

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 288 853
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 88106110.5

51

Int. Cl.⁴: **C25D 9/08 , C25D 11/36**

22

Anmeldetag: 16.04.88

30

Priorität: 20.04.87 JP 97216/87

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.88 Patentblatt 88/44

84

Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR IT SE

71

Anmelder: **NIHON PARKERIZING CO., LTD.**
15-1, 1-Chome, Nihonbashi
Chuo-ku Tokyo 103(JP)

72

Erfinder: **Sonoda, Sakae**
15-16, Umegaoka Midori-Ku
Yokohama-Shi Kanagawa-Ken(JP)
Erfinder: **Hetsugi, Kouji**
16-62-405, Sodegahama
Hiratsuka-Shi Kanagawa-ken(JP)
Erfinder: **Sawasaki, Yoshihiko**
Nihon Parkerizing Ohgami Dormitory 2784,
Ohgami
Hiratsuka-Shi Kanagawa-Ken(JP)
Erfinder: **Kaburagi, Kouji** 203, Green Heights
8, Sachigaoka Asahi-Ku
Kawasaki-Shi Kanagawa-Ken(JP)
Erfinder: **Matsushima, Yasunobu**
5-11, Kajigaya Miyamae-Ku
Kawasaki-Shi Kanagawa-Ken(JP)

74

Vertreter: **Rieger, Harald, Dr.**
Reuterweg 14
D-6000 Frankfurt a.M.(DE)

54

Verfahren zur Vorbereitung von Werkstücken aus Titan oder Titanlegierungen.

57

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vorbereitung von Werkstücken aus Titan oder Titanlegierungen für Gleitvorgänge. Hierzu taucht man die Werkstücke in eine wässrige, saure Zinkphosphat enthaltende Phosphatierungs- und erzeugt auf deren Oberfläche durch kathodische Elektrolyse einen Zinkphosphatüberzug. Vorzugsweise werden die Werkstücke vor dem Eintauchen in die Phosphatierungs- und mit einem wässrigen Konditionierungsmittel auf Basis einer kolloidalen Titanverbindung vorbehandelt.

Das Verfahren ist insbesondere zur Vorbereitung von Werkstücken aus Titan oder Titanlegierungen für die Kaltumformung geeignet.

EP 0 288 853 A1

Verfahren zur Vorbereitung von Werkstücken aus Titan oder Titanlegierungen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vorbereitung von Werkstücken aus Titan oder Titanlegierungen für Gleitvorgänge sowie dessen Anwendung zur Vorbereitung der Werkstücke für die Kaltumformung.

Bei der Kaltumformung von Metallen ist es unabdingbar, mit Hilfe von Schmiermitteln Schmierschichten zu erzeugen, um ein Anfressen, d.h. einen direkten Kontakt zwischen Werkstück und Werkzeug bei der Kaltumformung, zu vermeiden. Beispielsweise werden im Falle der Kaltumformung von Stahl bei relativ geringen Umformungsgraden ölhaltige Hochdruckschmiermittel, bei stärkeren Umformungsgraden auf Phosphat- oder Oxalatüberzüge aufgetragene Seifen oder feste Schmiermittel eingesetzt.

Ähnlich wie bei Stahl werden auch Titan oder Titanlegierungen in unterschiedlichen Verfahren der Kaltumformung, wie Rohrzug, Drahtzug, Kaltfließpressen, Kaltwalzen von Blech, unterworfen. Im Unterschied zu Stahl neigen jedoch Titan und Titanlegierungen in weit stärkerem Maße zum Anfressen, da deren chemische Beständigkeit größer ist und demzufolge geeignete Schmiermittelträgerschichten nur mit Schwierigkeiten aufbringbar sind. Daher ist der gegenwärtige Stand, beim Rohrzug Schmieröl auf Glühzunder oder auf einen Harzüberzug als Schmiermittelträger aufzubringen. Soweit Konversionsüberzüge betroffen sind, beschränken sich die Untersuchungen auf Fluoridüberzüge.

Beim Kaltwalzen von Blech aus Titan oder Titanlegierungen können wegen der Neigung zum Anfressen und wegen der größeren Metallhärte Walzen mit großem Durchmesser nicht verwendet werden. Daher sind mit Walzen geringeren Durchmessers ausgestattete Sendzimir-Walzwerke wie zum Walzen von Edelstahl gebräuchlich. Als Schmiermittel dienen dabei üblicherweise solche auf Mineralölbasis.

