



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 126 050 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.08.2001 Patentblatt 2001/34

(51) Int Cl.7: **C25F 7/00, D01G 15/88**

(21) Anmeldenummer: **01103006.1**

(22) Anmeldetag: **08.02.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **18.02.2000 DE 10007567**

(71) Anmelder: **GRAF + CIE AG
8640 Rapperswil (CH)**

(72) Erfinder: **Graf, Ralph A.
8807 Freienbach (CH)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte
Leinweber & Zimmermann
Rosental 7,
II Aufgang
80331 München (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Drahtes**

(57) Bei einem Verfahren zum Herstellen eines Drahtes, insbesondere Sägezahndrahtes für Sägezahn-Ganzstahlgarnituren bei denen die Oberfläche eines drahtförmigen Zwischenproduktes, wie etwa eines bereits mit Sägezähnen versehenen Drahtes in einem

Elektrolyten enthaltenden Elektrolytbad mit einem Elektropoliervorgang geglättet wird, wird eine Weiterbildung vorgeschlagen, bei der während des Extrapoliervorganges eine Relativbewegung zwischen dem Elektrolyten und dem Zwischenprodukt erzeugt wird.

EP 1 126 050 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Drahtes, insbesondere Sägezahndrahtes für Sägezahndraht-Ganzstahlgarnituren, bei dem die Oberfläche eines drahtförmigen Zwischenproduktes, wie etwa eines bereits mit Sägezähnen versehenen Drahtes, in einem einen Elektrolyten enthaltenden Elektrolytbad mit einem Elektropoliervorgang geglättet wird sowie eine zur Ausführung derartiger Verfahren geeignete Vorrichtung.

[0002] Sägezahndraht-Ganzstahlgarnituren werden beispielsweise bei der Verarbeitung von Textilfasern zu Garnen, Vliesstoffen od. dgl. eingesetzt. Dabei besitzen die einzelnen Sägezahndrähte der Sägezahndraht-Ganzstahlgarnituren üblicherweise eine Höhe von weniger als 2 mm und im Bereich der Zahnspitzen eine Breite von 0,2 mm oder weniger. Zur Herstellung derartig feiner Sägezahndrähte wird üblicherweise ein drahtförmiges Ausgangsmaterial zunächst einem oder mehreren Ziehvorgängen unterzogen, wobei zwischen den einzelnen Ziehvorgängen auch noch unterschiedliche Wärmebehandlungsverfahren durchgeführt werden können, um dem bereits gezogenen Draht seine Verformbarkeit zumindest teilweise wieder zurückzugeben. Im Anschluß an diese Vorbereitung wird der Draht üblicherweise mit einer entsprechenden Stanzvorrichtung mit Sägezähnen versehen. Dabei können die durch den Stanzvorgang hergestellten Sägezähne vor oder nach dem Stanzvorgang auch noch gehärtet werden. Dabei bleiben auf der Oberfläche der Sägezahndrähte nach dem Stanzvorgang kleine Stanzbrauen zurück. Weiter können sich auf den Oberflächen der Sägezahndrähte auch noch von den vorhergehenden Bearbeitungsschritten verursachte Verunreinigungen befinden, wie etwa Zunder, also Oxidrückstände, oder im Rahmen der thermischen Behandlung entstandene Schmutzrückstände.

[0003] Diese Rückstände auf den Sägezahndrähten sind bei einer späteren Benutzung der Sägezahndrähte zur Bearbeitung von Textilfasern, insbesondere beim Einsatz von Hochleistungsmaschinen störend, weil einzelne Fasern an den Garniturzähnen haften bleiben können und die Garnitur deswegen eine erhöhte Neigung zum Füllen mit Fasern und Verunreinigungen, wie z.B. Schalenteilen od. dgl. aufweist. Zur Vermeidung dieser Nachteile werden zur Herstellung von Sägezahndraht-Ganzstahlgarnituren gedachte Sägezahndrähte üblicherweise nach dem Stanz- oder Härtevorgang auch noch gereinigt und poliert. Dazu wird in der Regel eine Elektrolytpolieranlage eingesetzt. Bei dem mit einer derartigen Elektrolytpolieranlage durchgeführten Elektropolierverfahren wird von der Oberfläche des anodisch geschalteten drahtförmigen Zwischenproduktes, wie etwa des bereits mit Sägezähnen versehenen und/oder gehärteten Drahtes, unter Einwirkung eines üblicherweise werkstoffspezifisch ausgewählten Elektrolyten und einer äußeren Gleichstromquelle Werkstoff ab-

