(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 624 090 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.02.2006 Patentblatt 2006/06

(51) Int Cl.:
C25D 3/56 *(2006.01)* ***C23F 13/06*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05016373.2**

(22) Anmeldetag: **28.07.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **04.08.2004 DE 102004037673**

(71) Anmelder: **ThyssenKrupp Steel AG**
47166 Duisburg (DE)

(72) Erfinder:
- **Mittelstädt, Horst, Dr.**
  46535 Dinslaken (DE)
- **Nazikkol, Cetin, Dr.**
  47169 Duisburg (DE)
- **Schuhmacher, Bernd, Dr.**
  44227 Dortmund (DE)
- **Schwerdt, Christian, Dipl.-Phys.**
  47051 Duisburg (DE)
- **Wienströer, Stefan, Dr.**
  59063 Hamm (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- und Rechtsanwälte
Bleichstrasse 14
40211 Düsseldorf (DE)

(54) Verfahren zur simultanen elektrolytischen Abscheidung von Zink und Magnesium auf einem Substrat aus Blech und Verfahren zur Herstellung eines korrosionsgeschützten lackierten Formteils aus Blech

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur simultanen elektrolytischen Abscheidung von Zink und Magnesium auf einem Substrat (1) aus Blech, insbesondere Stahlblech. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die elektrolytische Abscheidung in einem nichtwässrigen Lösungsmittel (4) mit pKa ≥ 16 erfolgt. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines korrosionsgeschützten lackierten Formteils aus Blech, insbesondere Stahlblech, bei dem zunächst eine elektrolytische Abscheidung von Mg und Zn auf dem Blech erfolgt. Anschließend wird das beschichtete Blech umgeformt und mit einem Einbrennlack lackiert. Abschließend erfolgt das Einbrennen der Lackschicht, wobei das Blech sich verfestigt.

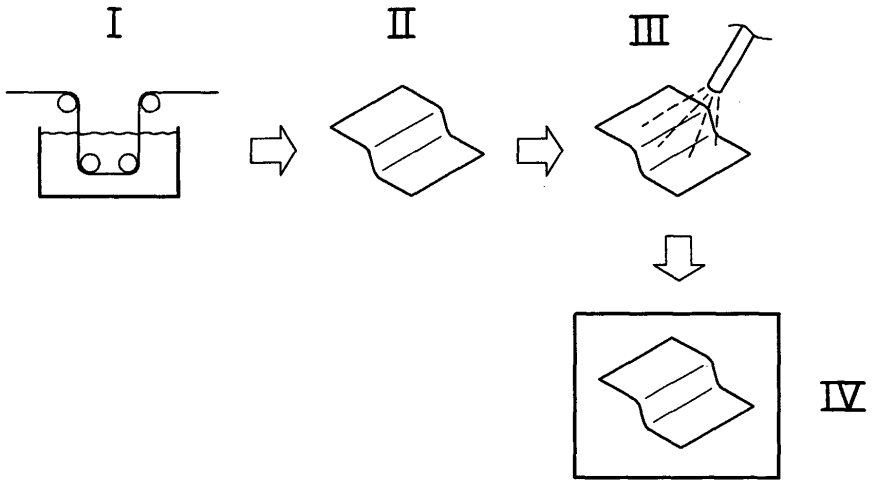


Fig.2

EP 1 624 090 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur simultanen elektrolytischen Abscheidung von Zink und Magnesium auf einem Substrat aus Blech, insbesondere Stahlblech, in einem nichtwässrigen Lösungsmittel mit pKa ≥ 16.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Herstellen eines korrosionsgeschützten lackierten Formteils aus Blech, insbesondere Stahlblech.

[0003] In der Automobilindustrie besteht großer Bedarf an Werkstoffen mit hoher Korrosionsbeständigkeit und gleichzeitig guten Verarbeitungseigenschaften sowie hervorragender Oberflächenqualität im Sinne einer minimalen Rauhigkeit. Die Verzinkung von Karosserieblechen aus Stahl (Schmelztauchverfahren oder elektrolytische Beschichtung) zum Zwecke des Korrosionsschutzes hat sich in den letzten Jahrzehnten weitgehend durchgesetzt. Die im Schmelztauchverfahren oder mittels elektrolytischer Abscheidung in einem wässrigen Elektrolyten verzinkten Stahlbleche zeichnen sich durch eine gute Haftung der Zinkschicht auf dem Stahlblech und eine gute Verarbeitbarkeit sowie durch eine sehr gute Oberflächenqualität aus.

