um Kupfer, der zweiten Schicht 6 um Mattnickel, der dritten Schicht 7 um eine Nickel-Phosphor-Legierung und der vierten Schicht 8 um eine Chromschicht. Die fünfte Schicht 9 umfasst eine Zirkonverbindung.

**[0025]** In Fig. 2 ist ein beschichteter Gegenstand 1 mit einer Beschichtung gemäß dem Stand der Technik gezeigt. Die Beschichtung 4 ist dabei mittels eines autokatalytischen Beschichtungsverfahrens aufgebracht. Das autokatalytische Beschichtungsverfahren ist sehr langsam und damit zeitaufwendig. Zudem ergeben sich beim autokatalytischen Beschichtungsverfahren über die gesamten Konturen konstante Schichtdicken. Diese Schichtdicke ist in der Fig. 2 mittels der dick gezeichneten Linie dargestellt.

**[0026]** In Fig. 3 ist der beschichtete Gegenstand 1 gemäß Fig. 2 nochmals dargestellt, wobei hierbei die Beschichtung 4 mittels eines elektrolytischen Beschichtungsverfahrens aufgebracht worden ist. Gut erkennbar ist dabei, dass die Außenkontur 10 hierbei nicht mehr der Kontur des beschichteten Gegenstandes folgt. Vielmehr ergeben sich unterschiedlich starke Anlagerungen der Beschichtungen auf die Oberfläche des beschichteten Gegenstandes, die im Wesentlichen den Feldlinien der elektrischen Felder im Elektrolytbad folgen. Deutlich erkennbar ist hierbei, dass durch die elektrolytische Beschichtung insbesondere in Kantenbereichen 11 eine deutliche Reduzierung des Abstandes zwischen den Kantenbereichen 11 erreicht werden kann. Gegenüber der Beschichtung mit einem autokatalytischen Verfahren können somit wesentlich glattere Oberflächen geschaffen werden, indem vorhandene Spalten bzw. Poren aufgefüllt bzw. deutlich verkleinert werden. Dies führt insgesamt zu einer wesentlich hochwertigeren Oberfläche des fertigbeschichteten Gegenstands 1.

**[0027]** Weiterhin vorteilhaft ist das elektrolytische Beschichtungsverfahren dadurch, dass nicht das gesamte Bauteil bzw. der gesamte zu beschichtende Gegenstand 1 beschichtet wird. Vielmehr ist es möglich, Bereiche des zu beschichtenden Gegenstandes 1 selektiv zu beschichten, wodurch ungewollte Beschichtungen wasserführender Abschnitte gänzlich zumindest aber weitestgehend vermieden werden können. Dies ist in dieser Form bei einer autokatalytischen Beschichtung nicht möglich, ohne andernfalls erforderliche und äußerst aufwendige Abdeck- bzw. Verschlussmaßnahmen an dem zu beschichtenden Gegenstand 1 vorzunehmen.

**[0028]** Die vorliegende Erfindung zeichnet sich insbe-

sondere durch einen hohen Korrosionsschutz bei dekorativen Mehrschichtsystemen aus.

#### Bezugszeichenliste

#### [0029]

1	beschichteter Gegenstand	
2	Grundkörper	
3	Oberfläche	10
4	Beschichtung	
5	erste Schicht	
6	zweite Schicht	
7	dritte Schicht	
8	vierte Schicht	15
9	fünfte Schicht	
10	Aussenkontur	
11	Kantenbereich	