getragen. Dieser Werkstoff wird durch den Elektrolyt aufgelöst, wobei der Abtrag ohne mechanische Belastung des Werkstückes, also des drahtförmigen Zwischenproduktes erfolgt und zu einer Glättung bzw. Einebnung der Werkstückoberfläche führt. Demnach stellt das Elektropolierverfahren im Prinzip die Umkehrung des Galvanisierungsprozesses dar. Die so erreichte Einebnung beginnt im Gegensatz zu mechanischen Abtragungsverfahren im Mikrobereich und erfaßt mit zunehmender Betriebsdauer auch größere Strukturen, die verrundet und an ihrer Oberfläche geglättet werden. Die elektropolierte Oberfläche ist in der Folge charakterisiert durch Glätte und Geschlossenheit im Mikrobereich und einer von Ausgangszustand, Elektropolierdauer und Struktur des Werkstoffes abhängigen Restwelligkeit im Makrobereich.

[0004] Bei der Herstellung von Sägezahndrähten für Sägezahndraht-Ganzstahlgarnituren werden zur Ausführung eines derartigen Elektropolierverfahrens drahtförmige Zwischenprodukte in mehreren Lagen auf einen Träger gewickelt und für eine vorgegebene Zeit in ein einen geeigneten Elektrolyten enthaltendes Elektrolytbad eingetaucht, in dem dann das Elektropolierverfahren durchgeführt wird.

[0005] Es hat sich jedoch gezeigt, daß die mit den herkömmlichen Verfahren erhaltenen Sägezahndrähte eine über ihre Länge variierende Oberflächenbeschaffenheit aufweisen, so daß eine zufriedenstellende Glättung nicht in allen Bereichen der Sägezahndrahtoberflächen erreicht wird.

[0006] Angesichts dieser Probleme im Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Weiterbildung der bekannten Verfahren anzugeben, mit der eine gleichmäßige Oberflächenbeschaffenheit erhalten werden kann, sowie eine zur Ausführung derartiger Verfahren geeignete Vorrichtung bereitzustellen.

[0007] In verfahrensmäßiger Hinsicht wird diese Aufgabe durch eine Weiterbildung der eingangs erläuterten Verfahren gelöst, die im wesentlichen dadurch gekennzeichnet ist, daß während des Elektropoliervorganges im Elektrolytbad eine Relativbewegung zwischen dem Elektrolyt und dem Zwischenprodukt erzeugt wird.

[0008] Diese Lösung geht auf die Erkenntnis zurück, daß bei herkömmlichen Tauchverfahren, bei denen das auf einen Körper aufgewickelte drahtförmige Zwischenprodukt in den Elektrolyten eingetaucht wird, keine gleichmäßige Umspülung sämtlicher Sägezahndrahtabschnitte mit dem Elektrolyten erfolgt. Das führt dazu, daß die Behandlung im besonderen an den Zahnoberflächen ungleichmäßig erfolgt, wobei im besonderen bei einer mehrlagigen Aufwicklung der drahtförmigen Zwischenprodukte auf dem Träger im Innern eines so erhaltenen "Drahtringes" kein hinreichender Kontakt zwischen dem Elektrolyt und den Zahnspitzen erfolgt, was ebenfalls zu einer ungenügenden Zahnpolierung führt. Mit der erfindungsgemäßen Weiterbildung herkömmlicher Verfahren wird dagegen eine gleichmäßige Behandlung für alle Bereiche des in das Elektrolytbad ein-

getauchten drahtförmigen Zwischenproduktes erreicht, weil die Relativbewegung zwischen dem Elektrolyten und dem Zwischenprodukt eine gleichmäßige Umspülung dieses Zwischenproduktes bewirkt, was wiederum zu einer gleichmäßigen und homogenen Oberflächenbehandlung während des Elektropoliervorganges führt.

[0009] Wie der vorstehenden Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu entnehmen ist, zeichnet sich die zur Ausführung dieses Verfahrens dienende erfindungsgemäße Vorrichtung im wesentlichen dadurch aus, daß sie eine Einrichtung zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen einem in einem Elektrolytbad aufgenommenen Elektrolyten und dem in dem Elektrolytbad enthaltenen drahtförmigen Zwischenprodukt enthält.