[0004] Deutlich verbesserte Korrosionseigenschaften sind - alternativ zu den Verzinkungsverfahren - durch das Aufbringen einer Magnesiumschicht auf das unbeschichtete Stahlblech erreichbar. So kommt es bei Lagerung eines magnesiumbeschichteten Stahlbleches an Luft zu einer sofortigen Oxidierung der Magnesiumschicht, wodurch die Blechoberfläche passiviert wird. So wird der darunter befindliche Stahl nicht weiter angegriffen. Nachteilig an magnesiumbeschichteten Blechen ist allerdings ihre gegenüber verzinkten Stahlblechen erhöhte Oberflächenrauhigkeit infolge der Ausbildung der Oxidschicht.

[0005] Einer elektrolytischen Abscheidung von Magnesium in einem wässrigen Elektrolyten steht jedoch das stark negative Normalpotential von Magnesium (-2,363 V) entgegen, so dass in einer mit einem wässrigen Elektrolyten gefüllten Elektrolysezelle an der Kathode anstelle der Abscheidung von elementarem Magnesium annähernd ausschließlich die Reduktion von Protonen zu Wasserstoffgas erfolgt.

[0006] In der EP 1 036 862 A1 ist gleichwohl die elektrolytische Abscheidung einer Zn-Mg-Legierungsschicht auf einem Metallblech, bestehend aus Eisen, einer Eisenlegierung oder aus Kupfer, Aluminium oder Titan bzw. deren Legierungen, in einem wässrig-sauren Elektrolyten beschrieben, dem ein nichtionisches oder kationisches Tensid zugegeben ist. Die elektrolytisch abgeschiedene Legierungsschicht zeichnet sich gemäß den Angaben dieser Druckschrift durch gute Umformbarkeit und Korrosionsbeständigkeit aus. Letztere wird durch die Einlagerung von Kohlenstoff aus dem organischen Tensid noch erhöht. Nachteilig an diesem Verfahren ist jedoch seine geringe Stromausbeute, da der Ladungstransport im Elektrolyten zu einem erheblichen Teil über Protonen erfolgt und somit die Bildung gasförmigen Wasserstoffes im Zuge der Magnesiumabscheidung nicht unterbunden werden kann. Dies muss entweder durch eine Erhöhung der Stromdichte oder der Verweilzeit des zu beschichtenden Bleches in der Elektrolysezelle kompensiert werden, was in beiden Fällen zu einer Senkung der Prozesseffizienz führt.

[0007] Die Abscheidung von elementarem Magnesium auf einem Blechsubstrat mit einem Zink- oder Zinklegierungsüberzug in einem Lösungsmittel mit pKa ≥ 16 ist bereits aus der WO 2004/053203 A2 bekannt. Bei diesem Verfahren wird ein verzinktes Blech mit einem Überzug aus reinem Magnesium versehen. Um die sich in Anwesenheit von Sauerstoff sofort vollziehende Oxidierung der Magnesiumoberfläche, die zu einer Aufrauhung der Oberfläche führt, zu verhindern, wird das beschichtete Blech einer sich unmittelbar an die elektrolytische Beschichtung anschließenden Wärmebehandlung in einer weitgehend sauerstofffreien Atmosphäre unterworfen, wodurch sich an der Oberfläche eine Mg-Zn-Legierungsschicht bildet. Im Falle der Verwendung von Stahlblech als Substratmaterial kommt es bei dieser Wärmebehandlung, welche typischerweise bei einer Temperatur oberhalb von 250°C stattfindet, jedoch zu einer Verfestigung des Stahls, wodurch seine Umformbarkeit stark eingeschränkt wird. An diesem Prinzip, dass aus dem abgeschiedenen Magnesium und dem Zink des Zink- oder Zinklegierungs-Überzugs eine Mg-Zn-Legierungsschicht bei der Wärmebehandlung gebildet wird, ändert auch nichts der Zusatz von Zink bei der elektrolytischen Abscheidung des Magnesiums.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur simultanen elektrolytischen Abscheidung von Zink und Magnesium auf einem Substrat aus Blech, insbesondere Stahlblech, anzugeben, welches hocheffizient ist und sich entsprechend durch geringe Kosten auszeichnet. Ein entsprechend dem Verfahren beschichtetes Blechteil sollte hervorragende Korrosionseigenschaften aufweisen und sich gleichzeitig durch eine besonders gute Umformbarkeit auszeichnen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass bei der elektrolytischen Abscheidung des Zinks und Magnesiums auf dem Substrat ohne Wärmebehandlung eine Legierungsschicht gebildet wird.

