



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.01.2015 Patentblatt 2015/03

(51) Int Cl.:
B03C 1/28 (2006.01) **B03C 1/22** (2006.01)
C23C 18/16 (2006.01) **C23C 18/36** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13176174.4**

(22) Anmeldetag: **11.07.2013**

(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

(71) Anmelder: **FRANZ Oberflächentechnik GmbH & Co KG**
82538 Geretsried (DE)

(72) Erfinder: **Franz, Martin**
82538 Geretsried (DE)

(74) Vertreter: **Szynka, Dirk et al**
König-Szynka-Tilmann-von Renesse
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Machtlfinger Strasse 9
81379 München (DE)

(54) **Verfahren und Anlage zum nasschemischen Abscheiden von Nickelschichten**

(57) Die Erfindung betrifft ein nasschemisches Nickelbad mit einem Magneten (1) zur Fixierung von Nickelpartikeln.

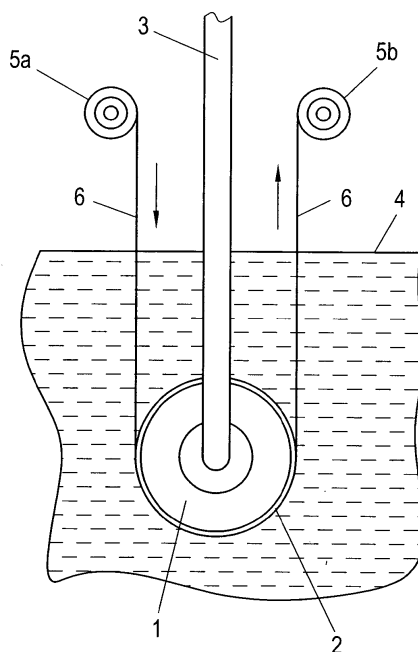


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die nasschemische Abscheidung von Nickelschichten ist ein seit längerer Zeit allgemein bekannter und umfangreich eingesetzter Prozess. Die Schichten werden auch als sogenannte chemische Nickelschichten bezeichnet, womit man sie von galvanischen Nickelschichten unterscheidet.

[0002] Zu beschichtende Erzeugnisse werden in geeigneter Weise, beispielsweise an einem üblichen Galvanikgestell, aufgehängt und in ein spezielles Nickelbad eingebracht, das z.B. auf Nickelsulfat-Basis mit einem Nickelgehalt von z.B. 4g bis 8g Nickel pro Liter aufgebaut sein kann. Als Reduktionsmittel kann dabei Hypophosphit verwendet werden; im Allgemeinen sind zusätzlich Komplexbildner vorgesehen.

[0003] Solche Verfahren sind unter anderem eingesetzt worden für Erzeugnisse, die durch die Beschichtung eine verbesserte Verschleißfestigkeit oder auch einen verbesserten Korrosionsschutz erfahren sollen. Ein an sich bekanntes Beispiel sind Gehäuse von Treibstoffpumpen für Verbrennungsmotoren beispielsweise in PKW.

[0004] Zum Stand der Technik wird zusätzlich verwiesen auf die EP 02 102 609, die sich mit einem Behälter für die chemische Metallisierung, insbesondere die Nickelscheidung, befasst und dabei auch auf die Ausfilterung von Partikeln aus dem Nickelbad eingeht.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zum nasschemischen Abscheiden von Nickelschichten anzugeben.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst, indem in oder an dem Nickelbad während der Abscheidung ein Magnet zur Fixierung von Nickelpartikeln in dem Nickelbad vorgesehen ist.

[0007] Der Erfinder hat festgestellt, dass die Nickelpartikel nicht nur hinsichtlich der in der erwähnten EP 02 102 609 thematisierten Wandabscheidungen problematisch sein können. Sie können nämlich auch an den beschichteten Erzeugnissen anhaften oder gar durch weitere Abscheidung anwachsen und damit mindestens die Oberflächengüte beeinträchtigen. Das kann die Reibungseigenschaften betreffen, es können aber auch von sich lösenden oder im Betrieb des Erzeugnisses abgetrennten Partikeln weitere Probleme ausgehen.

