

(19)



(11)

**EP 3 564 411 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**06.11.2019 Patentblatt 2019/45**

(51) Int Cl.:

**C25D 3/08 (2006.01)**

**C25D 21/18 (2006.01)**

**C25D 21/14 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18170043.6**

(22) Anmeldetag: **30.04.2018**

(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:

**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Franz GmbH**

**82538 Geretsried (DE)**

(72) Erfinder: **Franz, Wolf-Dieter**

**82538 Geretsried (DE)**

(74) Vertreter: **König Szynka Tilmann von Renesse**

**Patentanwälte Partnerschaft mbB**

**Machtlfinger Strasse 9**

**81379 München (DE)**

(54) **VERFAHREN ZUM SCHWARZVERCHROMEN**

(57) Die Erfindung betrifft Verfahren zum Schwarzverchromen von Oberflächen in einem Bad mit Chromsäure, wobei dem Bad mit der Chromsäure eine wasserlösliche Silberverbindung zugegeben wird.

**EP 3 564 411 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schwarzverchromen von Oberflächen.

**[0002]** Die Schwarzverchromung ist ein an sich bekanntes Verfahren, Schwarzchrombäder sind kommerziell erhältlich. Ein zentraler Bestandteil ist dabei Chromsäure, die im Neuansatz in Wasser gegeben und unter Rühren gelöst wird. Hierbei kann ca. 1 kg Chromsäure, oder auch etwas weniger, auf 1 l Wasser kommen. Zur Optimierung bzw. Einstellung des Bades werden dann in der Regel noch weitere Zusätze zugegeben, wie bspw. Kaliumhexafluorosilikat und Bariumcarbonat. Die Zusätze erfüllen im Einzelnen unterschiedliche Funktionen, sie können bspw. einer Erhöhung der Stromausbeute oder eine Beseitigung von Sulfatverunreinigungen der Chromsäure dienen (durch Ausfällen mit Bariumionen).

**[0003]** Der vorliegenden Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein besonders vorteilhaftes Verfahren zum Schwarzverchromen von Oberflächen anzugeben.

**[0004]** Dies wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst, dem Bad mit der Chromsäure wird also eine wasserlösliche Silberverbindung zugegeben. Der Erfinder hat festgestellt, dass Chloridionen, die in der Regel vom Badansatz vorhanden sind, aber auch durch Verunreinigungen eingetragen werden können, hinsichtlich der Streufähigkeit bei der Abscheidung und auch die Farbe betreffend nachteilig sein können. Ersteres betrifft die Beschichtung von Oberflächen mit komplexerer Form, etwa Hinterschneidungen. Die Farbe der Schwarzchromschicht betreffend können die Chloridionen letztlich weniger schwarze, vielmehr graustichige Oberflächen ergeben.

**[0005]** Durch das erfindungsgemäße Zugeben der wasserlöslichen Silberverbindung werden die Chloridionen in Form von Silberchlorid ( $\text{AgCl}$ ) gebunden. Dieses ist schwer löslich (Löslichkeitsprodukt  $\sim 1,7 \cdot 10^{-10}$ ), es setzt sich in dem Bad ab oder wird ausgefiltert.

**[0006]** Bei Versuchen mit durch Zugabe der wasserlöslichen Silberverbindung entsprechend präparierten Bädern hat der Erfinder einerseits eine deutlich verbesserte Streuung beobachtet. Dies kann mit einer sogenannten Hullzelle untersucht werden, also einer geeichten Winkelzelle. Vereinfacht ausgedrückt lässt sich das Schwarzchrom durch Ausfällen der Chloridionen besser "in Ecken hinein" abscheiden. Zudem sind die resultierenden Schwarzchromschichten tiefschwarz, zeigen sie also keinen unerwünschten Graustich.

**[0007]** Bevorzugte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen und der gesamten Offenbarung, wobei bei der Darstellung der Merkmale nicht immer im Einzelnen zwischen dem Arbeits- und einem Herstellungsverfahren unterschieden wird; jedenfalls implizit ist die Offenbarung hinsichtlich sämtlicher Anspruchskategorien zu lesen.