20

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschichtung eines Sanitärgegenstands (1), wobei eine Oberfläche (3) des Gegenstands (1) zumindest teilweise mit einer Beschichtung (4) beschichtet wird, die eine Mehrzahl von Schichten (5, 6, 7, 8, 9) aufweist, wobei die einzelnen Schichten (5, 6, 7, 8, 9) sequenziell ausgebildet werden, wobei entweder eine erste Schicht (5) der Beschichtung (4) aus Kupfer, eine zweite Schicht (6) der Beschichtung (4) aus einer Nickel-Phosphor-Legierung und eine dritte Schicht (7) der Beschichtung (4) aus einer Chromschicht besteht oder eine erste Schicht (5) der Beschichtung (4) aus Glanznickel, Halbglanznickel oder Mattnickel, eine zweite Schicht (6) der Beschichtung (4) aus einer Nickel-Phosphor-Legierung und eine dritte Schicht (7) der Beschichtung (4) aus einer Chromschicht besteht oder eine erste Schicht (5) der Beschichtung (4) aus einer Nickel-Phosphor-Legierung und eine zweite Schicht (6) der Beschichtung (4) aus einer Chromschicht besteht, wobei ein Massenanteil des Phosphors in der Nickel-Phosphor-Legierung mindestens 8 % beträgt und wobei wenigstens die Nickel-Phosphor-Legierung elektrolytisch aufgebracht wird. 25 30 35 40 45
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, wobei der Sanitärgegenstand (1) aus Kupfer, Zink, Aluminium, Eisen, Kunststoff oder aus einer Legierung besteht, die Kupfer, Zink oder Stahl umfasst. 50
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Chromschicht aus hexavalentem oder trivalentem Chromelektrolyt abgeschieden wird. 55
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Chromschicht unmittelbar auf

die Nickel-Phosphor-Legierung aufgebracht wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei eine fünfte Schicht (9) aus einer amorphen Kohlenstoffschicht (DLC) erzeugt wird.