[0010] Der entscheidende Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass die Mg-Zn-Legierungsbildung ohne Wärmebehandlung stattfindet und eine Überzugsschicht aus Zink nicht Voraussetzung für diese Legierungsbildung ist. Da keine Wärmebehandlung stattfindet, wird die Umformbarkeit des Blechsubstrates nicht beeinträchtigt.

[0011] Bei der Verwendung des nichtwässrigen Lösungsmittels mit pH ≥ 16, wobei pKa die Säuredissoziationskonstante angibt, ist die Konzentration der Protonen so stark reduziert, dass neben der Abscheidung von Zink, welche praktisch unabhängig von der Protonenkonzentration abläuft, auch die simultane Abscheidung von Ma-

gnesium bei vergleichsweise geringen Stromdichten und somit mit hoher Prozesseffizienz möglich ist, da die Bildung von Wasserstoffgas an der Kathode infolge des geringen Protonenangebots praktisch ausbleibt. Ein erfindungsgemäß beschichtetes Blech zeichnet sich bedingt durch das oberflächig abgeschiedene Magnesium durch eine hervorragende Korrosionsbeständigkeit sowie durch eine im Vergleich zum unbehandelten Blech praktisch unverändert gute Umformbarkeit aus.

[0012] Bevorzugt enthält die auf der Substratoberfläche abgeschiedene Schicht ein 3-Phasengemisch aus elementarem Mg, elementarem Zn und einer MgZn2-Legierungsphase.

[0013] Optimale Ergebnisse hinsichtlich der Korrosionsbeständigkeit, Oberflächenqualität und Umformbarkeit werden erreicht, wenn die auf der Substratoberfläche abgeschiedene Schicht ca. 15 - 30 % Mg und ca. ca. 70 - 85 % Zn enthält.

[0014] Zweckmäßigerweise ist der pKa-Wert des Lösungsmittels ≤ 30. Bereits in diesem Bereich ist die Protonenkonzentration derart niedrig, dass vergleichsweise geringe Stromdichten ausreichen, um das Verfahren mit hoher Prozessgeschwindigkeit und -effizienz zu betreiben. Besonders bevorzugt ist jedoch der Einsatz eines aprotischen Lösungsmittels mit pKa > 30. Aprotische Lösungsmittel zählen zu den nichtwässrigen Lösungsmitteln, die kein ionisierbares Proton im Molekül enthalten. Als aprotische Lösungsmittel kommen beispielsweise langkettige Alkohole oder Kohlenwasserstoffe in Betracht.

[0015] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass dem Lösungsmittel eine protonen-passivierende Substanz zugesetzt ist. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn der pKa-Wert des Lösungsmittels nur geringfügig oberhalb von 16 liegt, insbesondere wenn ein protisches Lösungsmittel verwendet wird. Dadurch lassen sich die Stromdichte und die Spannung weiter absenken. Voraussetzung ist selbstverständlich, dass die protonen-passivierende Substanz in dem jeweils eingesetzten Lösungsmittel löslich ist. Bei der protonenpassivierenden Substanz kann es sich um eine nichtionische Substanz aus der Gruppe Polyethylenglykole, Polyoxyethylenalkylether und Polyoxyethylen-Polyoxypropylen-Alkylether handeln. Ebenso ist jedoch auch die Verwendung einer kationischen Substanz aus der Gruppe primäre, sekundäre, tertiäre Amine, quartäre Ammoniumsalze sowie heterocyclische Verbindungen möglich.

[0016] Wie bereits erwähnt, kann das erfindungsgemäße Verfahren mit hoher Stromausbeute betrieben werden, da die an der Kathode bereitgestellten Ladungsträger annähernd ausschließlich zur Reduktion von im Elektrolyten gelösten Zink- und Magnesiumionen genutzt werden können. Vorzugsweise liegt die eingestellte Stromdichte zwischen 6.000 und 15.000 A/m^2.