[0010] Verfahrenstechnisch hat es sich als besonders günstig erwiesen, wenn das Zwischenprodukt während des Elektropoliervorganges in dem Elektrolytbad bewegt wird. Dabei kann der Elektropoliervorgang im Rahmen eines besonders effizienten kontinuierlichen Verfahrens durchgeführt werden, wenn das Zwischenprodukt durch das Elektrolytbad gefördert, vorzugsweise mit einer in Förderrichtung des Zwischenproduktes hinter dem Elektrolytbad angeordneten und an dem Zwischenprodukt angreifenden Fördereinrichtung durch das Elektrolytbad gezogen wird. Zu diesem Zweck weist die erfindungsgemäße Vorrichtung vorzugsweise eine Fördereinrichtung mit zwei parallel zueinander verlaufende Rollenachsen aufweisenden Förderrollen auf, wobei das drahtförmige Zwischenprodukt zwischen diese Förderrollen eingeklemmt wird und durch Drehung der Förderrollen durch das Elektrolytbad gezogen wird.

[0011] Bei Ausführung des erfindungsgemäßen kontinuierlichen Elektropolierverfahrens kann eine zum Erhalt einer zufriedenstellenden Oberflächenbehandlung hinreichend lange Behandlungsdauer unter gleichzeitiger Sicherstellung einer hohen Arbeitsgeschwindigkeit, mit einem verhältnismäßig kleinen Elektrolytbad erreicht werden, wenn das Zwischenprodukt innerhalb des Elektrolytbades mit einer geeigneten Umlenkeinrichtung umgelenkt wird, um so die in dem Elektrolytbad zurückgelegte Wegstrecke zu vergrößern. Dadurch wird auch bei einer verhältnismäßig großen Fördergeschwindigkeit eine hinreichend lange Verweilzeit innerhalb des Elektrolytbades erreicht, ohne daß das Elektrolytbad zu diesem Zweck unmaßig vergrößert werden muß.

[0012] Als besonders zweckmäßig hat es sich erwiesen, wenn das Zwischenprodukt eine innerhalb des Elektrolytbades angeordnete und mindestens eine Umlenkrolle aufweisende Umlenkeinrichtung im wesentlichen wendelförmig umläuft. Dabei kann die Verweilzeit des drahtförmigen Zwischenproduktes in dem Elektrolytbad in Abhängigkeit von den Materialeigenschaften des Zwischenproduktes, wie etwa der Oberflächenbeschaffenheit nach Verlassen des Elektrolytbades, eingestellt werden, wenn die Fördergeschwindigkeit in Abhängigkeit von diesen Materialeigenschaften gesteuert

wird.

[0013] Darüber hinaus kann die Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Elektropolierverfahrens auch noch dadurch gefördert werden, daß die Gleichstromstärke der anodisch an das in dem Elektrolytbad aufgenommene Zwischenprodukt gekoppelten Gleichstromquelle in Abhängigkeit von den Materialeigenschaften des Zwischenproduktes, wie etwa der Oberflächenbeschaffenheit nach Verlassen des Elektrolytbades, gesteuert wird.

[0014] Verfahrensmäßig hat es sich als besonders sinnvoll erwiesen, wenn das Zwischenprodukt mit der Fördereinrichtung von einer Abwickelhaspel abgezogen und nach Durchlaufen des Elektrolytbades einer Aufwickelhaspel vorgelegt und darauf aufgewickelt wird. Zur Erhöhung der Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Elektropolierverfahrens hat es sich ferner als zweckmäßig erwiesen, wenn das Zwischenprodukt vor Durchführung des Elektropoliervorganges zunächst mechanisch gereinigt wird, wozu es vorzugsweise eine stationäre Reinigungsvorrichtung durchläuft. Diese mechanische Vorreinigung kann mit Hilfe von Bürsten und/oder Schlämscheiben durchgeführt werden und führt zur Beseitigung grober Unebenheiten, wie Kerben, Kratzer und Riefen oder starker Grate, die mit einem Elektropolierverfahren, welches eine Fein- bzw. Feinstbearbeitung darstellt, nur mit großen Schwierigkeiten beseitigt werden können.

