

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Oktober 2006 (26.10.2006)

PCT

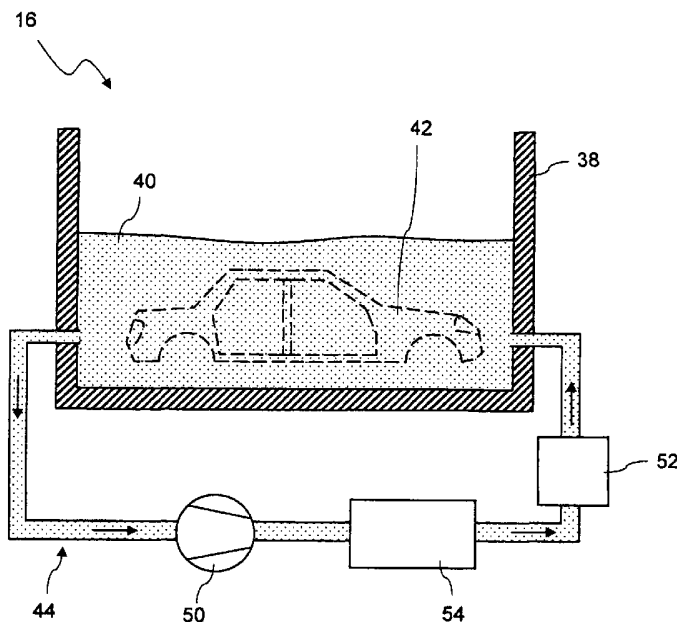
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/111337 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A61L 2/00 (2006.01) B01J 19/08 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/003496
- (22) Internationales Anmeldedatum:
15. April 2006 (15.04.2006)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2005 019 700.0 22. April 2005 (22.04.2005) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): EISENMANN MASCHINENBAU GMBH & CO. KG [DE/DE]; Tübinger Str. 81, 71032 Böblingen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LINK, Kersten [DE/DE]; Kapellenbergstr. 80, 71120 Grafenau (DE). SWOBODA, Werner [DE/DE]; Gausstr. 7, 71032 Böblingen (DE).
- (74) Anwälte: SCHWANHÄUSSER, Gernot usw.; Ostertag & Partner, Epplestr. 14, 70597 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SURFACE TREATMENT SYSTEM

(54) Bezeichnung: OBERFLÄCHENBEHANDLUNGSANLAGE



(57) Abstract: A surface treatment system, particularly for painting, coating, drying and the associated preparation of metallic or nonmetallic objects (42), contains a circuit (44; 144), in which a liquid (40; 140) is circulated. In order to sterilize the liquid (40; 140), the invention provides that a device (54; 154; 254) for mechanically/physically opening cell membranes is integrated in the circuit. The germs can be removed while not creating strains resistant to the sterilization.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/111337 A1



NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Eine Oberflächenbehandlungsanlage, insbesondere zum Lakkieren, Beschichten, Trocknen und damit verbundenen Vorbereiten von metallischen oder nichtmetallischen Gegenständen (42), enthält einen Kreislauf (44; 144), in dem eine Flüssigkeit (40; 140) umgewälzt wird. Erfindungsgemäß ist zum Zwecke der Entkeimung der Flüssigkeit (40; 140) eine Einrichtung (54; 154; 254) zum mechanischphysikalischen Öffnen von Zellmembranen in den Kreislauf integriert. Die Keime können sich dadurch nicht durch Erzeugung resistenter Stämme der Sterilisation entziehen.

Oberflächenbehandlungsanlage

=====

Die Erfindung betrifft eine Oberflächenbehandlungsanlage, insbesondere zum Lackieren, Beschichten, Trocknen und damit verbundenen Vorbereiten von metallischen oder nicht-metallischen Gegenständen, mit einem Kreislauf, in dem
5 eine Flüssigkeit umgewälzt wird.