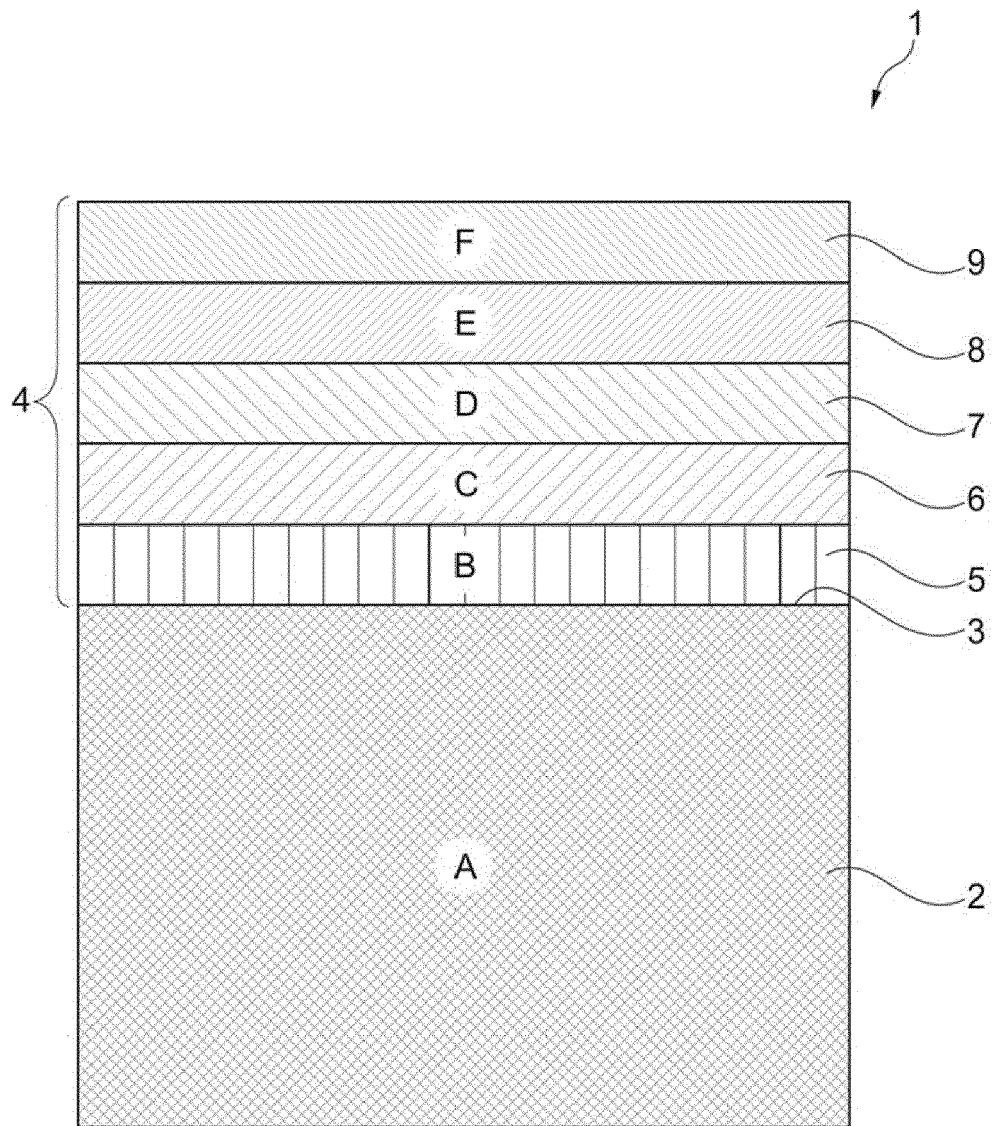


Fig. 1

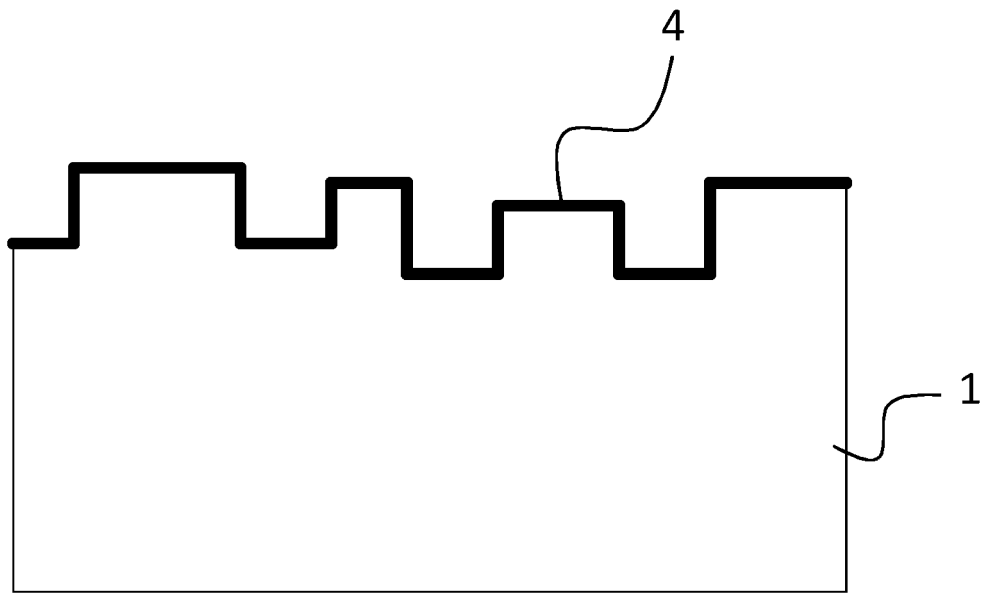


Fig. 2

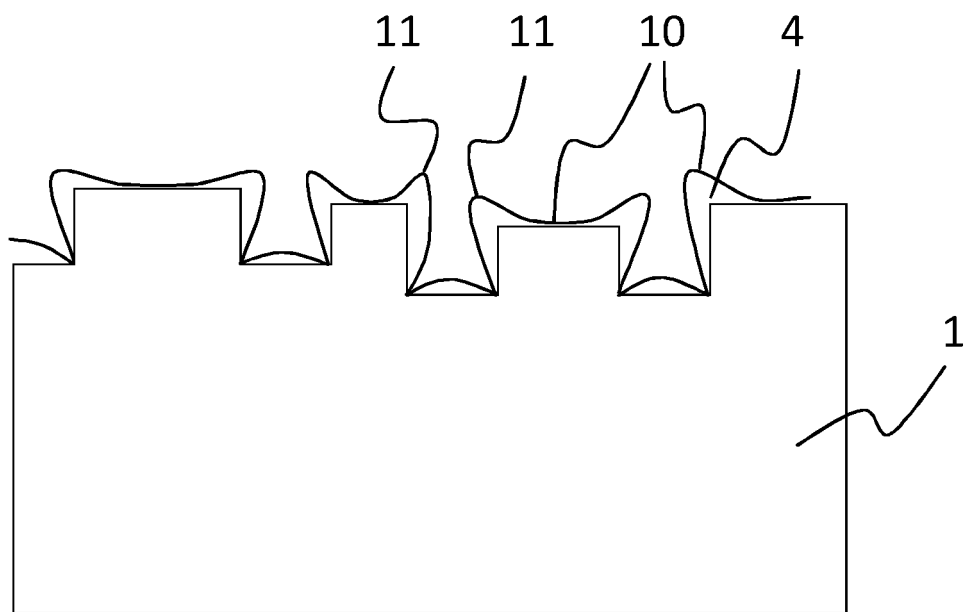


Fig. 3



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 16 0921

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	<b>WO 2015/107256 A1 (SAVROC LTD [FI])</b> <b>23. Juli 2015 (2015-07-23)</b> * Seite 6, Zeile 4 - Zeile 6 * * Seite 7, Zeile 15 - Seite 8, Zeile 23 * * Seite 10, Zeile 11 - Seite 11, Zeile 30 * * * Seite 13, Zeile 15 - Zeile 23 * * Ansprüche 1-2,5-6,14-22; Beispiele 1-2,3,5,6,7,8 * -----	1-5	<b>INV.</b> <b>C23C28/02</b> <b>C25D3/12</b> <b>C25D3/56</b> <b>C25D5/12</b> <b>C25D5/14</b> <b>C23C28/00</b> <b>C25D3/06</b> <b>C25D3/08</b> <b>C25D5/56</b> <b>C25D5/00</b>
X	<b>US 2011/165435 A1 (ROST AXEL [DE])</b> <b>7. Juli 2011 (2011-07-07)</b> * Ansprüche 1-14 * * Absatz [0010] - Absatz [0021] * * Absatz [0029] - Absatz [0034] * -----	1-5	
X	<b>WO 2015/107255 A1 (SAVROC LTD [FI])</b> <b>23. Juli 2015 (2015-07-23)</b> * Ansprüche 1,7,8,15,18-19,20 * * Seite 4, Zeile 19 - Seite 7, Zeile 19 * * Seite 9, Zeile 14 - Seite 10, Zeile 29 * -----	1-5	<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)</b>  <b>C25D</b> <b>C23C</b>