[0008] Ferner hat der Erfinder festgestellt, dass die in der zitierten Anmeldung bereits erwähnte Umwälzung und Filtrierung des Nickelbades in dieser Hinsicht erhebliche Verbesserungen bietet, aber Raum für weitere Verbesserungen bleibt. Diese weiteren Verbesserungen betreffen je nach individuellem Anwendungsfall die Entlastung des Filters und/oder die zusätzliche Verbesserung der Partikelfreiheit der Erzeugnisse. Die erfindungsgemäße Verbesserung besteht im magnetischen Sammeln von Nickelpartikeln aus dem Nickelbad durch Einsatz eines Magneten in oder an dem Nickelbad mindestens während der Abscheidung.

[0009] Dabei sind mit dem Begriff "Nickelpartikel" üb-

rigens auch Partikel gemeint, die ursprünglich auf andere Materialien oder Verunreinigungen als solche aus Nickel zurückgehen, aber in dem Bad mit Nickel beschichtet worden sind oder werden. Durch die Nickelbeschichtung haben auch sie die Eigenschaft, von einem Magneten angezogen zu werden, und können damit in dem Nickelbad zu dem Magneten gelenkt und in dessen Umgebung oder an ihm fixiert werden. Damit sind sie jedenfalls zu dem Teil, zu dem sie zu dem Magneten wandern und dort verbleiben, dem Nickelbad faktisch entzogen bzw. darin immobilisiert. Bei Bedarf können sie (mit dem Magneten oder auch unabhängig davon) aus dem Nickelbad entfernt werden.

[0010] Durch die Verringerung der Partikelkonzentration in dem Nickelbad und/oder die Verringerung der Konzentration zumindest der größeren der Partikel (die erfahrungsgemäß in der Regel stärker angezogen werden) werden die nachteiligen Auswirkungen der Partikel verringert, insbesondere, je nach Anwendungsfall, die Belastung des Filters im Umwälzsystem, das Wachstum an den Wannenwänden und/oder das Anhaften und Anwachsen von Partikeln an den beschichteten Erzeugnissen.

[0011] Insbesondere können mit dem Magneten auch Partikel in Größenbereichen gesammelt werden, die von den üblichen Filtern nicht oder schlecht erfasst werden, und zwar insbesondere Partikel in einem Bereich zwischen 0,1 μm und 3 μm (bezogen auf die kleinste Partikelabmessung, andere Dimensionen können größer sein). Partikel unter der Untergrenze stören in vielen Fällen nicht wesentlich und Partikel über der oberen Grenze können auch von dem Filter erfasst werden. Zwar stören solche kleinen Partikel weniger als größere, jedoch können sie innerhalb kurzer Zeit wachsen, z.B. innerhalb einer Stunde auf 30 μm anwachsen.

[0012] Vorzugsweise handelt es sich bei dem Magneten um einen Dauermagneten, wenngleich ein Elektromagnet ebenfalls denkbar ist. Der Dauermagnet ist mit weniger Aufwand verbunden und reicht erfahrungsgemäß grundsätzlich aus. Allerdings sind relativ starke Dauermagnete zu bevorzugen, insbesondere solche aus Legierungen der Seltenen Erden wie Neodym oder Samarium. Gute Beispiele sind NdFeB oder SmCo.

[0013] Der erfindungsgemäße Magnet kann in verschiedener Weise Nickelpartikel in dem Nickelbad anziehen. Zum Beispiel kann er von außen an einer Wand einer Wanne gehalten sein, die das Nickelbad enthält. Das magnetische Feld reicht dann durch die Wand hindurch in das Nickelbad hinein und erzeugt die gewünschte anziehende Wirkung. Ferner könnte der Magnet auch außerhalb zum Beispiel einer Umwälzleitung angebracht sein, die das Nickelbad bei einem Umwälzprozess führt. Bei einem außerhalb einer Umwälzleitung angeordneten Magneten könnte zum Beispiel ein Leitungsteil austauschbar sein, wobei zwischen zwei Leitungen im Sinne eines gegenseitigen Bypass-Verhältnisses umgeschaltet werden kann.

[0014] Insbesondere ist aber bevorzugt, dass der Ma-

gnet während der Abscheidung in dem Nickelbad eingetaucht ist. Das bedeutet wegen weiter unten noch erläuterten Möglichkeit von Trennschichten zwischen Magnet und Nickelbad nicht zwingend einen unmittelbaren Kontakt, sondern vielmehr, dass der oberflächliche Flüssigkeitsspiegel in dem Nickelbad mindestens höher liegt als die Unterseite des Magnets und vorzugsweise als dessen Oberseite und der Magnet dabei mindestens zu einem größeren Teil seiner Umgebung (des vollen Raumwinkels um ihn herum) von dem Nickelbad umgeben ist. So kann zum Beispiel beim Eintauchen des Magneten in einer Tasche auch über dem Magneten noch ein Freiraum ohne Nickelbad existieren.