[0015] Das erfindungsgemäße Elektropolierverfahren wird üblicherweise unter Verwendung von Schwefelsäure und Phosphorsäure (35-45 %) durchgeführt, wobei möglichst auf Chromsäure verzichtet wird. Weiterhin kann das Elektrolytbad verschiedene Additive bzw. Glanzmittel enthalten. Zur Sicherstellung einer störungsfreien weiteren Bearbeitung des drahtförmigen Zwischenproduktes nach Durchlaufen des Elektrolytbades ist es wichtig, daß Rückstände des Elektrolyten vollständig von dem drahtförmigen Zwischenprodukt entfernt werden. Dazu wird das Zwischenprodukt nach Durchführung des Elektropolierverfahrens zweckmäßigerweise entsprechend gereinigt, wozu es vorzugsweise eine weitere stationäre Reinigungsvorrichtung durchläuft. Diese weitere stationäre Reinigungsvorrichtung kann eine Mehrzahl von in Förderrichtung des Zwischenproduktes hintereinander angeordneten Reinigungsstationen, wie etwa Wasserbäder, aufweisen, um so eine vollständige Reinigung des Zwischenproduktes zu erreichen und eine Verschleppung von Elektrolytrückständen in andere Bearbeitungsstufen auszuschließen.

[0016] Weiterhin kann daran gedacht werden, daß das Zwischenprodukt nach Durchführung des Elektropoliervorganges und vorzugsweise nach Durchlaufen der weiteren Reinigungsvorrichtung mit einer entsprechenden Konservierungseinrichtung mit einem Rostschutzmittel konserviert wird, wozu das Zwischenprodukt die Konservierungseinrichtung zweckmäßigerweise ebenfalls durchläuft, um so ein kontinuierlich arbei-

tendes Verfahren zu erhalten.

[0017] Wie der vorstehenden Erläuterung der Erfindung zu entnehmen ist, ist es besonders zweckmäßig, wenn der Sägezahn Draht bei Durchführung dieses Verfahrens kontinuierlich von einer Abwickelhaspel abgezogen wird, dann zunächst eine zur Durchführung einer mechanischen Reinigung ausgelegte Reinigungseinrichtung durchläuft, anschließend das Elektrolytbad durchläuft, wobei es in dem Elektrolytbad im wesentlichen wendelförmig umläuft, um so eine große Verweilzeit zu erreichen, nach Verlassen des Elektrolytbades eine weitere Reinigungseinrichtung zum Entfernen von Elektrolytresten durchläuft, dann eine Konservierungseinrichtung durchläuft, um anschließend einer Aufwickelhaspel vorgelegt und darauf aufgewickelt zu werden, wobei die dazu erforderliche Fördereinrichtung zweckmäßigerweise zwischen der Konservierungseinrichtung und der Aufwickelhaspel angeordnet ist und zwei Förderrollen aufweist, zwischen denen das Zwischenprodukt eingeklemmt ist.

[0018] Nachstehend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung, auf die hinsichtlich aller erfindungswesentlichen und in der Beschreibung nicht näher herausgestellten Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird, erläutert. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine schematische Darstellung einer zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dienenden erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0019] Die in der Zeichnung dargestellte Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einer Abwickelhaspel 10, auf der ein drahtförmiges Zwischenprodukt in Form eines bereits mit Sägezähnen versehenen Drahtes aufgewickelt ist, einer zur Durchführung einer mechanischen Reinigung dieses Zwischenproduktes ausgelegten Reinigungseinrichtung 20, einem Elektrolytbad 30, einer zum Spülen des das Elektrolytbad verlassenden Zwischenproduktes ausgelegten weiteren Reinigungseinrichtung 40, einer Konservierungseinrichtung 50, einer Fördereinrichtung 60 und einer Aufwickelhaspel 70.

[0020] Die Fördereinrichtung 60 umfaßt zwei parallel zueinander verlaufende Rollenachsen aufweisende Förderrollen 62 und 64, zwischen denen das Zwischenprodukt eingeklemmt ist. Durch Drehen der Förderrollen 62 und 64 in den in der Zeichnung durch die Pfeile P angedeuteten Richtungen wird der Sägezahn Draht 5 in der durch den Pfeil P' angedeuteten Richtung von der Abwickelhaspel 10 abgezogen. Nach Verlassen der Abwickelhaspel 10 wird der Sägezahn Draht 5 zunächst mit einer Umlenkrolle 12 auf eine im wesentlichen horizontal verlaufende Bahn umgelenkt und dann in die Reinigungseinrichtung 20 eingeleitet. In dieser Reinigungseinrichtung 20 wird der Sägezahn Draht mit zwei Reinigungsrollen 22 und 24 mechanisch gereinigt, wobei anstelle der Reinigungsrollen auch Bürsten und/oder Schlamm scheiben eingesetzt werden können. Nach Verlassen der Reinigungseinrichtung 20 wird der Sägezahn Draht 5 im Verlauf der durch die Fördereinrichtung 60 bewirkten Förderung in das in Förderrichtung hinter