Im Zusammenhang mit dem Kaltfließpressen sind zahlreiche Versuche zur Ermittlung geeigneter Schmierschichten unternommen worden, ohne jedoch bislang eine für den praktischen Gebrauch geeignete Lösung gefunden zu haben.

Abgesehen davon, daß z.B. für den Rohrzug brauchbare Schmierschichten allenfalls mit Glühzunder oder einem Harzüberzug als Schmiermittelträger erhältlich sind, resultiert das nächste Problem aus der Notwendigkeit, den nach dem Umformvorgang verbliebenen Schmierschichtrest zu entfernen. Im konkreten Fall gestaltet sich dies sehr arbeitsintensiv.

Die Erzeugung von Schmierschichten mit einer Schmiermittelträgerschicht auf Fluoridbasis und anschließende Beseifung ergeben zwar gute Schmiereigenschaften, jedoch ist die Standzeit der Behandlungsbäder zur Aufbringung des Fluoridüberzuges äußerst kurz. Es ist daher sehr schwierig, eine gleichmäßige Überzugsausbildung über einen längeren Zeitraum sicherzustellen. Bei Titanlegierungen, insbesondere solchen höherer Korrosionsbeständigkeit, ist die Ausbildung eines Fluoridüberzuges nicht möglich.

Beim Kaltwalzen von Titan oder Titanlegierungen selbst mit einem Sendzimir-Walzwerk erfolgt ein Anfressen sehr leicht, so daß eine Querschnittsreduktion von nur unter 15 % pro Stich möglich ist. Die Durchsatzleistung ist entsprechend gering. Auch die Erzeugung einer dünnen Oxidschicht durch Erhitzen des Werkstückes hat insoweit keine Verbesserung gebracht. Zwar ist auch in diesem Fall die Aufbringung eines Fluoridüberzuges von Vorteil, jedoch gelten die hierzu zuvor gemachten Bemerkungen in gleicher Weise.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Vorbereitung von Werkstücken aus Titan oder Titanlegierungen für Gleitvorgänge bereitzustellen, daß die bekannten, insbesondere vorgenannten Nachteile nicht aufweist, die insbesondere Kaltumformung ohne Anfressen selbst bei hoher Querschnittsreduktion ermöglicht und über lange Zeit von gleichbleibender Qualität ist.

Die Aufgabe wird gelöst, indem das Verfahren der Eingangs genannten Art entsprechend der Erfindung derart ausgestaltet wird, daß man die Werkstücke in eine wäßrige, saure Zinkphosphat enthaltende Phosphatierungslösung taucht und auf deren Oberfläche durch kathodische Elektrolyse einen Zinkphosphatüberzug erzeugt.

Die innerhalb des erfindungsgemäßen Verfahrens einzusetzende saure Zinkphosphatlösung enthält als Hauptbestandteil primäres Zinkphosphat. Der Zinkgehalt liegt im Bereich von 1 bis 50 g/l, vorzugsweise im Bereich von 5 bis 20 g/l. Der Phosphatgehalt beträgt in der Regel 3 bis 140 g pro Liter (ber. als PO_4) vorzugsweise 10 bis 60 g pro Liter. Ein Zusatz von von Zink verschiedenen Ionen, wie Kalzium, Mangan oder Eisen ist möglich und erlaubt Phosphatüberzüge von modifizierter Form zu erhalten.

Die Phosphatierungslösung enthält üblicherweise Oxidationsmittel, die organischer oder anorganischer Art sein können. Beispiele hierfür sind Nitrat, Nitrit, Wasserstoffperoxid, Nitrobenzolsulfonat und para-Nitrophenol-Verbindungen.

Der pH-Wert der Phosphatierungslösung ist in der Regel im Bereich von 0 bis 5, vorzugsweise im Bereich von 1,5 bis 3,5. Er kann z.B. mit Hilfe von Natronlauge oder Natriumkarbonat eingestellt werden.

Die Phosphatierungslösung wird im allgemeinen bei einer Temperatur von 30 bis 80°C, vorzugsweise

von 40 bis 60°C eingesetzt. Bei der kathodischen Elektrolyse wird das Werkstück als Kathode geschaltet, während z.B. eine Zinkplatte als Anode dient. Weitere geeignete Anodenmaterialien sind Graphit, Platinbleche, Edelstahlbleche und dergleichen.