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>25. April 2023</b>	Prüfer <b>Ovejero, Elena</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 : nichtschriftliche 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			



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

EP 23 16 0921

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

25-04-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	<b>WO 2015107256 A1</b>	<b>23-07-2015</b>	<b>BR 112016016106 A2</b> <b>CA 2935876 A1</b> <b>CN 105917029 A</b> <b>EA 201691312 A1</b> <b>EP 3094765 A1</b> <b>JP 6774135 B2</b> <b>JP 2017508879 A</b> <b>US 2016333494 A1</b> <b>WO 2015107256 A1</b>	<b>08-08-2017</b> <b>23-07-2015</b> <b>31-08-2016</b> <b>30-01-2017</b> <b>23-11-2016</b> <b>21-10-2020</b> <b>30-03-2017</b> <b>17-11-2016</b> <b>23-07-2015</b>
20	<b>US 2011165435 A1</b>	<b>07-07-2011</b>	<b>CN 102149850 A</b> <b>DE 102008046673 A1</b> <b>EP 2331729 A1</b> <b>US 2011165435 A1</b> <b>WO 2010028778 A1</b>	<b>10-08-2011</b> <b>11-03-2010</b> <b>15-06-2011</b> <b>07-07-2011</b> <b>18-03-2010</b>
25	<b>WO 2015107255 A1</b>	<b>23-07-2015</b>	<b>CN 105917030 A</b> <b>EP 3094764 A1</b> <b>US 2016333493 A1</b> <b>WO 2015107255 A1</b>	<b>31-08-2016</b> <b>23-11-2016</b> <b>17-11-2016</b> <b>23-07-2015</b>
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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