[0015] Da das Magnetmaterial insbesondere eines Dauermagneten mit dem Nickelbad reagieren oder von diesem beschädigt werden kann, wird der Magnet vorzugsweise beschichtet, zum Beispiel lackiert.

[0016] Alternativ oder zusätzlich kann der Magnet mit einer auswechselbaren (einschließlich entnehmbaren und reinigbaren) Abscheidefläche beispielsweise aus einer Folie verkleidet werden. Diese Abscheidefläche kann im Prinzip die eben erwähnte Beschichtung auch ersetzen, vorzugsweise ist aber zur Sicherheit sowohl eine Beschichtung (einschließlich einer enganliegenden Folienabdeckung) des Magneten als auch eine auswechselbare Abscheidefläche vorgesehen. Letztere hat dann neben der Trennung des Magnetmaterials von dem Nickelbad vor allem die Aufgabe, anhaftendes und anwachsendes Material auf der dem Nickelbad zugewandten Oberfläche aufzunehmen und durch Abnehmen der Abscheidefläche leicht entfernbar zu machen. Dazu kann die Abscheidefläche grundsätzlich gegen eine neue oder gereinigte ausgetauscht werden oder auch einfach von dem anhaftenden Material getrennt werden, wobei letzteres nach Abnehmen deutlich einfacher sein kann.

[0017] Ein Sonderfall der auswechselbaren Abscheidefläche ist eine während des Beschichtungsprozesses durch eine Bewegungseinrichtung bewegliche Abscheidefläche, insbesondere eine während des Prozesses bewegte Folienbahn. Beispielsweise kann diese zwischen zwei Wicklungen bewegt werden (einer abwickelnden und einer aufwickelnden Wicklung), wobei die Wicklungen vorzugsweise über dem Bad und über dem Magneten angeordnet sind. Die Folienbahn dazwischen kann dann in einer angenäherten U-Form (nicht notwendigerweise mit parallelen Schenkeln) von den Wicklungen nach unten, um den Magneten herum und wieder nach oben laufen, wobei durch die Bewegung ein zu dickes Anhaften oder Anwachsen verhindert bzw. entsprechend beschichtete Folienbahn entfernt werden.

[0018] Dabei kann der Magnet zum Beispiel in stabförmiger Gestalt in der Krümmung der U-Form angeordnet sein. Die dabei stirnseitig verbleibenden Öffnungen (zwischen dem ablaufenden und dem auflaufenden Folienbahnteil) sind entweder tolerabel, insbesondere bei zusätzlicher Beschichtung des Magneten, oder können auch durch feststehende Verkleidungsteile zumindest

weitgehend geschlossen werden.

[0019] Die vorstehenden Erläuterungen gelten auch für den Fall eines außerhalb des Nickelbades (der Wanne und der Umwälzleitung) angeordneten Magneten. Zum Beispiel kann ein Bahnmaterial innerhalb einer Wand einer Nickelbadwanne zwischen Abscheidungsprozessen ausgetauscht, und/oder während derselben bewegt werden. Grundsätzlich ist der Begriff des "Austauschens" im vorliegenden Zusammenhang nicht auf ein Ersetzen der entsprechenden Abscheidefläche durch eine andere beschränkt, sondern kann auch ein Reinigen derselben und Wiederverwenden bedeuten. Es geht letztlich darum, die abgeschiedenen Nickelpartikel aus dem Bad zu entfernen.

[0020] Günstige Bahngeschwindigkeiten für die bewegte Abscheidefläche, insbesondere in der eben beschriebenen konkreteren Ausgestaltung, liegen etwa im Bereich von Zehnteln bis Zig cm/h, also etwa zwischen 0,1 und 50 cm/h, wobei 0,5 cm/h und 1 cm/h als Untergrenze und andererseits 10 cm/h, 5 cm/h und 3 cm/h als Obergrenze jeweils zunehmend bevorzugt sind.