Derartige Oberflächenbehandlungsanlagen sind allgemein im Stand der Technik bekannt. Sie dienen dazu, Oberflächen von Gegenständen auf unterschiedliche Weise, z.B. durch Aufbringen von Lacken und anderen Beschichtungen, zu be-
10 handeln. Im allgemeinen enthalten derartige Anlagen mehrere einzelne Behandlungsstationen für unterschiedliche Behandlungsschritte, z.B. Vorbereiten, Lackieren und Trocknen. Die zu behandelnden Gegenstände, bei denen es sich um metallische, aber auch um nicht-metallische Ge-
15 genstände handeln kann, werden zu diesem Zweck mit Hilfe eines Fördersystems von Behandlungsstation zu Behandlungsstation gefördert.

In den einzelnen Behandlungsstationen werden häufig größere Flüssigkeitsmengen umgewälzt. Die Flüssigkeiten werden z.B. zur Reinigung der Stationen, zum Entfetten oder
20 Spülen der Gegenstände oder als Träger für Pigmente verwendet. Aus Kosten- und Umweltgründen werden diese Flüssigkeiten im allgemeinen nach ihrer erstmaligen Verwendung nicht entsorgt, sondern in einem Kreislauf umgewälzt

und dabei einer Wiederaufbereitungseinrichtung zugeführt. In der Wiederaufbereitungseinrichtung findet im allgemeinen eine mechanische und chemische-physikalische Reinigung statt, bevor die Flüssigkeit wieder verwendet wird. 5 Auf diese Weise muß eine einmal bereitgestellte Flüssigkeit nicht mehr vollständig ausgetauscht werden. Ein Ersatz findet im allgemeinen lediglich in der Weise statt, daß kontinuierlich oder in regelmäßigen Abständen kleinere Flüssigkeitsmengen zugeführt werden, die Flüssigkeits- 10 verluste, z.B. infolge eines Austrags der Flüssigkeit durch die Gegenstände oder durch Verdunstung, ausgleichen.

Aufgrund der langen Verweildauer der Flüssigkeiten in den Kreisläufen können sich in der Flüssigkeit Keime vermehren. 15 Besonders schnell vermehren sich die Keime, wenn die Flüssigkeit warm ist, wie dies häufig z.B. beim kataphoretischen Tauchlackieren der Fall ist. Unter Keimen werden im vorliegenden Zusammenhang neben Bakterien und anderen Einzellern auch Pilze und Algen verstanden.

20 Bei ungehemmter Vermehrung können derartige Keime zu ernststen gesundheitlichen Beeinträchtigungen des Bedienpersonals führen und sogar eine Abschaltung der Anlage erforderlich machen. Besonders leicht können Keime beim Versprühen von Flüssigkeiten in die Luft übergehen, wie 25 dies beispielsweise bei der Reinigung von Spritzkabinen der Fall ist.

- 3 -

Ferner besteht die Gefahr, daß sich die Keime an Oberflächen sammeln und so z.B. Filter oder Rohre mit kleinen Durchmessern zusetzen. Falls sich die Keime auf den Oberflächen der zu behandelnden Gegenstände absetzen, können
5 auch Beeinträchtigungen des technischen Ergebnisses, z.B. Lackschäden, auftreten. Da die Keime bei der Förderung der Gegenständen von Station zu Station übertragen werden, besteht auch die Gefahr, daß Keime in Bereiche eingetragen werden, in denen eine Vermehrung an sich wegen
10 ungünstiger chemischer oder thermischer Verhältnisse eher unwahrscheinlich ist. Wird beispielsweise der Inhalt eines Lacktauchbeckens durch Keime verunreinigt, so kann dies einen sehr teuren Austausch der dort enthaltenen Flüssigkeit erforderlich machen.

15 Da sich relativ schnell hohe Keimkonzentrationen von mehr als 10^8 Keimen pro cm^3 einstellen können, mischt man den Flüssigkeiten zur Sterilisation Biozide ein, worunter man Bakterizide und Fungizide versteht. Durch die bioaktiv toxischen Substanzen lassen sich zwar die Keimkonzentra-
20 tionen relativ gering halten, jedoch sind die Kosten für diese Art der Entkeimung hoch. Außerdem stellen die Biozide Zusatzstoffe dar, die ebenfalls das technische Ergebnis der Behandlung beeinträchtigen können und die biologische Klärung von Abwässern erschweren. Ein weiteres
25 Problem beim Einsatz von chemisch-biologischen Mitteln ist die Fähigkeit zahlreicher Keime, resistente Stämme zu entwickeln, die - wenn überhaupt - nur mit neuen und des-

wegen besonders teuren Mitteln wirksam bekämpft werden können.

Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Oberflächenbehandlungsanlage derart zu verbessern, daß in umgewälzten Flüssigkeiten einfach und kostengünstig eine Verringerung der Keimkonzentration erzielt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zum Zwecke der Entkeimung der Flüssigkeit eine Einrichtung zum mechanischen Öffnen von Zellmembranen in dem Kreislauf integriert ist.

Die Keime werden somit nicht chemisch-biologisch abgetötet, sondern mechanisch derart beansprucht, daß sich die Zellmembranen irreversibel öffnen. Dadurch tritt das Zytoplasma aus den Zellen aus, was zu deren Absterben führt. Diese Art von Entkeimung hat den Vorteil, daß - abgesehen von dem getöteten biologischen Material - keine Rückstände in der Flüssigkeit verbleiben, wie dies bei der Behandlung mit Bioziden der Fall ist. Ferner läßt sich eine solche mechanische Zerstörung der Keime vergleichsweise kostengünstig und effizient durchführen. Ein weiterer Vorteil dieses Ansatzes besteht darin, daß sich die Keime nicht durch Erzeugung resistenter Stämme der letztlich mechanischen Sterilisation entziehen können, wie dies bei der chemisch-biologischen Sterilisation mit Hilfe von Bioziden der Fall ist. Schließlich funktioniert

- 5 -

die mechanische Öffnung von Zellmembranen zum Zwecke der Entkeimung auch dann, wenn die Flüssigkeit trübe ist oder stark absorbierende Pigmente enthält. Dies ist ein bedeutender Vorteil gegenüber der Bestrahlung mit kurzweiliger elektromagnetischer Strahlung, z.B. UV-Licht, die bislang
5 ebenfalls zur Entkeimung eingesetzt wird.

Bei der Einrichtung zum mechanischen Öffnen von Zellmembranen kann es sich beispielsweise um eine Elektroporationseinrichtung handeln. Der Begriff "Elektroporation" bezeichnet ein Verfahren, bei dem die Zellen kurzzeitig
10 starken elektrischen Feldern ausgesetzt werden. Feinste Poren, die in der Zellmembran bereits vorhanden sind, werden unter dem Einfluß des elektrischen Felds derart aufgeweitet, daß sie sich auch nach Abklingen des elektrischen Feldes nicht wieder schließen. Voraussetzung
15 hierfür ist lediglich, daß das elektrische Feld eine ausreichende Feldstärke hat und über eine gewisse Mindestdauer hinweg besteht.

Diese Art der Abtötung biologischer Zellen ist an und für sich bekannt aus einem Aufsatz von H. Bluhm et al. mit dem Titel "Aufschluß und Abtötung biologischer Zellen mit Hilfe starker gepulster elektrische Felder", Nachrichten - Forschungszentrum Karlsruhe, Jahrgang 35, 3/2003, Seite
20 105 bis 110. Im Vordergrund bei der Sterilisation steht bislang die Reinigung von Abwässern aus Kläranlagen, wie dies beispielsweise in der US 2002/0144957 A1 beschrieben ist. Allerdings ist die Abtötung von Bakterien und ande-
25

- 6 -

ren Mikroorganismen durch Elektroporation schwieriger als die Öffnung pflanzlicher Zellen, wie sie beispielsweise in industriellen Entsaftern eingesetzt wird.

Die Erfinder haben entdeckt, daß die Schwierigkeiten, wie sie bei der Elektroporation biologischer Abwässer be-
5 beschrieben wurden, in Oberflächenbehandlungsanlagen nicht oder nur in begrenztem Umfang auftreten. Dies hängt beispielsweise damit zusammen, daß in die Oberflächenstationen von außen nur relativ geringe Mengen an biologischem
10 Material eingetragen werden. Vor allem jedoch werden die Flüssigkeiten relativ häufig umgewälzt, so daß selbst vergleichsweise kleine Entkeimungsraten ausreichen, um die Keimkonzentration auf einem sehr niedrigen Wert zu halten.

