

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 087 132

A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 83101533.4

(51)

Int. Cl.³: C 25 D 5/48

C 25 D 5/50, C 25 D 7/06

(22)

Anmeldetag: 18.02.83

(30)

Priorität: 20.02.82 DE 3206262

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:

31.08.83 Patentblatt 83/35

(84)

Benannte Vertragsstaaten:

BE CH DE FR GB IT LI SE

(71)

Anmelder: DODUCO KG. Dr. Eugen Sächter

Im Altgefäll 12

D-7530 Pforzheim(DE)

(72)

Erfinder: Gevatter, Hans-Jürgen, Prof. Dr. Dipl.-Ing.

Rummerweg 11

D-6800 Heidelberg(DE)

(72)

Erfinder: Müller, Bernhard, Dipl.-Ing.

Pforzheimer Strasse 20

D-7538 Kelttern-Eilmendingen(DE)

(72)

Erfinder: Neese, Hans-Joachim, Dr. Dipl.-Chem.

Erlenweg 3

D-7531 Eisingen(DE)

(74)

Vertreter: Twelmeier, Ulrich, Dipl.Phys. et al,

Patentanwälte Dr. Rudolf Bauer Dipl.-Ing. Helmut

Hubbuch, Dipl.Phys. Ulrich Twelmeier Westliche

Karl-Friedrich-Strasse 29-31

D-7530 Pforzheim(DE)

(54)

Verfahren zur Herstellung von mit Edelmetall beschichteten Bändern als Halbzeug für elektrische Kontakte.

(57)

Es wird ein Verfahren zur Herstellung von auf galvanischem Wege selektiv mit Edelmetall oder einer Edelmetallschicht sowie mit einer diffusionshemmenden Zwischenschicht, insbesondere aus Nickel, beschichteten Bändern aus Unedelmetall zur Verwendung als Halbzeug für elektrische Kontakte beschrieben, in welchem die Bänder nach dem galvanischen Beschichten einer Rekristallisationsglühung und einem Walzvorgang, insbesondere einem Kaltwalzvorgang unterzogen werden.

EP 0 087 132 A1

Verfahren zur Herstellung von mit Edelmetall beschichteten Bändern als Halbzeug für elektrische Kontakte

Ausgangspunkt der Erfindung ist ein Verfahren mit den im Oberbegriff des Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen.

5 Es ist bekannt, Bänder aus einem unedlen Trägermetall, z.B. aus Kupfer, Messing, Bronze, Neusilber oder aus anderen für Träger von elektrischen Kontakten geeigneten Metallwerkstoffen, auf galvanischem Wege mit einem Edelmetall oder mit einer Edelmetallegierung, zumeist mit Feingold oder mit einer hochkarätigen Gold-
10 legierung zu beschichten. Die Beschichtung erfolgt aus Gründen der Edelmetalleinsparung selektiv, nämlich flächendeckend nur auf einer Seite des Bandes oder nur in Form von Streifen oder Flecken (Spots) auf dem
15 Trägerband.

Es ist auch bekannt, vorgestanzte Bänder galvanisch zu beschichten; es handelt sich dabei um Bänder, bei denen Bereiche, welche bei der nachfolgenden Formung zu einzelnen Kontaktteilen ohnehin fortfallen würden, zu einem Teil schon vor der galvanischen Beschichtung durch Stanzen entfernt wurden; auf den durch Stanzen entfernten Bereichen kann sich kein Edelmetall mehr niederschlagen, stattdessen aber u.U. an den durch
20 Stanzen erzeugten Schnittflächen, wodurch sich die
25

Qualität der Edelmetallauflage insbesondere hinsichtlich seiner Haftfestigkeit verbessern läßt.

In der Regel sind die Bänder, welche die Edelmetallauflage tragen, stark kupferhaltig. Unter Wärmeeinwirkung - also auch im Schaltbetrieb - neigt Kupfer dazu, durch Edelmetallauflagen, insbesondere durch solche aus Gold oder Silber oder deren Legierungen hindurch bis zur Oberfläche der Edelmetallauflage zu wandern und dort Kupferoxid zu bilden, welches den Kontaktübergangswiderstand erhöht. Umgekehrt neigen auch die Edelmetalle dazu, in den Träger hinein zu diffundieren. Um dies zu vermeiden, ist es bei Kontaktbimetallen bekannt, zwischen der Edelmetallauflage und dem Träger eine Diffusionsbarriere vorzusehen. Meistens besteht die Diffusionsbarriere aus einer dünnen Nickelzwischenschicht, doch sind auch schon andere Materialien für eine solche Zwischenschicht untersucht worden, z.B. Chrom und Kobalt. Eine solche diffusionshemmende Zwischenschicht kann das Trägerband vollständig bedecken, bedeckt es aber wenigstens selektiv an jenen Stellen, an denen die Edelmetallauflage aufgebracht wird. Die Zwischenschicht kann galvanisch aufgetragen werden.