[0017] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Abscheidung auf einem verzinkten Stahlblech erfolgt. Dabei beträgt die Dicke der Zinkauflage beispielsweise ca. 3,5 μm und die Dicke der darauf abgeschiedenen Schicht ca. 0,05 μm bis 1 μm. Der besondere Vorteil der simultanen Abscheidung von Zink und Magnesium auf einem verzinkten Stahlblech liegt darin, dass hierbei die gute Umformbarkeit des Zinks mit dem exzellenten Korrosionsschutz der Mg/Zn-Schicht kombiniert werden kann.

[0018] Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen eines korrosionsgeschützten lackierten Formteils aus Blech, insbesondere Stahlblech, anzugeben, mit welchem sich Formteile beliebiger Geometrie mit hoher Festigkeit herstellen lassen.

[0019] Die Aufgabe wird mit einem Verfahren zum Herstellen eines korrosionsgeschützten lackierten Formteils aus Blech, insbesondere Stahlblech gelöst, welches folgende Verfahrensschritte umfasst:

- elektrolytische Abscheidung von Mg und Zn auf dem Blech gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
- Umformen des beschichteten Blechs
- Lackieren des umgeformten Blechs und
- Einbrennen der Lackschicht, wobei das Blech sich verfestigt.

[0020] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können Formteile beliebiger Geometrie hergestellt werden, die einen exzellenten Korrosionsschutz bei hoher Qualität der Oberfläche und gleichzeitig hoher Festigkeit bieten. Dies wird durch die erfindungsgemäß gewählte Abfolge der einzelnen Verfahrensschritte erreicht. So wird zunächst die Oberfläche des noch ungeformten Blechteils mit einer Zink und Magnesium enthaltenden Schicht gemäß dem oben beschriebenen Verfahren überzogen. Das derart beschichtete Blech weist bereits die erwähnte hohe Korrosionsbeständigkeit und Oberflächenqualität auf, besitzt jedoch noch eine geringe Festigkeit, so dass es sich leicht mit Hilfe bekannter Umformverfahren, wie z.B. Tiefziehen, in die gewünschte Form bringen lässt. Nachfolgend wird das beschichtete Blech umgeformt. Sodann wird das Formteil mit einem Einbrennlack lackiert. Anschließend erfolgt das Einbrennen der aufgetragenen Lackschicht, was typischerweise bei einer Temperatur von ca. 200°C durchgeführt wird. Dabei härtet einerseits die aufgetragene Lackschicht aus. Andererseits wird das Blechsubstrat bei dieser Temperatur einem Bake Hardening-Prozess unterworfen, bei dem es seine Umformbarkeit fast vollständig verliert, sich also verfestigt. Im Ergebnis lässt sich somit ein lackiertes Formteil in der gewünschten Geometrie herstellen, welches sich zusätzlich zu den genannten guten Korrosions- und Oberflächeneigenschaften auch durch eine hohe Formstabilität auszeichnet.

[0021] Im folgenden wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zur simultanen Abscheidung von Zink und Magnesium auf einem Stahlband schematisch und

Fig. 2 die Verfahrensschritte zum Herstellen eines korrosionsgeschützten lackierten Formteils aus Stahlblech.

[0022] Gemäß Fig. 1 wird ein Substrat in Form eines verzinkten Stahlbandes 1 in einer Transportrichtung T über eine Rollenführung 2 durch eine Elektrolysezelle geleitet. Die Dicke der Zinkauflage des Stahlbandes beträgt vorzugsweise ca. 3,5 μm. Die Elektrolysezelle umfasst einen Behälter 3, welcher mit einem nichtwässrigen Lösungsmittel 4 mit einem pKa-Wert ≥ 16 gefüllt ist. Vorzugsweise handelt es sich dabei um ein aprotisches Lösungsmittel (pKa > 30) in Form eines langkettigen Alkohols. In dem Lösungsmittel 4 sind Zink- und Magnesiumsalze zur Bereitstellung einer ausreichenden Ionenkonzentration gelöst. Weiterhin sind in das Lösungsmittel 4 eine Anode 5 aus elementarem Zink und eine Anode 6 aus elementarem Magnesium getaucht. Das verzinkte Stahlband 1 fungiert dabei als die Kathode der Elektrolysezelle.