15 Anstelle einer Elektroporationseinrichtung kann auch eine Kavitationseinrichtung verwendet werden, welche die Flüssigkeit derart beschleunigt, daß durch Kavitation hervorgerufene Druckstöße die Zellmembranen öffnen. Unter dem Begriff der Kavitation versteht man die Bildung von gas-
20 gefüllten Hohlräumen in Flüssigkeiten in Unterdruckbereichen, wie sie beispielsweise entstehen, wenn der momentane örtliche Druck den Dampfdruck der Flüssigkeit unterschreitet. Sinkt bei Beschleunigung einer strömenden
25 Flüssigkeit der Druck unter den Dampfdruck ab, so bilden sich Dampfbläschen, die bei Druckanstieg durch Implosion kondensieren. In Folge der damit einhergehenden plötzli-

chen Volumenänderung können Druckstöße bis 10 000 bar auftreten, welche die Zellmembranen zerstören.

Zur Erzeugung der Kavitation muß der statische Druck der Flüssigkeit abgesenkt werden. Dies kann durch Beschleunigen der Flüssigkeit erreicht werden, wie sie beispielsweise beim Durchtritt der Flüssigkeit durch eine Engstelle eintritt. Eine Beschleunigung kann auch durch Kontakt mit sich schnell bewegenden Teilen, z.B. einem Rotor einer Pumpe, erzielt werden.

10 Bei dem Kreislauf kann es sich insbesondere um einen Teil einer Wiederaufbereitungseinrichtung zum Wiederaufbereiten der Flüssigkeit handeln. Die Wiederaufbereitungseinrichtung kann wiederum einer oder mehrerer Bearbeitungsstationen zugeordnet sein. In Vorbehandlungsstationen,
15 z.B. einer Entfettungsstation oder einer Sprüh- oder Tauch-Spülstation, wird häufig mit warmen Spülflüssigkeiten gearbeitet, in denen Keime gute Voraussetzungen für eine Vermehrung finden. Auch in der Vorbehandlung nachgeordneten Tauch- oder Spritzlackierstationen sind in aller
20 Regel Wiederaufbereitungseinrichtungen zur Regenerierung umgewälzter Flüssigkeiten, und zwar sowohl von Lacken als auch von Lackauswaschwässern, vorgesehen. In einem Bad zur kataphoretischen Tauchlackierung herrscht z.B. ebenfalls eine höhere Temperatur, und eine Verkeimung des
25 Badinhalts ist besonders kritisch, da ein Austausch von Lacken erhebliche Kosten verursacht.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Darin zeigen:

5 Figur 1 ein Blockschaltbild eines Vorbehandlungsbereichs einer Lackierstraße;

 Figur 2 eine Tauch-Entfettungs-Station des in der Figur 1 gezeigten Vorbehandlungsbereichs in einem schematischen Längsschnitt;

10 Figur 3 eine Sprühspül-Station des in der Figur 1 gezeigten Vorbehandlungsbereichs in einem schematischen Längsschnitt;

 Figur 4 einen vereinfachten Querschnitt durch eine Elektroporationseinrichtung, in der eine Koronarentladung erzeugt wird.

15 Die Figur 1 zeigt in Form eines Blockschaltbildes einen insgesamt mit 10 bezeichneten Vorbehandlungsbereich einer Lackierstraße, in der Rohkarosserien für Kraftfahrzeuge lackiert werden. Dabei sei angenommen, daß die vormontierten Rohkarosserien mit Hilfe eines nicht dargestellten Fördersystems in der durch Pfeile angegebenen Reihenfolge von Station zu Station gefördert und dort in unterschiedlicher Weise behandelt werden.