**[0008]** In bevorzugter Ausgestaltung wird dem Bad Silbernitrat als wasserlösliche Silberverbindung zugege-

ben. Das Nitrat ist in dem Bad hinsichtlich der resultierenden Schwarzchromschicht (Streuung und tiefschwarze Farbe) nicht weiter nachteilig.

**[0009]** In bevorzugter Ausgestaltung ist das Bad nach dem Zugeben der wasserlöslichen Silberverbindung frei von Chloridionen, finden sich also darin keine Chloridionen mehr. Generell lag bei der Entwicklung des vorliegenden Gegenstands eine besondere Herausforderung darin, dass sich Chloridionen messtechnisch nur mit begrenzter Genauigkeit ( $\sim 100 \text{ mg/l}$ ) nachweisen lassen. Der Erfinder hat seine Untersuchungen danach ausgerichtet, dass in einer Versuchsreihe, bezogen auf die rechnerisch im Bad vorhandene Menge an Chloridionen (die sich aus dem Neuansatz ergibt), bis zur "Sättigung" Silbernitrat zugegeben wurde. Die besten Ergebnisse wurden beobachtet, wenn sämtliche Chloridionen ausgefällt wurden, das Bad also frei davon war.

**[0010]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird dem Bad die wasserlösliche Silberverbindung mit einer Konzentration von mindestens  $5 \text{ mg/l}$ ,  $10 \text{ mg/l}$  bzw.  $15 \text{ mg/l}$  zugegeben. Die angegebene Masse betrifft die konzentrierte wasserlösliche Silberverbindung, und zwar bezogen auf 1 l des Bads mit der Chromsäure. Vorteilhafte Obergrenzen können bspw. bei höchstens  $100 \text{ mg/l}$ ,  $80 \text{ mg/l}$ ,  $60 \text{ mg/l}$ ,  $40 \text{ mg/l}$  bzw.  $20 \text{ mg/l}$  liegen. Generell sollen Ober- und Untergrenzen auch unabhängig voneinander offenbart sein.

**[0011]** In bevorzugter Ausgestaltung wird die wasserlösliche Silberverbindung dem Bad nach einem Neuansatz zugegeben. Für einen solchen Neuansatz des Bades sind entsprechende Rezepturen und Chemikalien kommerziell verfügbar, bspw. von der Firma Schlötter. Prinzipiell wird dazu Chromsäure in Wasser gegeben, woraus die mit dem vorliegenden Erfindungsgegenstand adressierten Chloridionen resultieren. Die Menge an Chromsäure beim Neuansatz kann bspw. bei mindestens  $350 \text{ g/l}$  bzw.  $400 \text{ g/l}$  liegen, mit möglichen (davon unabhängigen) Obergrenzen bei z. B. höchstens  $550 \text{ g/l}$  bzw.  $500 \text{ g/l}$ .

**[0012]** Ferner können, bspw. zur Erhöhung der Stromausbeute bzw. Beseitigung von Sulfatverunreinigungen, Zusätze verwendet werden, werden bspw. Kaliumhexafluorosilikat und Bariumcarbonat zugegeben. Initial ist ein Chrom-III-Anteil von rund  $16 \text{ g/l}$  vorteilhaft, was durch entsprechende Zugabe von Zucker erreicht werden kann. Idealerweise wird auch der initiale Fluorid-Anteil erhöht, bspw. auf rund  $0,06 \text{ g/l}$  Fluorid. Die Stromdichte bei der Abscheidung kann bspw. bei mindestens  $5 \text{ A/dm}^2$ , bevorzugt mindestens  $15 \text{ A/dm}^2$ , liegen, mit Obergrenzen bei bspw. höchstens  $40 \text{ A/dm}^2$  bzw.  $25 \text{ A/dm}^2$ .