der Reinigungseinrichtung 20 angeordnete Elektrolytbad 30 eingeführt.

[0021] Innerhalb des Elektrolytbades 30 umläuft der Sägezahn Draht 5 im wesentlichen wendelförmig zwei parallel zueinander verlaufende Rollenachsen aufweisende und innerhalb des Elektrolytbades 30 angeordnete Umlenkrollen 33 und 34.

[0022] Im Verlauf der durch die Fördereinrichtung 60 bewirkten Förderbewegung verläßt der Sägezahn Draht 5 das Elektrolytbad auf einer horizontalen Bahn und wird in die in Förderrichtung hinter dem Elektrolytbad 30 angeordnete weitere Reinigungseinrichtung 40 eingeführt. Diese weitere Reinigungseinrichtung 40 besteht aus 4 in Förderrichtung hintereinander angeordneten Wasserbädern, in denen der Sägezahn Draht zur Entfernung von Elektrolytresten gespült wird, wobei die Kontamination der einzelnen Wasserbäder in Förderrichtung abnimmt, so daß mit der weiteren Reinigungseinrichtung 40 eine besonders wirksame Kaskadenreinigung bewirkt wird.

[0023] Nach Verlassen der weiteren Reinigungseinrichtung 40 gelangt der Sägezahn Draht 5 im Verlauf der durch die Fördereinrichtung 60 bewirkten Förderbewegung in die Konservierungseinrichtung 50, wo er mit einem Rostschutzmittel konserviert wird. Im Anschluß an diese Konservierungseinrichtung 50 durchläuft der Sägezahn Draht die Fördereinrichtung 60 und wird dann auf der Aufwickelhaspel 70 aufgewickelt.

[0024] Innerhalb des Elektrolytbades 30 ist der Sägezahn Draht 5 anodisch an eine von außen steuerbare Gleichstromquelle (nicht dargestellt) gekoppelt, wobei die Gleichstromstärke im Elektrolytbad in Abhängigkeit von den Oberflächeneigenschaften des Sägezahn Drahtes gesteuert wird, um so eine optimale Behandlung des Sägezahn Drahtes innerhalb des Elektrolytbades zu gewährleisten. Die Arbeitstemperatur des Bades beträgt bei dem Elektropolier vorgang etwa 70 °C bis 580 °C. Als Elektrolyt wird eine chromsäurefreie wäßrige Lösung von Schwefelsäure und Phosphorsäure (35-45 %) angesetzt, die weitere Additive, insbesondere Glanzmittel enthalten kann. Das Volumen des Bades beträgt 600 l. Die Kontrolle des Elektrolytbades erfolgt mit einer Dichtebestimmung, wobei die zweckmäßigerweise mit einer Dichtespindel überwachte Dichte vorzugsweise etwa 1,78 kg/l beträgt, wobei ein Eisengehalt von 3 g/l bereits berücksichtigt ist. Zur Steuerung der Eigenschaften des Elektrolytbades kann das Bad mit Elektrolyt ergänzt oder mit Hilfe von Wasser verdünnt werden. Bei einem herkömmlichen Produktionsvorgang werden dem Elektrolyten 10 bis 20 l Wasser pro Woche zugegeben, wobei einmal pro Woche ein Teilaustausch des Bades von 30 bis 40 l erfolgt.