[0023] Während des Betriebes geben die Anoden 5, 6 kontinuierlich Zn- bzw. Mg-Ionen in das Lösungsmittel ab, welche sich auf der Oberfläche des verzinkten Stahlbandes vorzugsweise als ein 3-Phasengemisch aus elementarem Mg, elementarem Zn und einer MgZn2-Legierungsphase abscheiden. Dabei kann die Dicke der Schicht sowie der jeweilige Zn- bzw. Mg-Anteil in der Schicht durch Einstellung der elementspezifischen Stromdichten, welche vorzugsweise zwischen 6.000 und 15.000 A/m^2 liegen, über die zwischen der Zn-Elektrode 5 und dem Stahlband 1 einerseits und der Mg-Elektrode 6 und dem Stahlband 1 andererseits herrschende Spannung sowie durch die Bandgeschwindigkeit eingestellt werden. Die Dicke der abgeschiedenen Schicht beträgt bevorzugt 0,05 μm bis 1 μm bei einem Magnesiumanteil von ca. 15 - 30 Prozent und entsprechend einem Zinkanteil von ca. 70 - 85 Prozent.

[0024] In Fig. 2 sind die einzelnen Verfahrensschritte zum Herstellen eines korrosionsgeschützten lackierten Formteils aus Stahlblech gezeigt. In einem ersten Schritt (I) wird zunächst in der oben beschriebenen Weise eine Mg-Zn-Beschichtung auf ein verzinktes Stahlband elektrolytisch aufgebracht. Dadurch werden die Korrosionseigenschaften des Stahlbandes bei unverändert guter Umformbarkeit erheblich verbessert. In einem nicht dargestellten Zwischenschritt wird sodann das beschichtete Stahlband in einzelne Blechabschnitte zerteilt. Anschließend werden die beschichteten Blechabschnitte mittels eines konventionellen Umformverfahrens, wie z.B. Tiefziehen, umgeformt (Schritt II) und nachfolgend mit einem Einbrennlack lackiert (Schritt III). Letzteres kann durch verschiedene bekannte Verfahren, wie z.B. Sprühen oder Tauchlackieren, erfolgen. In einem abschließenden Schritt (IV) werden die beschichteten und lackierten Blechabschnitte in einem Einbrennofen auf eine Temperatur von typischerweise ca. 200°C erhitzt, so dass der auf die Blechabschnitte aufgebrachte Einbrennlack aushärtet. Gleichzeitig verfestigt sich das Blech infolge des bei dieser Temperatur einsetzenden Bake Hardening-Prozesses. Somit lässt sich in dem dargestellten Verfahren ein lackiertes Formteil in der gewünschten Geometrie herstellen, welches sich durch optimale Korrosions- und Oberflächeneigenschaften sowie durch eine hohe Formstabilität auszeichnet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur simultanen elektrolytischen Abscheidung von Zink und Magnesium auf einem Substrat (1) aus Blech, insbesondere Stahlblech, in einem nichtwässrigen Lösungsmittel (4) mit pKa ≥ 16, **dadurch gekennzeichnet,dass** bei der elektrolytischen Abscheidung eine Mg-Zn-Legierungsschicht auf der Substratoberfläche ohne Wärmebehandlung gebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Substratoberfläche eine Schicht aus einem 3-Phasengemisch aus elementarem Mg, elementarem Zn und einer MgZn2-Legierungsphase abgeschieden wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf der Substratoberfläche abgeschiedene Schicht 15 - 30 % Mg und 70 - 85 % Zn enthält.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der pKa-Wert des Lösungsmittels (4) ≤ 30 ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lösungsmittel (4) ein aprotisches Lösungsmittel mit pKa > 30 ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aprotische Lösungsmittel (4) ein langkettiger Alkohol oder ein Kohlenwasserstoff ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Lösungsmittel (4) eine protonen-passivierende Substanz zugesetzt ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die protonen-passivierende Substanz eine nichtionische Substanz aus der Gruppe Polyethylenglykole, Polyoxyethylenalkylether und Polyoxyethylen-Polyoxypropylen-Alkylether ist.

9. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die protonen-passivierende Substanz eine kationische Substanz aus der Gruppe primäre, sekundäre, tertiäre Amine, quartäre Ammoniumsalze sowie heterocyclische Verbindungen ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Stromdichte zwischen 6.000 und 15.000 A/m^2 liegt.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abscheidung auf einem verzinkten Stahlblech erfolgt.