**[0013]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird die wasserlösliche Silberverbindung dem Bad intervallweise während des laufenden Betriebs zugegeben. Letzteres meint, dass vor dem Zugeben in dem Bad bereits einige Oberflächen schwarzverchromt wurden, die wasserlösliche Silberverbindung muss nicht notwendigerweise während der eigentlichen Abscheidung selbst zu-

gegeben werden (dies ist im Allgemeinen möglich, aber nicht bevorzugt). Vorzugsweise werden die Oberflächen in mehreren Chargen sequenziell schwarzverchromt und wird die wasserlösliche Silberverbindung dem Bad zwischen dem Schwarzverchromen zweier Chargen zugegeben (je Charge werden die Bauteile in das Bad eingebracht, schwarzverchromt und anschließend wieder aus dem Bad genommen).

**[0014]** Generell kann das Zugeben im laufenden Betrieb insoweit von Vorteil sein, als auch durch Verunreinigungen bzw. Schmutzeffekte Chloridionen in das Bad eingebracht werden können. Eine Möglichkeit des Eintrags kann bspw. aus Spülfehlern vor dem Verchromen resultieren. Bevorzugt kann eine Kombination aus Zugabe nach dem Neuansatz und Zugabe im laufenden Betrieb sein, um sowohl der Chromsäure als auch den Verunreinigungen Rechnung zu tragen.

**[0015]** In Verbindung mit der vorliegenden Erfindung kann insbesondere auch eine in der EP 1 876 268 B beschriebene Ultraschallreinigung von Interesse sein, um die Belastung der beschichteten Bauteile mit sechswertigen Chromionen zu verringern. Je nach Einsatzbereich und gesetzlichen Rahmenbedingungen macht die damit erfolgende Reduktion der Chrom-VI-Belastung eine Schwarzverchromung deutlich attraktiver bzw. einsetzbar, wobei zu Einzelheiten auf das zitierte Patent verwiesen werden kann.

**[0016]** Dieser Reinigungsschritt nach der Schwarzverchromung erfolgt bevorzugt in einer alkalischen Lösung in einem pH-Bereich zwischen 9 und 13, wobei pH-Werte unter 12 bzw. unter 11 bevorzugt sind, beispielsweise bei pH 10. Die Lösung kann optional ebenfalls Tenside enthalten. Diese verbessern die Reinigungseigenschaften, machen jedoch die Ultraschallbehandlung nicht überflüssig. Vorzugsweise erfolgt die Ultraschallbehandlung in einem Temperaturbereich zwischen 50 und 60 °C. Die Ultraschallbehandlung selbst dauert vorzugsweise mindestens 30 s. Die Ultraschallleistung kann in einem Bereich zwischen 0,5 und 2 W/l liegen.

**[0017]** Diese erfindungsgemäße Vorgehensweise ist für die unterschiedlichsten zu beschichtenden Oberflächen geeignet, wobei auf bevorzugte Ausgestaltungen des Verfahrens für Kunststoffoberflächen einerseits und Metalloberflächen andererseits noch näher eingegangen wird. Die Schwarzverchromung setzt eine metallische Oberfläche voraus, die in Einzelfällen, beispielsweise bei metallischen Kupferwerkstücken oder Edelstahlwerkstücken, auch in einer unbeschichteten Werkstückoberfläche selbst bestehen kann. Bevorzugt ist jedoch eine zusätzliche Metallisierung, vorzugsweise eine galvanische Metallisierung. Hier kommen besonders Nickelmetallisierungen in Betracht.

**[0018]** Ferner ist vorzugsweise zusätzlich vor der Schwarzverchromung eine kathodische Aktivierung der metallisierten Oberfläche vorgesehen. Eine kathodische Aktivierung verbessert die Qualität der Schwarzverchromung deutlich, vor allem führt sie zu einer geringeren Rissbildung und unterstützt damit die Reinigungsmög-

lichkeiten durch den erfindungsgemäßen Ultraschallreinigungsschritt. Grundsätzlich sorgt die kathodische Aktivierung der metallisierten Oberfläche vor der Schwarzverchromung auch für eine besonders effiziente Reinigung der Oberfläche, auch in Bezug auf aus vorhergehenden Metallisierungsschritten noch vorhandene organische Verunreinigungen. Auch dadurch bietet die kathodische Aktivierung eine besonders feinkörnige Bekeimung im Laufe der folgenden Schwarzverchromung. Dies hängt möglicherweise mit der Reduktion von Teilchen auf der Oberfläche durch die kathodische Schaltung zusammen. Jedenfalls zeigen die erfindungsgemäßen Schichten im Vergleich zu konventionellen Schichten eine gute und sogar verbesserte Abriebfestigkeit auf dem Untergrund und gleichzeitig eine deutlich verringerte Rissbildung der Schwarzverchromungsschicht.