Bei der Elektrolyse sollten die Bedingungen hinsichtlich Elektrodenabstand, Stromdichte und Behandlungsdauer derart gewählt werden, daß die geforderten Überzugeigenschaften erhalten werden. Der Elektrodenabstand beträgt etwa 5 bis 30 cm, die Stromdichte 0,2 bis 30 A/dm², vorzugsweise 0,5 bis 5 A/dm², und die Elektrolysedauer 10 sec bis 5 min. Eine übermäßig hohe Stromdichte und übermäßig lange Elektrolysedauer kann zu einer Schwarzfärbung des erzeugten Überzuges oder verminderter Haftung des Überzuges führen.

Der Zinkphosphatüberzug, der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erhalten wird, weist in der Regel ein Schichtgewicht von 2 bis 20 g/m² auf. Auf ihn werden an sich bekannte Schmiermittel, wie Natriumseife von Fettsäuren, Mineralöl und festen Schmiermitteln, aufgebracht.

Entsprechend einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung behandelt man die Werkstücke vor dem Eintauchen in die Phosphatierungslösung mit einem wäßrigen Konditionierungsmittel auf Basis einer kolloidalen Titanverbindung vor.

Als wäßrige Konditionierungslösung dienen die für die Phosphatierung von Metalloberflächen an sich bekannten Konditionierungsmittel. Sie enthalten im allgemeinen 10 bis 200 ppm Titan, 200 bis 3000 ppm Phosphat, 30 bis 600 ppm Pyrophosphat und besitzen einen pH-Wert von 7,5 bis 9,5. Als Quellen für die einzelnen Komponenten können Titansulfat, Titanylsulfat oder Titanoxid, bzw. Phosphorsäure oder Alkali- oder Ammonphosphat bzw. Alkali- oder Ammoniumpyrophosphat dienen. Die Herstellung des Aktivierungsmittels geschieht auf einfache Weise durch Vermischen der oben genannten Stoffe mit Wasser. Anschließend wird das Wasser entfernt und der Rückstand homogen mit Natriumkarbonat und dergleichen vermischt, so daß ein Feststoff resultiert, der - wenn in Wasser mit den oben genannten Mengenangaben gelöst - zum vorgeschriebenen pH-Wert führt. Die Aufgabe des Konditionierungsmittels besteht darin, auf den Oberflächen des Titans bzw. der Titanlegierungen haftfeste kolloidale Titanverbindungen aufzubringen, die die Schichtausbildung und die Schichtqualität bei der anschließenden Überzugsausbildung verbessern. Demzufolge führen geringere Titankonzentrationen als die vorstehend angegebenen zu einer schlechteren Überzugsausbildung. Höhere Titankonzentrationen bewirken keinen zusätzlichen Effekt. In ähnlicher Weise wirken sich abweichende Konzentration von Phosphat und Pyrophosphat aus.

Was den pH-Wert der wäßrigen Konditionierungslösung anlangt, so wird bei niedrigeren Werten als den genannten die nachfolgende Überzugsausbildung behindert. Dasselbe ist der Fall, wenn der pH-Wert höher ist.

Nach der Behandlung im wäßrigen Konditionierungsmittel werden die Werkstücke in die wäßrige Zinkphosphatlösung für die kathodische Elektrolyse eingetaucht. Die Bedingungen hinsichtlich der Zinkphosphatlösung und der kathodischen Elektrolyse sind die gleichen wie vorstehend erwähnt. Auch finden die bereits oben genannten an sich bekannten Schmiermittel Anwendung.

Zum Schichtbildungsmechanismus ist folgendes anzumerken:

Im Falle der Behandlung von Stahl kann auf dem Werkstück ein Zinkphosphatüberzug durch Tauchen in eine saure Zinkphosphatlösung in einfachster Weise erhalten werden, wohingegen im Falle der Behandlung des Titans oder der Titanlegierungen, die mit einem dichten Oxidüberzug auf der Oberfläche behaftet sind, die Beizreaktion durch Phosphorsäure nicht stattfindet und demzufolge ein Phosphatüberzug nur - schwer gebildet wird.

Die Reaktion in saurer Zinkphosphatlösung läßt sich durch die folgenden Beziehungen ausdrücken:

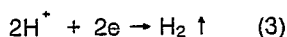


Me = Metall



Wenn die Reaktion (1) stattfindet und sich demzufolge der pH-Wert in unmittelbarer Nähe der Metalloberfläche erhöht, findet die Reaktion (2) statt und tertiäres Metallphosphat scheidet sich ab unter Ausbildung eines Überzuges. Ohne Ablauf der Reaktion gemäß (1) kann eine Überzugsausbildung nicht erfolgen.