12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Zinkauflage 3,5 µm und die Dicke der darauf abgeschiedenen Schicht 0,05 µm bis 1 µm beträgt.

13. Verfahren zum Herstellen eines korrosionsgeschützten lackierten Formteils aus Blech, insbesondere Stahlblech,
gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- elektrolytische Abscheidung von Mg und Zn auf dem Blech gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
- Umformen des beschichteten Blechs
- Lackieren des umgeformten Blechs und
- Einbrennen der Lackschicht, wobei das Blech sich verfestigt.

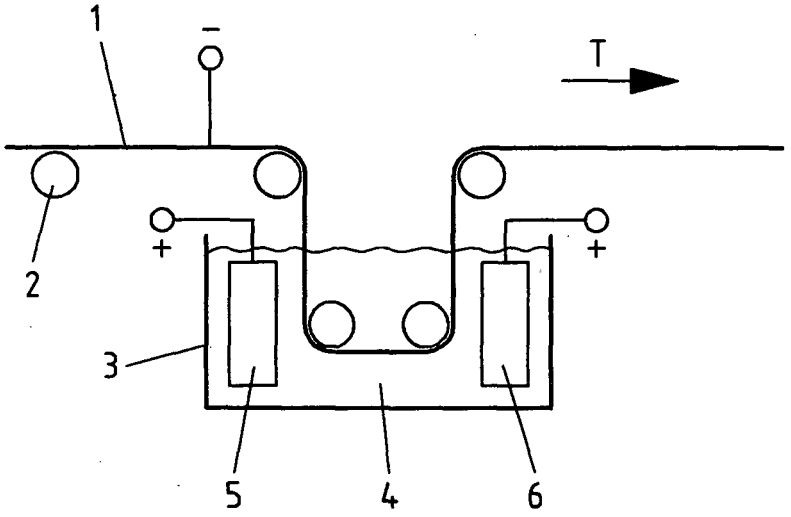


Fig.1

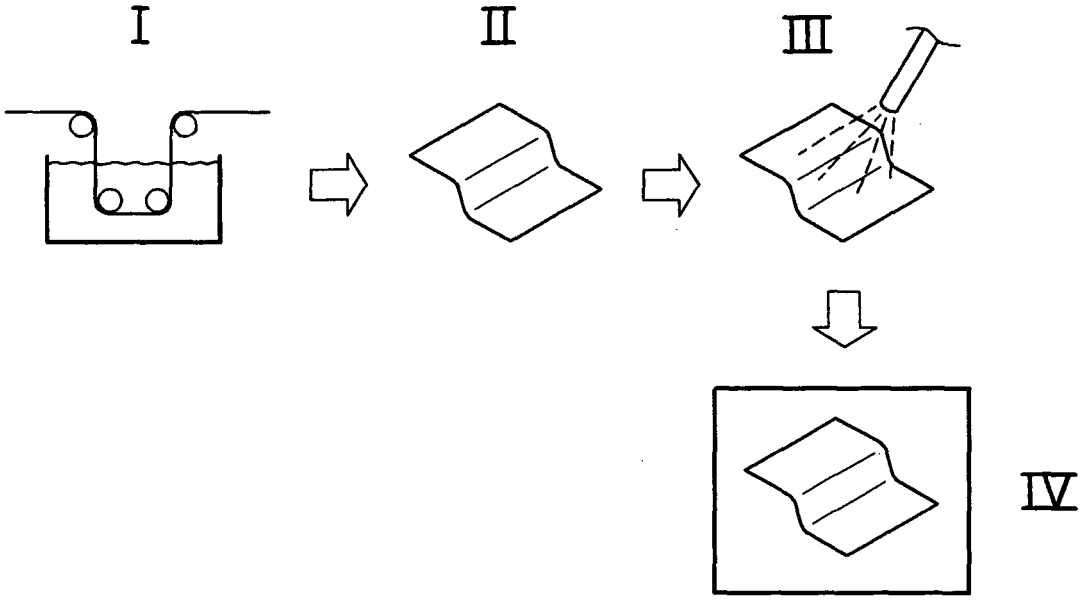


Fig.2

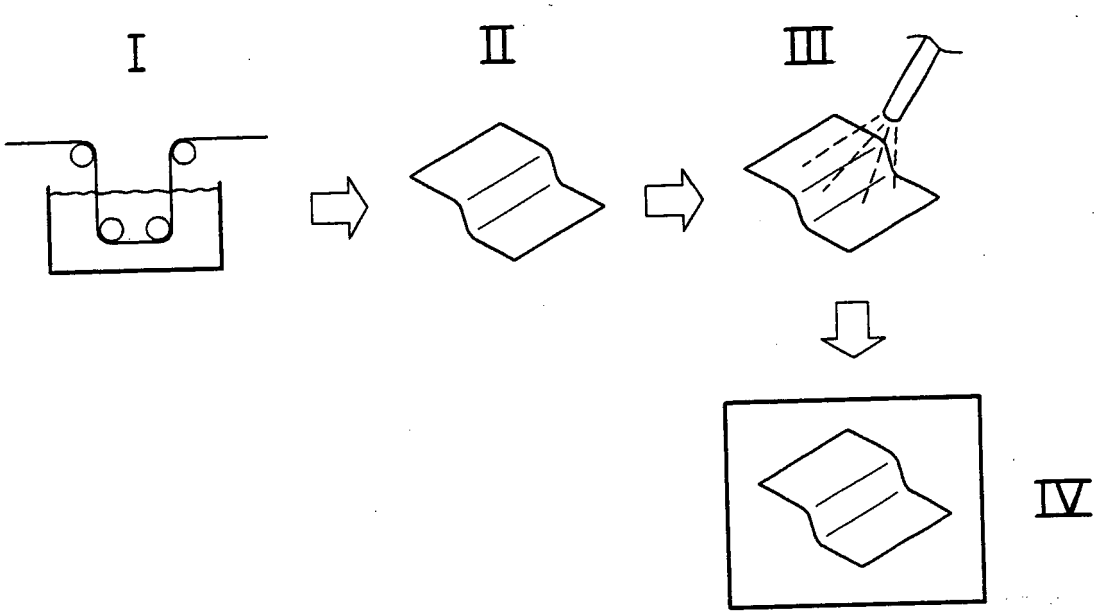


Fig.2

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 6373

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,X	WO 2004/053203 A (THYSSENKRUPP STAHL AG; MITTELSTAEDT, HORST; WIENSTROEER, STEFAN; NAZIK) 24. Juni 2004 (2004-06-24) * Seite 6, letzter Absatz; Ansprüche 1,9 * * Seite 9, Absatz 2 * * Seite 10, Absatz 1 * -----	1-7,11, 12	C25D3/56 C23F13/06
D,X	EP 1 036 862 A (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO) 20. September 2000 (2000-09-20) * Anspruch 15 * * Seite 3, Absätze 16,17,20 * * Seite 10 - Seite 22; Beispiele 1-8 * * Seite 4, Absatz 25 * * Seite 5, Absätze 30,37,38 * * Seite 6, Zeilen 39,40 * -----	1-10	