.25

Nach dem galvanischen Beschichten werden aus den beschichteten Bändern durch Stanz- und Biegevorgänge einzelne Kontaktteile hergestellt. Die galvanisch ab-

geschiedenen Überzüge, insbesondere die diffusionshemmenden Zwischenschichten, sind jedoch relativ spröde. Ihre mangelnde Duktilität hat zur Folge, daß sie bei den erforderlichen Stanz- und Biegevorgängen dazu neigen, zu reißen oder gar vom Träger abzu-
5 blättern. Außerdem ist die Abriebfestigkeit der galvanisch aufgetragenen Edelmetallschicht geringer als die Abriebfestigkeit von solchen Edelmetallschichten, welche durch Kalt- oder Warmwalzplattieren mit einem Träger aus Unedelmetall verschweißt wurden.
10 Bei auf solche Weise erzeugten Kontaktbimetallbändern ist die aufplattierte Beschichtung zwar hinreichend duktil und abriebfest, wegen der hohen Verformungsgrade beim Walzen unterliegt sie jedoch beträchtlichen Schwankungen ihrer Dicke und ggfs. auch ihrer Breite und Lage auf dem Trägerband. Diese Schwankungen müssen bei der Bemessung der Edelmetallauflage berücksichtigt und dessen Dicke und Breite deshalb ver-
15 hältnismäßig groß gewählt werden, und zwar deutlich größer als dies bei einer galvanisch aufgetragenen Edelmetallschicht nötig wäre. Walzplattierte Kontaktbimetallbänder erfordern also einen höheren Edelmetalleinsatz als galvanisch beschichtete Kontaktbimetallbänder.
20
25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein besonders wirtschaftliches Verfahren zur Herstellung von Kontaktbimetallbändern anzugeben, bei dessen Anwendung man fest haftende duktile und abriebfeste Edelmetallauflagen mit hoher Konstanz der Schicht-
30 dicke und Auflagenbreite erhält.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist Gegenstand des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

- 5 Durch die Anwendung sowohl einer Wärmebehandlung als auch eines Walzvorgangs wird erreicht, daß die diffusionshemmende Zwischenschicht und die Edelmetallauflage so duktil werden, daß Stanz- und Biegevorgänge, welche zur Herstellung von fertigen
- 10 Kontaktteilen aus dem Band üblicherweise erforderlich sind, die Güte der Beschichtung nicht beeinträchtigen. Zugleich wird die Edelmetallauflage verfestigt und weist im Schaltbetrieb weniger Verschleiß auf als eine gleich zusammengesetzte,
- 15 galvanisch abgeschiedene Edelmetallschicht, welche nicht durch Wärmebehandlung und Walzen nachbehandelt wurde. Ferner wird beobachtet, daß die Haftfestigkeit der Edelmetallauflage auf der Zwischenschicht sowie der Zwischenschicht auf dem Trägerband deutlich verbessert ist.
- 20

- Das erfindungsgemäße Verfahren vereinigt beim Herstellen von Kontaktbimetallbändern die Vorteile des Walzplattierens (gut haftende und duktile
- 25 Auflagen) mit den Vorteilen des galvanischen Aufbringens der Beschichtung (hohe Maßgenauigkeit, gleichmäßige Schichtdicken, sparsamster Edelmetalleinsatz (es ist möglich, die Dicke der Edelmetallauflage im fertigen Halbzeug erheblich kleiner
- 30 als 1 μm , z.B. nur 0,1 μm oder 0,2 μm dick zu halten!), Herstellbarkeit praktisch be-

liebiger Auflagemuster auf beliebig langen Bändern). Die vorteilhaften Wirkungen des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigen sich insbesondere bei der Herstellung von Bändern mit Auflagen aus Gold oder
5 Goldlegierungen über einer Zwischenschicht aus Nickel.

Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Verfahren so durchgeführt, daß nach dem galvanischen Abscheiden der Auflagen diese zunächst einer Wärmebehandlung
10 unterzogen und anschließend durch Walzen kalt verformt werden. Es ist jedoch auch denkbar, diese beiden Verfahrensschritte zu einem Warmwalzvorgang zusammenzufassen.