[0021] Wie eingangs bereits erläutert, wird die Erfindung vorzugsweise in Kombination mit einer Pumpe und einem Filter zum Umwälzen des Nickelbades eingesetzt. In diesem Zusammenhang wird der Magnet vorzugsweise in der Nähe des Ansauganschlusses angeordnet, soll also vorzugsweise vor allem dazu dienen, die Partikelkonzentration in dieser Umgebung zu verringern, bevor sie in den Filter gelangt. Dies entlastet einerseits den Filter; andererseits sind die Partikel nach ihrer Verweilzeit im Bad größer als zuvor beim Wiedereintritt in das Bad, so dass der Magnet dort besonders effektiv wirkt. Er kann sich mit dem Filter insoweit ergänzen, als typischerweise der Filter nur Partikel mit einer bestimmten Mindestgröße ausfiltert und der Magnet besonders auch noch Partikel unterhalb dieser Mindestgröße einsammelt. In vielen Fällen sind ganz kleine Partikel tolerabel und von verschwindenden schädlichen Auswirkungen.

[0022] Wie schon in der eingangs zitierten EP 02 102 609 erläutert, ist für die Effektivität der pumpengestützten Umwälzung des Nickelbades eine Wannenform mit gerundeten Ecken vorteilhaft, wobei sich ein Mindestkrümmungsradius von etwa 5 cm, vorzugsweise 10 cm bevorzugt anbietet.

[0023] Ferner wird das auf dem Magneten bzw. dessen Beschichtung oder Abscheidefläche anhaftende Material vorzugsweise einer Wiederverwendung zugeführt.

[0024] Schließlich hat sich herausgestellt, dass die Erfindung besonders gut in Verbindung mit relativ phosphorarmen Nickelbädern funktioniert. Wie bereits eingangs festgestellt, kann Hypophosphit als Reduktionsmittel in dem Nickelbad (insbesondere auf Nickelsulfatbasis) eingesetzt werden. Der Phosphoranteil beträgt dann in Gewichtsprozent und bezogen auf den Nickelanteil vorzugsweise höchstens 6%. Andererseits sollte er vorzugsweise mindestens 3% betragen.

[0025] Die Erfindung richtet sich schließlich auch auf ein dementsprechend mit einer sogenannten chemi-

schen Nickelschicht versehenes Erzeugnis, das aber über die Nickelbeschichtung hinaus weiterverarbeitet sein kann, insbesondere zusätzliche Beschichtungen aufweisen kann. Sie richtet sich ferner auf eine zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens geeignete Anlage, wozu auf die implizite Offenbarung von Vorrichtungs-
 details im Vorstehenden, auf das nachfolgende Ausführungsbeispiel und auch auf den Inhalt der eingangs zitierten EP 02 102 609 verwiesen werden kann. Schließlich richtet sich die Erfindung auch auf eine entsprechende Verwendung eines Magneten, insbesondere Dauermagneten.

[0026] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Die dabei beschriebenen Merkmale können auch einzeln und in anderen Kombinationen zur Lösung der Aufgabe beitragen und sollen nicht nur in der folgenden Kombination offenbart sein. Sie gelten im Übrigen für alle Anspruchskategorien. Ergänzend wird zum besseren Verständnis auf die EP 02 102 609 verwiesen.

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Magneten für ein nasschemisches Nickelbad und

Fig. 2 zeigt ebenfalls eine schematische Ansicht eines solchen Bades mit eingehängtem Magneten gemäß Figur 1.

[0027] In Figur 1 ist mit 1 ein erfindungsgemäßer Dauermagnet bezeichnet, und zwar ein NdFeB-Magnet mit Stabform, wobei die Stablängsachse senkrecht zur Zeichenebene verläuft. Tatsächlich handelt es sich um eine gewisse Anzahl von Einzelmagneten, die in Folge ihrer wechselseitigen Anziehung leicht aneinander gereiht und damit quasi in Serie geschaltet werden können und sich dabei insgesamt gegenseitig festhalten und einen Stab bilden. Diese Magnete haben im vorliegenden Beispiel eine zylindrische Form. Sie sind mit einem Lack 2 geschützt, bei dem es sich auch um eine dicht anliegende, vielleicht angeklebte, Folie handeln könnte. Der Magnetstab 1 ist über eine mechanische Halterung 3 von oben gehalten (die Vertikale in Figur 1 entspricht der Gravitationsrichtung), wobei z.B. die in Figur 1 unten ange-
 deuteten kreisförmigen Platten am Ende der Halterung 3 angeklebt sein könnten. Am oberen Ende der Halterung 3 befindet sich eine Aufhängevorrichtung, die in geeigneter Weise über ein entsprechendes Bad gebracht werden kann, hier aber nicht gezeichnet ist.