**[0019]** Bei der anfänglichen Metallisierung vor der kathodischen Aktivierung handelt es sich vorzugsweise um eine galvanische Metallisierung, auch im Falle anderer Materialien als Nickel, etwa im Fall von Kupfer. Besonders bevorzugt ist eine galvanische Hochglanznickelschicht, also eine aus einem Galvanikbad mit Glanzzusätzen abgeschiedene Nickelschicht.

**[0020]** Die erfindungsgemäße Vorgehensweise zur Schwarzverchromung eignet sich insbesondere auch für Kunststoffoberflächen. Hier wird vorzugsweise zunächst Metall bekeimt, und zwar vorzugsweise mit Palladium. Der Bekeimung kann ein chemischer Vorbehandlungsschritt vorangestellt werden, etwa eine Sulfonierung oder eine Beizung in Chromsäurelösung.

**[0021]** Auf die Bekeimung folgt eine chemische Nickelbeschichtung, also eine außenstromlos abgeschiedene Nickelschicht. Diese Nickelschicht kann dann galvanisch verstärkt werden, insbesondere mit Nickel oder Kupfer. Bevorzugt sind reine galvanische Nickelschichten, also ohne Glanzzusätze im Galvanikbad, oder Kupferschichten aus saurer Galvaniklösung, d. h. auf Schwefelsäurebasis und nicht auf Cyanidbasis.

**[0022]** Ferner ist die erfindungsgemäße Vorgehensweise aber auch für Metalloberflächen geeignet. Als Metalle kommen hier insbesondere in Betracht: Buntmetalle, Zinkdruckguss, Leichtmetalle und Leichtmetalllegierungen, Eisen- und Stahlwerkstoffe.

**[0023]** Auf Metalloberflächen wird ein zunächst konventioneller Schichtaufbau vorgegeben, etwa mit einer galvanischen Metallisierung, insbesondere Kupfer, und einer dann folgenden galvanischen Hochglanzmetallisierung, insbesondere Kupferbeschichtung aus saurer Lösung oder Nickelbeschichtung. Die Hochglanzschichten haben die Funktion der Einebnung der Oberfläche. Im Folgenden wird dann weiter vorgegangen wie bereits in Zusammenhang mit den Kunststoffoberflächen erläutert; es folgt also die kathodische Aktivierung.

**[0024]** Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Herstellen eines schwarzverchromten Bauteils, dass in einem vorliegend offenbarten Verfahren schwarzverchromt wird. Bevorzugt handelt es sich bei dem Bauteil um ein Automobilteil. Dieses kann bspw. für den Innen-

raum vorgesehen sein, es kann sich z. B. um eine Lüfterlamelle, einen Schalter oder eine Blende bzw. Abdeckung handeln. Generell ist das Automobilteil bevorzugt ein Kunststoffteil.

[0025] In bevorzugter Ausgestaltung ist das Automobilteil als Teil der Fahrzeugkarosserie vorgesehen, also als Automobilaußenteil. Besonders bevorzugt handelt es sich um eine Schürze im Stoßfängerbereich. In diese kann bspw. auch der Lufteinlass in den Motorraum integriert sein. Generell kann die Anwendung des vorliegend beschriebenen Verfahrens im Automobilumfeld insoweit von besonderem Vorteil sein, als die resultierenden Schwarzchromschichten auch besonders gut zu polieren sind, der Erfinder nämlich einen besonders gleichmäßigen Abtrag beobachtet hat. Dies ist bspw. hinsichtlich der im Automobilumfeld vergleichsweise großen Oberflächen von Vorteil (Unregelmäßigkeiten fallen stärker auf als im Falle einer kleinen Oberfläche, z. B. eines Gitters).