Im Falle der Behandlung von Titan oder Titanlegierungen findet die Reaktion (1) nicht statt und demzufolge erfolgt keine Überzugsausbildung. Bei der Anwendung der kathodischen Elektrolyse läuft analog der Beziehung (1) eine Reaktion entsprechend



ab.

Diese Reaktion erhöht ebenfalls den pH-Wert in der Nähe der Metalloberfläche, so daß die Reaktion entsprechend der Beziehung (2) stattfinden kann. Das bedeutet also, daß ohne einen Beizangriff Titan oder Titanlegierungen einen Zinkphosphatüberzug erhalten können. Weiterhin ist infolge der Anwesenheit von Zinkionen in der Behandlungslösung eine Abscheidung von metallischem Zink als Folge der kathodischen Elektrolyse feststellbar.

Bei Ausgestaltung der Erfindung mit Konditionierung der Werkstücke in einer kolloidale Titanverbindung enthaltenden Lösung werden an der Metalloberfläche anhaftende Partikel aus Titanverbindung erhalten, die die Rolle eines Kristallkeimes spielen und ein einfaches Aufwachsen der Zinkphosphatkristalle aus der wäßrigen Zinkphosphatlösung gestatten. Infolge der großen Zahl von Kristallkeimen ist der gebildete Phosphatüberzug dünn und feinkörnig sowie von guter Haftung. Im Unterschied hierzu ist ohne eine Vorbehandlung durch ein Konditionierungsmittel die Zinkphosphatabscheidung an kathodischen Bereichen der Metalloberfläche begünstigt. Dann spielen die zunächst abgeschiedenen Phosphatkristalle die Rolle eines Kristallkeimes für die weitere Schichtausbildung. Hierbei werden jedoch in der Regel wegen einer nur geringen Zahl von Kristallkeimen die gebildeten Überzüge dick und von poröser Beschaffenheit.

Im Falle der Behandlung von Titan oder Titanlegierungen durch kathodische Elektrolyse mit Hilfe von Zinkphosphatlösungen findet der bei Stahl übliche Beizangriff nicht statt. Deshalb wird nahezu kein Metall aus der behandelten Metalloberfläche gelöst und in die Lösung überführt. Das führt zu dem Vorteil, daß die Phosphatierungslösung praktisch keine Alterung erfährt, noch eine Schlammabildung auftritt, so daß die Überwachung der Phosphatierungslösung in einfachster Weise erfolgen kann.

Die mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens erzeugten Zinkphosphatschichten werden mit einem an sich bekannten Schmiermittel nachbehandelt, so daß die Werkstücke für einen anschließenden Gleitvorgang hervorragende Eigenschaften besitzt. Die Schmierschicht kann über einen langen Zeitraum gleichmäßig ausgeführt werden, ohne daß es z.B. bei der anschließenden Kaltverformung zum Anfressen kommt.

Die Tatsache, daß durch die elektrophoretische Abscheidung von Zinkphosphat keine Metallionen aus der behandelten Metalloberfläche in die Lösung gelangen, hat den Vorzug, daß die Standzeit der Phosphatierungslösung sehr groß ist und eine Schlammabildung unterdrückt wird. Dadurch ist eine einfache Überwachung der Behandlungslösung möglich.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist für die Behandlung aller Werkstücke, die zumindest vorübergehend irgendwelchen Gleitvorgängen ausgesetzt sind, bestimmt. Hierbei handelt es sich insbesondere um Getriebeteile, Lager und dergleichen, aber auch um z.B. der Befestigung dienende Gegenstände, wie Bolzen, Schraubgewinde und dergleichen. Die größte Bedeutung des Verfahrens liegt jedoch in seiner Anwendung zur Vorbereitung von Werkstücken für die Kaltumformung.

Die Erfindung wird anhand der folgenden Beispiele und Vergleichsbeispiele näher und beispielsweise erläutert.

40 Beispiel 1

Gereinigte Bleche aus reinem Titan (JIS grade 1) mit den Abmessungen 100 x 50 x 0,8 mm wurden mit einer Phosphatierungslösung der nachfolgenden Beschaffenheit elektrolytisch phosphatiert:

- 45 9,6 g/l Zink
- 36,3 g/l Phosphorsäure (ber. als PO_4)
- 2 g/l Salpetersäure
- 0,5 g/l Schwefelsäure
- 0,03 g/l Nickel
- 50 pH-Wert ca. 3,0.