[0028] Das chemische Nickelbad ist lediglich angedeutet, und zwar durch die horizontale Linie 4, die den Flüssigkeitsoberflächenspiegel symbolisieren soll; der Magnetstab 1 ist also eingetaucht. Über dem Flüssigkeitsspiegel 4 befinden sich zwei Wicklungen 5a und b, wobei die darauf aufgewickelte Kunststoffolienbahn in einer U-Form von der Wicklung 5a wie durch die Pfeile angedeutet nach unten abgerollt, unter dem Magnetstab 1 hindurchgeführt und auf der anderen Seite auf die Wick-

lung 5b aufgerollt wird. Eine typische Geschwindigkeit beträgt 2 cm/h, je nach abgeschiedener Nickelmenge.

[0029] Nickelpartikel aus dem Bad unter dem Spiegel 4 werden durch den Stabmagneten 4 angezogen und scheiden sich dabei im Wesentlichen außerhalb der Folienbahn 6 an, und zwar vor allem im unteren Halbkreissegment des kreisförmigen Umfangs des Stabmagneten. Das sich dort abscheidende Material aus Nickelpartikeln wird also mit der Folienbahn 6 nach oben gezogen und auf der Wicklung 5b aufgerollt. Es kann z.B. nach einfachen Durchlauf der gesamten Folienbahn 6 mit der Wicklung 5b entnommen und z.B. durch Abziehen der Folien (bei starker Biegung derselben) oder in anderer Form abgelöst werden und wiederverwendet werden.

[0030] Bei dem Bad handelt es sich um ein typisches nasschemisches Nickelbeschichtungsbad auf Nickelsulfat-Basis mit vorliegend z.B. 6 g/l Nickel. Dabei sind typischerweise bezogen auf Nickel 4,5 Gewichtsprozent Phosphor in Form von Hypophosphit und ferner ein üblicher Komplexbildner vorhanden.

[0031] Figur 2 zeigt zusätzlich den Badbehälter, und zwar gemäß der EP 02 102 609, wobei 11 einen Außenbehälter mit einem Lochblechzwischenbehälter 12 und darin einer Silikonfolie 13 zeigt. Darin befindet sich die bereits anhand Figur 1 erwähnte Flüssigkeit 14, die von einer Pumpe 15 mit nicht separat eingezeichnetem Partikelfilter umgewälzt wird. Dazu dienen Ansaugöffnungen 16 in oberflächennahen Bereich der Flüssigkeit 14. In deren Nähe befindet sich, wie angedeutet, der von einer umlaufenden Folienbahn 6 umhüllte Magnetstab 1. Die Wicklungen 5a, b sind nur angedeutet und die mechanische Halterung 3 für den Magnetstab 1 der Einfachheit halber weggelassen.

[0032] Die weitgehend von an der Folienbahn 6 anhaftenden Partikeln befreite Nickelbadlösung wird durch die Ansaugöffnung 16 der Pumpe 15 und stromabwärts davon zwei Pumprohren 17 und 18 zugeführt. Diese erstrecken sich auch senkrecht zur Zeichenebene und sorgen, wie zeichnerisch angedeutet und in der zitierten EP 02 102 609 näher dargestellt, für eine effektive Umwälzung innerhalb des Innenbehälters 12 bzw. der Folie 13. Maßgeblich sind dabei auch die abgerundeten Ecken unten links und rechts.