Der Verformungsgrad durch das Walzen hängt von der Zusammensetzung und vom Aufbau der Edelmetallauflage
15 und der Art der Zwischenschicht sowie von der angestrebten Verfestigung der Edelmetallauflage, der Zwischenschicht und des Trägermaterials ab. Der Verformungsgrad (angegeben als Dickenabnahme des Bandes
20 bezogen auf seine Dicke vor Beginn der Verformung) soll zwischen 10% und 50%, vorzugsweise zwischen 20% und 40% liegen. Dieser Verformungsgrad läßt sich u.U. durch einen einstufigen Walzvorgang erreichen, soll aber bevorzugt durch einen drei-
25 oder vierstufigen Walzvorgang, am besten kalt und ohne Zwischenglühungen, erreicht werden.

Beim Vorgang der Wärmebehandlung werden die Behandlungstemperaturen und die Behandlungsdauer nicht

unabhängig voneinander gewählt, sondern so aufeinander abgestimmt, daß binnen einer angemessenen Zeitspanne (ca. 5 min. bis 15 min.) die angestrebte Duktilitätssteigerung eintritt. Je höher die Temperatur gewählt wird, desto kürzer kann die Behandlungsdauer sein. Die Obergrenze der Temperatur wird so festgelegt, daß die Temperatureinwirkung in dem umgebenden Medium weder das Trägerband noch die Edelmetallauflage nachteilig verändert.

10

Sofern nicht die Materialauswahl für das unedle Trägerband eine tiefere Behandlungstemperatur erfordert, werden bei Verwendung der gebräuchlichsten Edelmetallauflagen (Feingold, Goldlegierungen, Silber, Palladiumlegierungen) Behandlungstemperaturen zwischen 400°C und 750°C, insbesondere zwischen 550°C und 650°C bevorzugt.

15

Die galvanisch aufgebrachte Zwischenschicht wird vorzugsweise gemeinsam mit der Edelmetallauflage durch Wärmeeinwirkung und einen Walzvorgang, insbesondere einen Kaltwalzvorgang nachbehandelt. Es ist jedoch auch möglich, die Zwischenschicht bereits vor dem Aufbringen der Edelmetallauflage einer Wärmebehandlung und ggfs. auch einem Walzvorgang zu unterziehen (Ansprüche 8 bis 10). Sofern das Trägermaterial dies zuläßt, kann die Nickelschicht bei der gesonderten Wärmebehandlung einer höheren Temperatur ausgesetzt werden als die Edelmetallauflage

20
25

- 7 -

und daher ein höheres Maß an Duktilität erreichen, als wenn sie nur gemeinsam mit der Edelmetallauflage einer Wärmebehandlung unterzogen würde.

- 5 Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich mit Vorteil in entsprechender Anwendung auch übertragen auf die Herstellung von selektiv galvanisch mit Edelmetall beschichteten Bändern, welche entweder keine diffusionshemmende Zwischenschicht aus Nickel o.ä. benötigen
10 oder bei welchen die diffusionshemmende Zwischenschicht, insbesondere aus Nickel, bereits durch Kalt- oder Warmwalzplattieren auf das Band aufgebracht wurde und nur noch die Edelmetallauflage galvanisch abgeschieden werden muß. In diesen Fällen
15 bringt das Verfahren noch eine Verfestigung und Duktilitätssteigerung, verbunden mit einer Verbesserung der Haft- und Abriebfestigkeit der Edelmetallauflage sowie eine beträchtliche Einsparung an Edelmetall.
- 20 Ein besonderer Vorteil der Erfindung liegt darin, daß mit ihrer Hilfe auch Edelmetallauflagen aus Legierungen hergestellt werden können, die sich aus einem galvanischen Legierungsbad nicht oder nur schwierig abscheiden lassen; dies gilt insbesondere
25 für niederkarätige Goldlegierungen. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung werden die Bestandteile der Legierung schichtweise übereinander abgeschieden und im Verlauf der nachfolgenden Wärmebehandlung läßt man

die schichtweise abgeschiedenen Metalle zur Legierungsbildung ineinander eindiffundieren. Um die zur Legierungsbildung erforderliche Zeitspanne kurz zu halten, kann es von Vorteil sein, 5 die Bestandteile der zu bildenden Legierung nicht in nur je einer Schicht, sondern in mehreren Schichten abzuschneiden, welche mit Schichten der anderen Legierungsbestandteile abwechseln. Auf diese Weise werden die Diffusionswege verkürzt.

10

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Nachbehandlung von galvanisch aufgetragenen Edelmetallaufträgen zur Herstellung von Kontaktbimetallbändern läßt sich auch anwenden auf die Nachbehandlung von Edel- 15 metallaufträgen, welche aus der Gasphase heraus abgeschieden, insbesondere aufgedampft wurden.