[0025] Die Erfindung ist nicht auf die anhand der Zeichnung erläuterte Ausführungsform beschränkt. Vielmehr kann das Elektrolytbad auch eine andersartige Umlenk einrichtung aufweisen. Ferner kann die weitere Reinigungseinrichtung auch mehr oder weniger als 4 Reinigungsbäder umfassen. Auch ist daran gedacht,

den Sägezahndraht längs einer anders verlaufenden Bahn durch die erfindungsgemäße Vorrichtung zu fördern.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Drahtes, insbesondere Sägezahn-Drahtes für Sägezahn-Ganzstahlgarnituren, bei denen die Oberfläche eines drahtförmigen Zwischenproduktes wie etwa eines bereits mit Sägezähnen versehenen Drahtes, in einem einen Elektrolyten enthaltenden Elektrolytbad mit einem Elektropoliervorgang geglättet wird, dadurch gekennzeichnet, daß während des Elektropoliervorganges eine Relativbewegung zwischen dem Elektrolyten und dem Zwischenprodukt erzeugt wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenprodukt während des Elektropoliervorganges in dem Elektrolytbad bewegt wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenprodukt durch das Elektrolytbad gefördert, vorzugsweise mit einer in Förderrichtung des Zwischenproduktes hinter dem Elektrolytbad angeordneten und an dem Zwischenprodukt angreifenden Fördereinrichtung durch das Elektrolytbad gezogen wird. 15
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenprodukt innerhalb des Elektrolytbades umgelenkt wird. 20
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenprodukt eine innerhalb des Elektrolytbades angeordnete und vorzugsweise mindestens eine Umlenkrolle aufweisende Umlenkeinrichtung im wesentlichen wendelförmig umläuft. 25
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördergeschwindigkeit des Zwischenproduktes und damit die Verweilzeit des Zwischenproduktes vorzugsweise in Abhängigkeit von den Materialeigenschaften des Zwischenproduktes, wie der Oberflächenbeschaffenheit nach Verlassen des Elektrolytbades, gesteuert wird. 30
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenprodukt in dem Elektrolytbad anodisch an eine Gleichstromquelle gekoppelt wird und die Gleichstromstärke, vorzugsweise in Abhängigkeit von den Materialeigenschaften des Zwischenproduktes, gesteuert wird. 35
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenprodukt mit der Fördereinrichtung von einer Abwickelhaspel abgezogen und nach Durchlaufen des Elektrolytbades einer Aufwickelhaspel vorgelegt wird. 40
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenprodukt vor Durchführung des Elektropoliervorganges mechanisch gereinigt wird, vorzugsweise eine stationäre Reinigungsvorrichtung durchläuft. 45
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenprodukt nach Durchführung des Elektropoliervorganges gereinigt wird, vorzugsweise eine weitere stationäre Reinigungsvorrichtung durchläuft. 50
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Reinigungsvorrichtung eine Mehrzahl von in Förderrichtung des Zwischenproduktes hintereinander angeordneten Reinigungsstationen, wie etwa Wasserbädern, aufweist. 55
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenprodukt nach Durchführung des Elektropoliervorganges mit einem Rostschutzmittel konserviert wird, vorzugsweise eine Konservierungseinrichtung durchläuft.
13. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem zum elektrolytischen Glätten eines drahtförmigen Zwischenproduktes dienenden, einen Elektrolyten enthaltenden Elektrolytbad, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem Elektrolyten und dem in dem Elektrolytbad enthaltenen Zwischenprodukt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Relativbewegungserzeugungseinrichtung eine zum Fördern des Zwischenproduktes durch das Elektrolytbad ausgelegte Fördereinrichtung (60) aufweist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördereinrichtung (60) in Förderrichtung hinter dem Elektrolytbad (30) angeordnet ist, und das Zwischenprodukt (5) durch das Elektrolytbad (30) zieht.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, gekennzeichnet durch eine in dem Elektrolytbad (30) angeordnete, vorzugsweise mindestens eine von dem Zwischenprodukt (5) im wesentlichen

wendelförmig umlaufene Umlenkrolle (32, 34) aufweisende, Umlenkeinrichtung.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, gekennzeichnet durch eine Reinigungsvorrichtung (20) zum Reinigen des Zwischenproduktes (5) vor Durchführung der elektrolytischen Glättung. 5
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, gekennzeichnet durch eine weitere Reinigungsvorrichtung (40) zum Reinigen des Zwischenproduktes (5) nach Durchführung der elektrolytischen Glättung. 10
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 18, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Konservieren des elektrolytisch geglätteten Zwischenproduktes mit einem Rostschutzmittel. 15