[0033] Die Kombination aus der effektiven Umwälzung, der Partikelfilterung und der Partikelsammlung durch den erfindungsgemäßen Magneten 1 sorgt für eine außerordentlich geringe Partikelbelastung. Damit sind Wandabscheidungen gering und sind vor allem die beschichteten Erzeugnisse von hoher Qualität. Dies kann beispielsweise wichtig sein bei Treibstoffpumpen für z. B. Kraftfahrzeuge, bei denen anhaftende Nickelpartikel zu Betriebsstörungen im Motor führen können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum nasschemischen Abscheiden von Nickelschichten aus einem Nickelbad (14),

- dadurch gekennzeichnet, dass** in oder an dem Nickelbad (14) während der Abscheidung ein Magnet (1) zur Fixierung von Nickelpartikeln in dem Nickelbad (14) vorgesehen ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Magnet (1) ein Dauermagnet ist, insbesondere ein Seltenerd-magnet.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Magnet während der Abscheidung in dem Nickelbad eingetaucht ist.
 4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem der Dauermagnet (1) durch eine Schutzschicht (2,6) von dem Nickelbad (14) getrennt ist, vorzugsweise beschichtet ist.
 5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem der Dauermagnet durch eine auswechselbare Abscheidefläche (6) von dem Nickelbad (14) getrennt ist, vorzugsweise durch eine Folienbahn (6), wobei abgeschiedene Nickelpartikel durch Auswechseln der Abscheidefläche (6) entfernt werden können.
 6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem die Abscheidefläche (6) während der Abscheidung in austauschender Weise durch das Nickelbad (14) bewegt wird.
 7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die Abscheidefläche (6) während der Abscheidung zwischen zwei über dem Nickelbad (14) angeordneten Wicklungen (5a,b) als Bahnmaterial durch das Nickelbad (14) bewegt wird und der Magnet (1) dabei in einer U-Kehre des Bahnmaterials zwischen einem ablaufenden und einem auflaufenden Bahnteil angeordnet ist.
 8. Verfahren nach Anspruch 7 mit einer Bahngeschwindigkeit während der Abscheidung zwischen 0,1 und 50 cm/h.
 9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Nickelbad (14) während der Abscheidung mit einer Pumpe (15) umgewälzt und mit einem Filter auf Partikel gefiltert wird, wobei der Magnet (1) näher an einem Ansauganschluss (16) der Pumpe (15) an das Nickelbad (14) angeordnet ist als an einem Ausstoßanschluss (17,18) der Pumpe (15).
 10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem ein Behälter (12) des Nickelbades (14) verrundete Ecken mit einem Krümmungsradius von über 5 cm aufweist.
 11. Verfahren nach Anspruch 5, auch in Verbindung mit einem weiteren der vorstehenden Ansprüche, bei dem auf der Abscheidefläche (6) abgeschiedenes Nickelmaterial nach Austausch der Abscheidefläche (6) wiederverwendet wird.
 12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche mit einem Phosphoranteil in dem Nickelbad (14) von unter 6 Gewichtsprozent bezogen auf den Nickelanteil.
 13. Erzeugnis, insbesondere Treibstoffpumpegehäuse, hergestellt mit einem Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche.
 14. Anlage zum nasschemischen Abscheiden von Nickelschichten aus einem Nickelbad (14) mit einem Behälter (12) für das Nickelbad (14) und mit einem Magneten (1) zur Fixierung von Nickelpartikeln in dem Nickelbad (14) während der Abscheidung, ausgelegt für ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12.
 15. Verwendung eines Magneten (1), insbesondere Dauermagneten, für ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12 oder eine Anlage nach Anspruch 14.