[0026] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, wobei die einzelnen Merkmale im Rahmen des Hauptanspruchs auch in anderen Kombinationen erfindungswesentlich sein können und auch weiterhin nicht im Einzelnen zwischen den unterschiedlichen Anspruchskategorien unterschieden wird.

[0027] Bei dem zu beschichtenden Bauteil handelt es sich vorzugsweise um eine Schürze zur Montage im Stoßfängerbereich eines Kraftfahrzeugs, auch als "Bumper" bezeichnet. Typischerweise ist eine solche Schürze aus einem Kunststoffmaterial vorgesehen. Die zu beschichtende Oberfläche wird vor dem Schwarzverchromen vorbehandelt, bspw. durch Beizung in Chromsäure. Anschließend kann z. B. mit Palladium bekeimt und dann chemisch vorvernickelt werden. Die chemische Nickelschicht (Schichtdicke typischerweise kleiner 1  $\mu\text{m}$ ) wird dann galvanisch verstärkt, bspw. mit einer galvanischen Nickelschicht mit einer Dicke im Bereich einiger 10  $\mu\text{m}$ .

[0028] Kunststoffbauteile sind indes nicht obligatorisch, das erfindungsgemäße Verfahren kann selbstverständlich auch bei Metallteilen Anwendung finden. Ein Beispiel aus dem Kfz-Bereich sind Kopfstützenhaltestreben, ebenso können aber auch Gitter (Abdeckgitter) beschichtet werden, die auch außerhalb des Kfz-Bereichs Verwendung finden können. Exemplarisch seien Abdeckungen für elektronische Geräte genannt, bspw. Abdeckgitter für Musikboxen, auch schwarzverchromte Abschirmgitter für Mikrowellenherde sind möglich.

[0029] In ihrer weiteren Behandlung unterscheiden sich das vernickelte Kunststoffbauteil und die Metallteile nicht. Im Weiteren bezieht sich das Ausführungsbeispiel mit "Bauteil" auf beide Varianten. Die Bauteile werden vor dem Schwarzverchromen kathodisch aktiviert (in wässriger Lösung von 60 g/l Natriumhydrogensulfat bei pH  $\sim$  1,8 und 3 A/dm<sup>2</sup> für 30 s). Zur Unterstützung der Reinigungs- und Aktivierungsfunktion kann die Lösung Tenside und Fluoride enthalten.

[0030] Anschließend wird in einem Bad schwarzver-

chromt. Für dessen Neuansatz sind entsprechende Rezepturen und Chemikalien kommerziell verfügbar, bspw. von der Firma Schlötter. Wie bereits eingangs erwähnt, wird dazu Chromsäure in Wasser gegeben ( $\sim$ 450 g/l Chromsäure), und werden ferner bspw. Kaliumhexafluorosilikat und Bariumcarbonat zugegeben. Initial ist ein Chrom-III-Anteil von rund 16 g/l vorteilhaft, was durch entsprechende Zugabe von Zucker erreicht werden kann. Idealerweise wird auch der initiale Fluorid-Anteil erhöht, bspw. auf rund 0,06 g/l Fluorid.

[0031] Ferner wird dem Bad eine wasserlösliche Silberverbindung zugegeben, nämlich Silbernitrat, und zwar bezogen auf das Bad zu rund 20 mg/l. Das Silber bildet mit dem von der Chromsäure im Bad vorhandenen Chloridionen Silberchlorid, das sich absetzt oder ausgefiltert werden kann. Damit wird das Bad so eingestellt, dass sich darin keine Chloridionen mehr finden. Bezüglich der Vorteile wird ausdrücklich auf die Beschreibungseinleitung verwiesen, es lässt sich die Streufähigkeit verbessern und eine Schicht mit tiefschwarzer Farbe erhalten, zudem sind die resultierenden Oberflächen gut polierbar.