20

Nachfolgend werden noch einige Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens angegeben.

25

1. Auf ein 0,55 mm dickes Trägerband aus der Bronze CuSn6 wird zunächst ein 3 mm breiter, in Längsrichtung verlaufender Streifen aus Nickel in einer Schichtdicke von 3 μ m galvanisch abgeschieden. Anschließend wird auf den Nickelstreifen ein ebenfalls 3 mm breiter Streifen aus Feingold mit einer Schichtdicke von 2 μ m galvanisch abgeschieden. Anschließend wird das Band einer Wärmebehandlung unterzogen und dabei ca. 5 min. lang bei einer Temperatur von ca. 30 600°C gegläht. Nach der Wärmebehandlung wird das

Band in vier Walzstichen auf eine Enddicke von 0,4 mm kalt herabgewalzt, wobei der vierte Walzstich die geringste Dickenabnahme des Bandes bewirkt.

5

2. Auf ein 0,7 mm dickes Trägerband aus CuNi 9 Sn2 wird zunächst einseitig eine 4 mm breite streifenförmige Nickelschicht mit einer Dicke von 5 μ m galvanisch abgeschieden. Anschließend wird das vernickelte Band einer Wärmebehandlung unterzogen und dabei für die Dauer von ca. 5 min. bei einer Temperatur von ca. 650°C geglüht. Danach wird das Band in 3 Walzstichen kalt auf eine Dicke von 0,55 mm herabgewalzt.

10

15 Auf das derart vorbereitete Band wird nun aus einem Legierungsbad eine 3 μ m dicke Schicht aus der Legierung Au 80 Ag 20 in Form eines 3 mm breiten Streifens auf die Nickelschicht abgeschieden. Anschließend wird das Band einer Wärmebehandlung unterzogen und dabei für die Dauer von ca. 8 min. bei einer Temperatur von ca. 630°C geglüht. Danach wird das Band wie im 1. Beispiel kalt auf eine Enddicke von 0,4 mm herabgewalzt.

20

25 3. Auf ein 0,4 mm dickes Trägerband aus Neusilber Cu Ni 12 Zn 24 wird zunächst eine 3 μ m dicke Nickelschicht in Form eines 3 mm breiten Streifens galvanisch abgeschieden. Zur Erzeugung einer Edelmetallauflage aus 70 Gew.-% Gold, 25 Gew.-% Silber

und 5 Gew.-% Kupfer werden über der Nickelschicht in Form von 2 mm breiten Streifen die entsprechenden Mengen an Gold, Silber und Kupfer in Schichten übereinander gesondert galvanisch abgeschieden, und zwar in der Schichtenfolge beginnend mit Silber auf der Nickelschicht gefolgt von Gold, Kupfer, Silber, Gold, Kupfer und zuoberst noch einmal Gold. Diese sandwichartige Edelmetallauflage wird durch eine nachfolgende Glühbehandlung, bei der das Band für die Dauer von etwa 8 min. einer Temperatur von ungefähr 630°C ausgesetzt wird, unter Bildung einer Au-Ag-Cu-Legierung durch Diffusion der Legierungskomponenten ineinander homogenisiert. Anschließend wird das Band in 3 Walzstichen kalt auf eine Enddicke von 0,3 mm herabgewalzt.

4. Zur Herstellung eines vernickelten Trägerbandes geht man aus von einer schmalen, langgestreckten, 30 mm dicken Platte aus Silberbronze CuAg₂, in welche eine 0,5 mm tiefe Nut eingefräst wird. In die Nut wird ein 0,5 mm dicker Nickelstreifen eingelegt und anschließend wird die Platte durch Warmwalzplattieren in ein 0,55 mm dickes Band umgeformt. Dieses Band kann nach einem jeden der Beispiele 1 bis 4 mit einer Edelmetallauflage versehen und weiterverarbeitet werden.

5. Anstelle einer Zwischenschicht aus Nickel kann in den Beispielen 1 bis 4 auch eine solche

aus Kobalt oder Chrom verwendet werden.