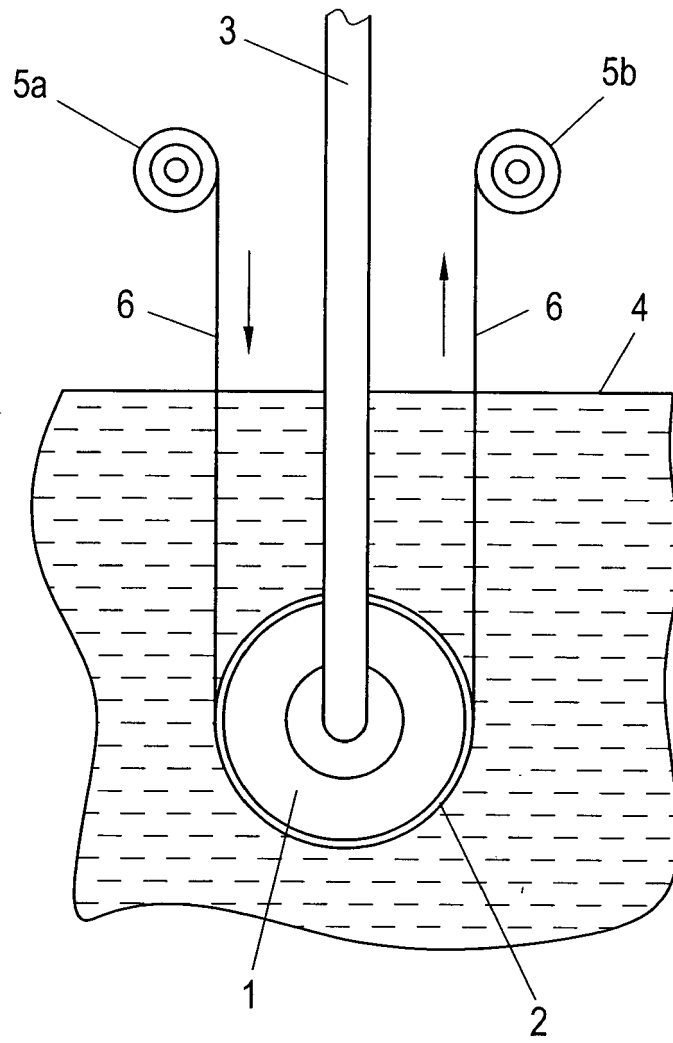


Fig. 1

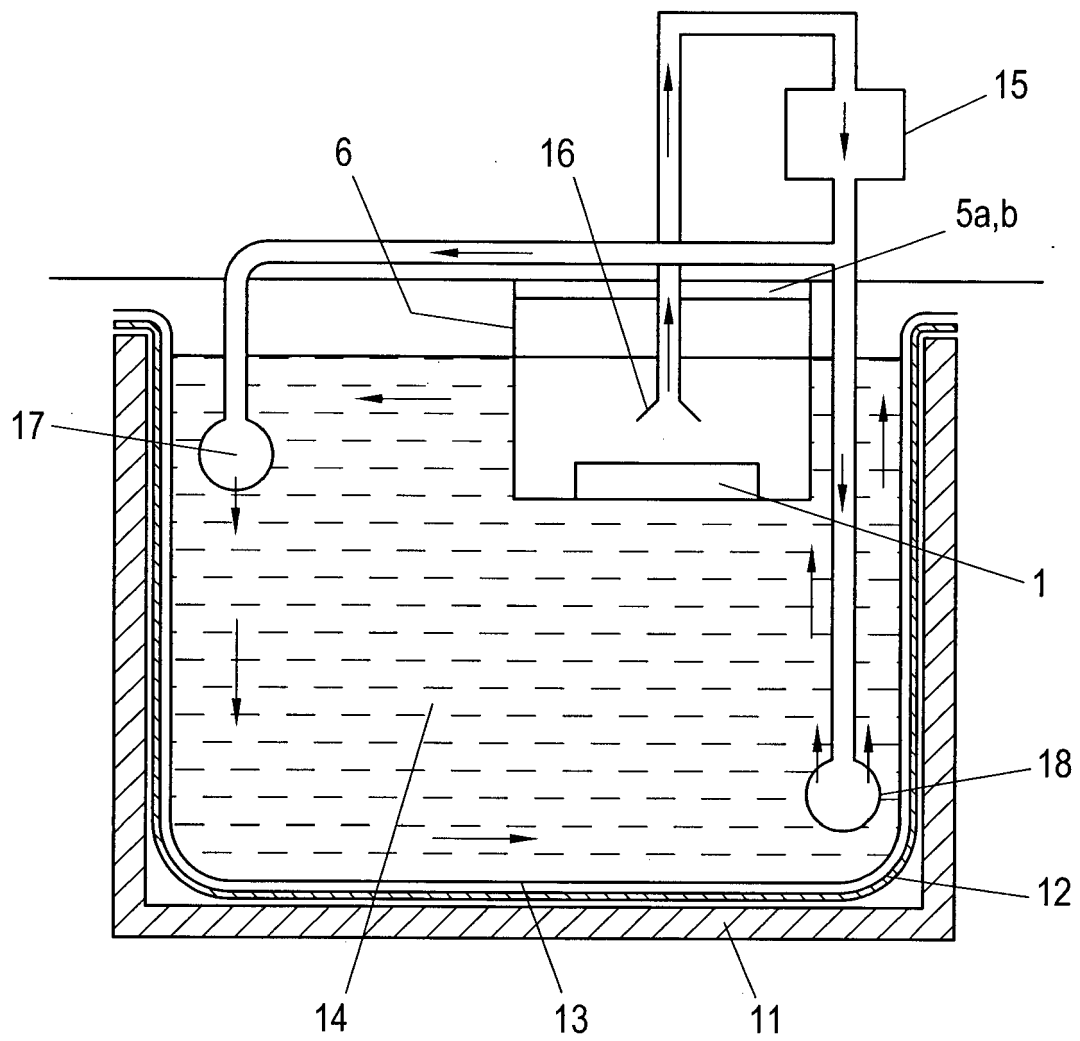


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 13 17 6174

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 1 266 729 A (TECHNIGRAPH INTERNATIONAL DEVELOPMENTS [GB]) 15. März 1972 (1972-03-15)	1-5,7,8, 13-15	INV. B03C1/28 B03C1/22 C23C18/16 C23C18/36
Y	* Seite 1, Zeile 10 - Zeile 65 * * Seite 5, Zeile 84 - Zeile 95 * * Beispiel 7 *	6,9-12	
X	JP H05 306500 A (NIPPON KOKAN KK) 19. November 1993 (1993-11-19) * Absatz [0005] * * Absatz [0008] - Absatz [0013] * * Zusammenfassung *	1-3, 13-15	
X	EP 1 780 306 A2 (EBARA CORP [JP]) 2. Mai 2007 (2007-05-02) * Abbildungen 16, 20-26 * * Absatz [0073] - Absatz [0075] *	1,13-15	
Y	EP 1 964 642 A1 (BUNRI INC [JP]) 3. September 2008 (2008-09-03) * Abbildungen 1, 2 *	6	
Y,D	EP 1 422 318 A1 (FRANZ OBERFLÄCHENTECHNIK GMBH [DE]) 26. Mai 2004 (2004-05-26) * Abbildung (nicht nummeriert) * * Absatz [0017] - Absatz [0018] *	9,10,12	
Y	US 6 800 121 B2 (SHAHIN GEORGE E [US]) 5. Oktober 2004 (2004-10-05) * Spalte 4, Zeile 9 - Zeile 11 *	11	B03C C23C
A	DE 102 21 326 C1 (S E A D STROMERZEUGUNG GMBH & [DE]) 18. Dezember 2003 (2003-12-18) * Abbildungen 1, 2 * * Absatz [0022] - Absatz [0047] *	5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		25. September 2013	
Prüfer		Menck, Anja	
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 Patentedokument, 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			

1

50

55

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 17 6174