[0032] Die Stromdichte bei der Abscheidung kann bspw. bei mindestens 5 A/dm<sup>2</sup>, bevorzugt mindestens 15 A/dm<sup>2</sup>, liegen, mit Obergrenzen bei bspw. höchstens 40 A/dm<sup>2</sup> bzw. 25 A/dm<sup>2</sup>. Nach der Schwarzverchromung wird bevorzugt in einer alkalischen Lösung gereinigt, vgl. die Beschreibungseinleitung im Einzelnen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Schwarzverchromen von Oberflächen in einem Bad mit Chromsäure, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Bad mit der Chromsäure eine wasserlösliche Silberverbindung zugegeben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die dem Bad zugegebene wasserlösliche Silberverbindung Silbernitrat ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem das Bad nach dem Zugeben der wasserlöslichen Silberverbindung frei von Chloridionen ist.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welchem die wasserlösliche Silberverbindung bezogen auf das Bad mit einer Konzentration von mindestens 5 mg/l zugegeben wird.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welchem die wasserlösliche Silberverbindung bezogen auf das Bad mit einer Konzentration von höchstens 100 mg/l zugegeben wird.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welchem die wasserlösliche Silberverbindung

dem Bad mit der Chromsäure nach einem Neuan-  
satz des Bades zugegeben wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei  
welchem die wasserlösliche Silberverbindung dem 5  
Bad intervallweise während des laufenden Betriebs  
zugegeben wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, bei welchem die Ober-  
flächen sequenziell in mehreren Chargen schwarz- 10  
verchromt werden, wobei die wasserlösliche Silber-  
verbindung dem Bad zwischen dem Schwarzver-  
chromen zweier Chargen zugegeben wird.
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, 15  
bei welchem nach dem Schwarzverchromen die  
schwarzverchromte Oberfläche in alkalischer Lö-  
sung mit Ultraschallbehandlung gereinigt wird, ins-  
besondere bei einem pH-Wert zwischen 9 und 13,  
insbesondere bei einer Temperatur zwischen 50 °C 20  
und 60 °C, insbesondere bei einer Ultraschalleistung  
von 0,5 W/l bis 2 W/l.
10. Verfahren zum Herstellen eines Bauteils mit einer  
schwarzverchromten Oberfläche, wobei das Bauteil 25  
in einem Verfahren gemäß einem der vorstehenden  
Ansprüche schwarzverchromt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, bei welchem das Bau-  
teil ein Automobilteil ist. 30
12. Verfahren nach Anspruch 11, bei welchem das Au-  
tomobileteil als Teil einer Fahrzeugkarosserie vor-  
gesehen ist, vorzugsweise als Schürze. 35

40

45

50

55



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 18 17 0043

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	JP S55 41942 A (MITSUBISHI METAL CORP) 25. März 1980 (1980-03-25) * Zusammenfassung; Beispiel 4 *	1,2,4	INV. C25D3/08 C25D21/18 C25D21/14
X	R.B. PETTIT ET AL: "Black chrome solar selective coatings optimized for high temperature applications", SOLAR ENERGY MATERIALS, Bd. 7, Nr. 2, 1. September 1982 (1982-09-01), Seiten 153-170, XP055488871, AMSTERDAM, NL ISSN: 0165-1633, DOI: 10.1016/0165-1633(82)90081-8	1,3-8,10	
Y	* Zusammenfassung * * Punkt 3 Punkt 4.4; Seite 169, Absatz 3 * * Seite 169, Absatz 6 *	9,11,12	
Y,D	EP 1 876 268 B1 (FRANZ WOLF-DIETER [DE]) 15. Mai 2013 (2013-05-15) * Absatz [0008] * * Absatz [0017] * * Absatz [0026] * * Absatz [0033] - Absatz [0034] *	9,11,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C25D
A	US 2 985 567 A (LATTA PINKERTON HENRY) 23. Mai 1961 (1961-05-23) * Spalte 1, Zeile 54 - Spalte 2, Zeile 3 * * Spalte 2, Zeilen 17-23 *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. Juni 2018	Prüfer Telias, Gabriela
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 17 0043

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.

29-06-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	JP S5541942	A	25-03-1980	JP S5541942 A		25-03-1980
				JP S6158556 B2		12-12-1986
15	EP 1876268	B1	15-05-2013	EP 1876268 A1		09-01-2008
				WO 2007144336 A2		21-12-2007
	US 2985567	A	23-05-1961	KEINE		
20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

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**

- EP 1876268 A [0015]