6. Auf ein 0,7 mm dickes Band aus SE-Kupfer mit einer 3 mm breiten und 225 μ m dicken, durch
5. Walzplattieren hergestellten Einlageplattierung aus Silber wird galvanisch eine 8 μ m dicke Feingoldschicht auf die Silbereinlage abgeschieden. Anschließend wird das Band 5 min. lang bei einer Temperatur von ca. 560°C geglüht und danach in drei
10. oder vier Walzstichen kalt und ohne Zwischenglühungen um 30 % (Dickenabnahme bezogen auf die Ausgangsdicke des Bandes) auf Endmaß herabgewalzt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von auf galvanischem
Wege selektiv mit Edelmetall oder einer Edel-
metallegierung sowie mit einer diffusionshemmenden
Zwischenschicht, insbesondere aus Nickel, beschichteten
5 Bändern aus Unedelmetall zur Verwendung als Halbzeug
für elektrische Kontakte, dadurch gekennzeichnet, daß
die Bänder nach dem galvanischen Beschichten einer
Wärmebehandlung, welche eine Rekristallisation der
galvanisch aufgetragenen Schichten sowie des unedlen
10 Trägermaterials ermöglicht, und gleichzeitig oder an-
schließend einem Walzvorgang unterzogen werden, in
dessen Verlauf das galvanisch beschichtete Band mit
einer Dickenabnahme zwischen 10 % und 50 % be-
zogen auf seine ursprüngliche Dicke auf Endmaß ver-
15 formt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Wärmebehandlung bei
Temperaturen zwischen 400°C und 750°C, vorzugsweise
20 zwischen 550°C und 650°C, über eine Verweildauer
zwischen 5 min. und 15 min. erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Walzvorgang ein Warm-
25 walzvorgang ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Walzvorgang ein Kaltwalzvorgang
ist, welcher auf die Wärmebehandlung folgt.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Walzvorgang in drei bis vier Walzstichen, insbesondere durch Kaltwalzen ohne Zwischenglühung, erfolgt.

5

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dickenabnahme des Bandes infolge des Walzens zwischen 20 % und 40 %, vorzugsweise ca. 30 % beträgt.

10

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmebehandlung für die Zwischenschicht und für die Edelmetallauflage gemeinsam erfolgt.

15

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die galvanisch aufgebrachte Zwischenschicht vor dem Aufbringen der Edelmetallauflage einer gesonderten Wärmebehandlung unterzogen wird.

20

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht gleichzeitig mit ihrer gesonderten Wärmebehandlung warm gewalzt, vorzugsweise jedoch anschließend an diese gesonderte Wärmebehandlung kalt gewalzt wird, wobei das mit der Zwischenschicht versehene Band eine Dickenabnahme zwischen 10 % und 50 %, vorzugsweise ca. 30 % bezogen auf seine ursprüngliche Dicke erfährt.

25

30

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht aus Nickel oder Kobalt besteht und die Wärmebehandlung vor dem Aufbringen der Edelmetallauflage bei
5 Temperaturen zwischen 550°C und 650°C erfolgt.

11. Anwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 auf die Herstellung von selektiv galvanisch mit Edelmetall oder mit einer
10. Edelmetallegierung beschichteten Bändern aus Metall zur Verwendung als Halbzeug für elektrische Kontakte mit der Maßgabe, daß zwischen dem Träger und der galvanisch aufgetragenen Edelmetallschicht keine galvanisch aufgetragene, diffusionshemmende
15 Zwischenschicht vorgesehen ist.

12. Anwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 auf die Herstellung von selektiv galvanisch mit Edelmetall oder mit einer
20 Edelmetallegierung beschichteten Bändern aus Metall zur Verwendung als Halbzeug für elektrische Kontakte mit der Maßgabe, daß das Edelmetall oder die Edelmetallegierung auf ein zuvor durch Walzplattieren mit einer diffusionshemmenden Beschichtung, insbesondere
25 aus Nickel, versehenes Band galvanisch abgeschieden wird.

13. Anwendung eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche auf die Behandlung von
30 aus der Gasphase abgeschiedenen Edelmetallaufträgen.

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung
eines Bandes mit einer Auflage aus einer Edelmetall-
legierung, deren Bestandteile sich nicht gemeinsam
5 aus einem Bad galvanisch abscheiden lassen, die ver-
schiedenen Metalle dieser Edelmetalllegierung schicht-
weise nacheinander galvanisch abgeschieden und an-
schließend gemeinsam einer Wärmebehandlung unterzogen
werden, in deren Verlauf die abgeschiedenen Metalle
10 ineinander eindiffundieren.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0087132
Nummer der Anmeldung

EP 83101533.4

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Y	<u>AT - B - 139 645</u> (S. DEUTSCH) * Seite 2, Zeilen 4-32 * --	1, 5, 7	C 25 D 5/48 C 25 D 5/50 C 25 D 7/06
Y	<u>AT - B - 78 310</u> (F. KAMMERER) * Seite 1, 3. Absatz; Ansprüche * ----	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			C 25 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 18-04-1983	Prüfer SLAMA
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN: X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund Q: 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 andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			