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	CH 129 293 A (VON WURSTEMBERGER FRANZ [CH]) 17. Dezember 1928 (1928-12-17) * Abbildungen 3, 4 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. September 2013	Prüfer Menck, Anja
KATEGORIE DER GENANTEN 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	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 13 17 6174

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.

25-09-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1266729 A	15-03-1972	KEINE	
JP H05306500 A	19-11-1993	KEINE	
EP 1780306 A2	02-05-2007	EP 1780306 A2	02-05-2007
		JP 4965959 B2	04-07-2012
		JP 2007146286 A	14-06-2007
		US 2007092658 A1	26-04-2007
EP 1964642 A1	03-09-2008	CN 101128282 A	20-02-2008
		EP 1964642 A1	03-09-2008
		JP 4668830 B2	13-04-2011
		JP 2007190667 A	02-08-2007
		KR 20070110297 A	16-11-2007
		MY 144759 A	31-10-2011
		US 2008251435 A1	16-10-2008
		WO 2007072608 A1	28-06-2007
EP 1422318 A1	26-05-2004	AT 287975 T	15-02-2005
		DE 50202137 D1	03-03-2005
		EP 1422318 A1	26-05-2004
US 6800121 B2	05-10-2004	AT 356229 T	15-03-2007
		CA 2432580 A1	18-12-2003
		DE 60312261 T2	22-11-2007
		EP 1378584 A1	07-01-2004
		ES 2280652 T3	16-09-2007
		JP 2004019004 A	22-01-2004
		KR 20040002613 A	07-01-2004
		TW I248477 B	01-02-2006
		US 2003232148 A1	18-12-2003
DE 10221326 C1	18-12-2003	KEINE	
CH 129293 A	17-12-1928	KEINE	

EPO FORM P0481

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 02102609 A [0004] [0007] [0022] [0025] [0026]
[0031] [0032]