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 198340 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M11, AN 1983-780034 XP002352873 "Zinc-magnesium alloy plating bath-contains ions of divalent zinc, divalent magnesium, chloride and/or sulphate, and borofluoric acid and/or silicon-fluoric acid" & JP 58 144492 A (TOKI) 27. August 1983 (1983-08-27) * Zusammenfassung *	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C25D C23F
X	-& PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 007, Nr. 263 (C-196), 24. November 1983 (1983-11-24) & JP 58 144492 A (NOBUYASU DOI; others: 02), 27. August 1983 (1983-08-27) * Zusammenfassung * -----	1-8	
X	US 4 801 363 A (GREGORY ET AL) 31. Januar 1989 (1989-01-31) * Spalte 3, Zeilen 30-41 * Run E* Beispiel 2 * -----	1,2,4-7, 10	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	16. November 2005	Gault, N

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 05 01 6373

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.

16-11-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004053203 A	24-06-2004	AU 2003292060 A1	30-06-2004
		DE 10257737 B3	26-02-2004
		EP 1570115 A2	07-09-2005
EP 1036862 A	20-09-2000	AT 296909 T	15-06-2005
		DE 60020431 D1	07-07-2005
		TW 577937 B	01-03-2004
		US 6607844 B1	19-08-2003
JP 58144492 A	27-08-1983	JP 1460626 C	28-09-1988
		JP 63009033 B	25-02-1988
US 4801363 A	31-01-1989	KEINE	

EPO FORM P0461

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