20

25

30

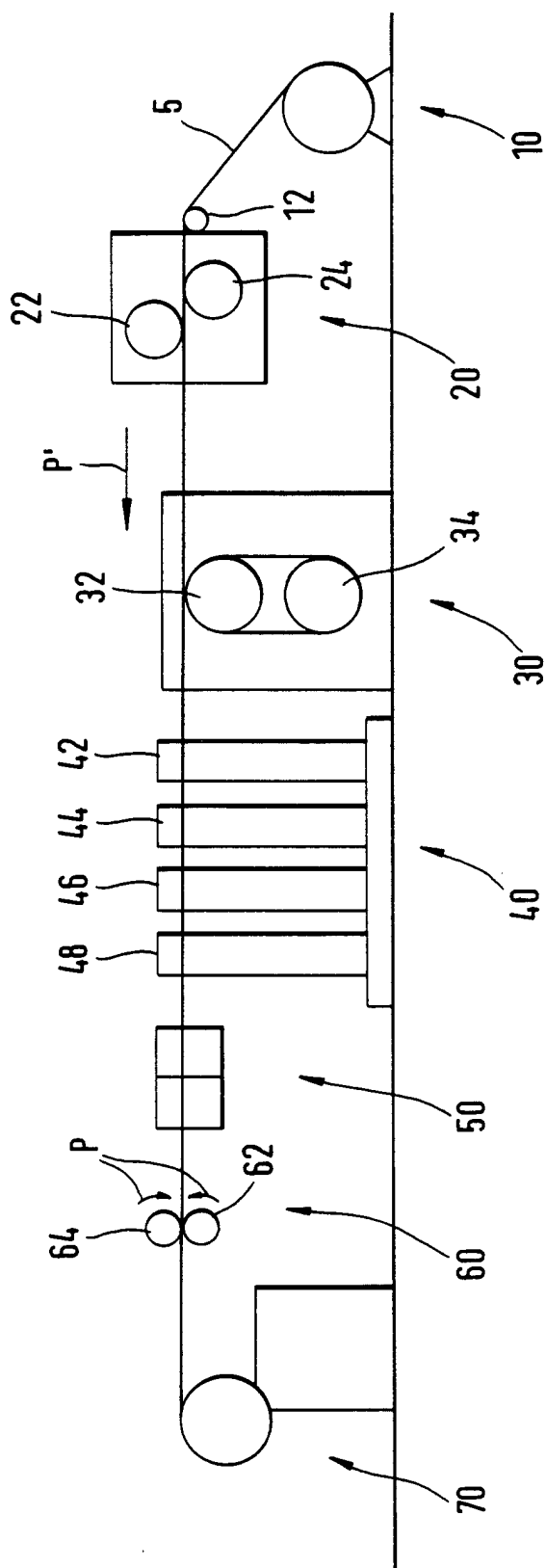
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 01 10 3006

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 612 084 A (KARL-HEINZ SCHMOLKE) 16. September 1986 (1986-09-16) * Spalte 1, Zeile 53 - Zeile 55 * * Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 10 * * Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 3, Zeile 34 * * * Abbildung 1 * ---	1,2,4, 10, 12-14, 17-19	C25F7/00 D01G15/88
X	US 3 676 322 A (YOSHIHIRO KAMATA) 11. Juli 1972 (1972-07-11) * Spalte 1, Zeile 68 - Spalte 2, Zeile 62 * * * Spalte 3 - Spalte 4; Beispiel 4 * * Abbildungen 1-4 * ---	1-3,6,8, 10,11, 13-15,18	
X	EP 0 561 522 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 22. September 1993 (1993-09-22) * Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 41 * * Spalte 6 - Spalte 7; Ansprüche 1,10 * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) C25F D01G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14. Juni 2001	Prüfer Groseiller, P
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 : mündliche 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 (P44C03)

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

EP 01 10 3006

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.

14-06-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4612084 A	16-09-1986	DE 3332804 A	28-03-1985
		BE 900516 A	02-01-1985
		CH 663626 A	31-12-1987
		FR 2551771 A	15-03-1985
		GB 2146586 A, B	24-04-1985
		JP 60088131 A	17-05-1985
		NL 8402761 A	01-04-1985
US 3676322 A	11-07-1972	DE 2008606 A	16-09-1971
		GB 1302793 A	10-01-1973
EP 561522 A	22-09-1993	US 5176803 A	05-01-1993
		CA 2089274 A	05-09-1993
		JP 6002199 A	11-01-1994
		ZA 9301108 A	13-12-1993

EPC FORM P0461

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