Die Elektrolysebedingungen waren:

- Anode, eine Zinkplatte,
- Elektrodenabstand 15 cm
- Schichtgewicht etwa 10 g/m²
- 55 Stromdichte 3 A/dm²
- Behandlungsdauer 1 min.

Temperatur der Behandlungslösung 45 °C.

Im Anschluß daran wurden die phosphatierten Bleche mit einem Schmiermittel (Palube 235, ein Produkt der Firma Nihon Parkerizing Co., Ltd., mit Natriumstearat als Hauptbestandteil) behandelt. Die Konzentration des Schmiermittels betrug 70 g/l, dessen Temperatur 75°C und die Behandlungsdauer 3 min.

5

Vergleichsbeispiele 1 bis 3

10 Gereinigte Bleche aus Titan der in Beispiel 1 genannten Qualität wurden wie folgt behandelt:

(Vergleichsbeispiel 1)

15

Die Bleche wurden mit Hilfe von 111 QD (Produkt der Firma Hangstafer), dessen Hauptbestandteil ein Gummiharz ist, mit einem Kunststoffüberzug von 10 µm Dicke versehen, über den eine organische Chlorverbindung enthaltendes Schmiermittel (JI, Produkt der Firma Hangstafer) in einer Menge von 10 g/m² aufgebracht wurde.

20

(Vergleichsbeispiel 2)

25 Über den durch Behandlung bei 700°C während 1 Stunde erzeugten Glühzunder wurde eine organische Chlorverbindung enthaltendes Schmiermittel (JI, Produkt der Firma Hangstafer) in einer Menge von 10 g/m² aufgebracht.

30 (Vergleichsbeispiel 3)

Mit Hilfe einer fluoridhaltigen Lösung (Palmet 3851, Produkt der Firma Nihon Parkerizing Co., Ltd.) wurde unter Beachtung folgender Bedingungen ein Fluoridüberzug erzeugt:

35 Konzentration der Lösung 24 g/l

Temperatur der Lösung 60 °C

Behandlungsdauer 2 min

Schichtgewicht des erhaltenenen Überzuges ca. 10 g/m²

40 Als Schmiermittel diente das in Beispiel 1 genannte Palube 235, das unter den gleichen Bedingungen aufgebracht wurde.

Die auf die vorstehende Weise erhaltenen vier Blechserien wurden mit einem Bauden-Testgerät (Firma Toyo, Baldwin, Modell EFM-4) geprüft. Der Test erfolgte bei Raumtemperatur unter einer Belastung von 5 kg bei einer Gleitamplitude von 10 mm und einer Gleitgeschwindigkeit von 10 mm/sec.

45 Die Auswertung des Testes erfolgte sowohl durch Ermittlung der Zahl der Gleitbewegungen bis zu einem Friktionskoeffizienten von 0,25 (Auftreten von Anfreß-Marken) als auch durch Ermittlung des Friktionskoeffizienten.

50

55

Tabelle 1:

	Zahl der Gleitbewegungen	Friktions- (1) koeffizient
Beispiel 1	515	0.103
Vergleichsbeispiel 1	105	0.123
Vergleichsbeispiel 2	213	0.121
Vergleichsbeispiel 3	490	0.105

(1) Geringere Werte zeigen bessere Schmiereigenschaft an.

Die Tabelle zeigt, daß das nach Beispiel 1 behandelte Titanblech eine beträchtlich höhere Zahl von Gleitbewegungen bis zum Auftreten eines Anfrissens zuläßt und zudem einen geringeren Friktionskoeffizienten besitzt als die nach den Vergleichsbeispielen 1 bis 3 behandelten Titanbleche.

Bezüglich Vergleichsbeispiel 3 ist zu beachten, daß die Gleitwerte zwar ähnlich gut wie im Falle der Behandlung durch Beispiel 1 sind, daß aber das verwendete Behandlungsbad bereits nach einem Durchsatz von 0,3 m²/l Lösung bereits derart abgearbeitet ist, daß die anschließend erhaltenen Schichten von erheblich geringerer Qualität sind.

Beispiel 2

Titanbleche der in Beispiel 1 genannten Qualität, jedoch mit den Abmessungen 200 mm x 20 mm x 1,3 mm, wurden in der Phosphatierungslösung und unter den Bedingungen gemäß Beispiel 1 elektrolytisch phosphatiert. Eine Nachbehandlung mit Schmiermittel unterblieb.

Vergleichbeispiele 4 bis 6

Das in Beispiel 2 definierte Titanblech erfuhr folgende Behandlung.

(Vergleichsbeispiel 4)

Keinerlei Behandlung.

(Vergleichsbeispiel 5)

Erhitzen auf 300°C zwecks Ausbildung eines Oxidfilmes von 2000 Å Dicke.

(Vergleichsbeispiel 6)

Behandlung mit einem Fluoridbad (Palmet 3851 der Firma Nihon Parkerizing) mit den Bedingungen

5 Konzentration 24 g/l

Temperatur 60 °C

Behandlungsdauer 2 min.

Die Bleche der einzelnen Versuche wurden mit Hilfe eines Duofeinblechwalzwerkes (Prüfvorrichtung) unter Verwendung von Walzöl (Finerol 704-3 der Firma Nihon Parkerizing) einer Konzentration von 10 % und von 40°C gewalzt.

10 Walzwerksrollen 100 mm Durchmesser

Walzgeschwindigkeit 10 m/min

Querschnittsreduktion

je 20 % beim 1. bis 3. Stich,

15 je 10 % beim 4. bis 6. Stich.

Für jede der nach Beispiel 2 bzw. Vergleichsbeispielen 4 bis 6 erhaltenen Blechserie wurde der Wert Σ (%/T) bestimmt. Er steht für die Summe der Quotienten aus Querschnittsreduktion (in %) pro Stich dividiert durch Walzkraft (in t/mm²).

20

Tabelle 2:

	Σ (%/T)
25 Beispiel 2	206
Vergleichsbeispiel 4	110
30 Vergleichsbeispiel 5	160
Vergleichsbeispiel 6	200

35

Ein Vergleich zeigt, daß das konventionelle Verfahren gemäß Vergleichsversuch 4 mit sehr schlechten Ergebnissen verbunden ist.

Das Vergleichsbeispiel 6 führt zu Werten, die dicht bei dem gemäß vorliegender Erfindung liegen. Jedoch hat sich dieses Verfahren (Fluoridverfahren) aus Gründen der geringen Standzeit der Behandlungsbäder in der Praxis nicht durchsetzen können.

40

Beispiel 3

45

Dieses Beispiel stimmt mit dem Beispiel 1 hinsichtlich Blechqualität, elektrolytischer Phosphatierung und Nachbehandlung überein. Es wurde lediglich eine Konditionierungsbehandlung durch 10 sec langes Eintauchen in ein 3 g/l Titanverbindung (Prepalene Z der Firma Nihon Parkerizing) enthaltendes wäßriges Konditionierungsmittel von Raumtemperatur vorgeschaltet.

50

Die Testbleche wurden dem im Beispiel 1 erläuterten Bauden-Test unterworfen. Die nachfolgende Tabelle 3 veranschaulicht, daß infolge der zusätzlich vorgenommenen Aktivierung noch bessere Ergebnisse als im Falle des Beispiels 1 erhalten werden.

55

Tabelle 3:

	Zahl der Gleitbewegungen	Friktions- koeffizient
Beispiel 3	678	0.102
Beispiel 1	515	0.103

Ansprüche

1. Verfahren zur Vorbereitung von Werkstücken aus Titan oder Titanlegierungen für Gleitvorgänge, dadurch gekennzeichnet, daß man die Werkstücke in eine wässrige, saure Zinkphosphat enthaltende Phosphatierungslösung taucht und auf deren Oberfläche durch kathodische Elektrolyse einen Zinkphosphatüberzug erzeugt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Werkstücke vor dem Eintauchen in die Phosphatierungslösung mit einem wässrigen Konditionierungsmittel auf Basis einer kolloidalen Titanverbindung vorbehandelt.

3. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 zur Vorbereitung von Werkstücken aus Titan oder Titanlegierungen für die Kaltumformung.



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 88106110.5														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
X	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Sektion Ch, Woche 8450, 30. Jänner 1985 DERWENT PUBLICATIONS LTD., London M14 * SU-1 090 761 (MOSC EVE METAL INST.) * --	1	C 25 D 9/08 C 25 D 11/36														
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Sektion Ch, Woche K01, 16. Februar 1983 DERWENT PUBLICATIONS LTD., London M11 * SU- 908 969 (BATRAKOV V P) * --	1															
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Sektion Ch, Woche C36, 15. Oktober 1980 DERWENT PUBLICATIONS LTD., London M11 * SU- 709 720 (AS UKR GEN INORG CH) * ----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) C 25 D														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 06-07-1988	Prüfer SLAMA														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																