20

Da die Blechteile, aus denen die Rohkarosserien gefertigt werden, vor dem Preßziehen eingefettet werden, sind die Rohkarosserien mit einem dünnen Fettfilm überzogen, wenn sie in den Vorbehandlungsbereich 10 gelangen. Zum Entfetten der Rohkarosserien sind drei Stationen 12, 14 und 16
5 vorgesehen, in denen eine Schwall-Entfettung, eine Spritz-Entfettung bzw. eine Tauch-Entfettung in an sich bekannter Weise durchgeführt wird.

An die Entfettungs-Stationen 12, 14, 16 schließen sich
10 zwei Spülstationen 17, 18 an. In den Stationen 20 und 22 findet eine Tauch-Aktivierung bzw. eine Zink-Phosphatierung statt. Daran schließen sich drei Stationen 24, 26, 28 an, in denen die Rohkarosserien mit entsalztem Wasser gespült werden. In der Lackier-Station 30 findet
15 eine kataphoretische Tauchlackierung statt. Dort wird die Rohkarosserie in ein Lackbad eingetaucht und in einem elektrischen Feld beschichtet. An die Lackier-Station 30 schließen sich zwei Ultrafiltrations-Spülstationen 32, 34 sowie eine Sprühspül-Station 36 an, in der die Rohkaros-
20 serie erneut mit entsalztem Wasser gereinigt wird. Die Vorbehandlung der Rohkarosserien im Vorbehandlungsbereich 10 der Lackierstraße ist damit beendet.

Die Rohkarosserien werden dann getrocknet, spritzlackiert, erneut getrocknet und ggf. weiteren Behandlungen
25 unterzogen, bevor sie die Lackierstraße verlassen.

- 10 -

In der Figur 2 ist die Tauch-Entfettungs-Station 16 in einem schematischen Längsschnitt gezeigt. Die Tauch-Entfettungs-Station 16 umfaßt ein Tauchbecken 38, das mit erwärmten Wasser 40 gefüllt ist. Dem Wasser 40 sind Detergenzien beigefügt, die das Ablösen der Fettspuren von einer eingetauchten Rohkarosserie 42 unterstützen. Über einen Kreislauf 44 wird das Wasser 40 kontinuierlich mit Hilfe einer Pumpe 50 umgewälzt, wie dies durch Pfeile angedeutet ist. Das Wasser 40 durchläuft dabei eine Heizeinrichtung 52, die das Wasser 40 erwärmt. In dem Kreislauf 44 können noch weitere Aggregate integriert sein. In Betracht kommen hierzu beispielsweise Filterelemente oder Zuführeinrichtungen, mit denen sich ein Detergenz oder Wasser hinzufügen läßt, das durch die Rohkarosserien 42 aus dem Tauchbecken 38 ausgetragenes Wasser ersetzt.

In dem erwärmten und Fettspuren enthaltenden Wasser 40 finden Bakterien und andere Keime günstige Voraussetzungen für eine rasche Vermehrung. Durch die Förderung der Karosserien 42 können solche Keime in die nachfolgenden Behandlungsstationen eingetragen werden, in denen sich die Keime u.U. weiter vermehren.

Überschreitet die Keimkonzentration eine gewissen Größenordnung, so können die Keime kleine Öffnungen in Filtern o.ä. oder Rohre mit geringem Querschnitt zusetzen und dadurch Funktionsstörungen hervorrufen. Ferner besteht die Gefahr, daß sich die Keime auf der Rohkarosserie 42 ablagern und das Behandlungsergebnis beeinträchtigen.

Nach der Behandlung in dem Tauchbecken 38 wird die Rohkarosserie 42 aus dem Wasser 40 herausgehoben. Dabei kommt die Rohkarosserie 42 mit der umgebenden Luft in Berührung. Keime, die sich auf der Rohkarosserie 42 befinden, können auf diese Weise in die Luft übergehen und zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen des Bedienpersonals führen. Besonders gefährliche Erreger, wie beispielsweise Legionellen, können sogar eine Stilllegung der gesamten Lackierstraße erforderlich machen.

10 Um diese Gefahren und Beeinträchtigungen zu verringern, ist zum Zwecke der Entkeimung des Wassers 40 eine Elektroporationseinrichtung 54 in den Kreislauf 44 integriert. Bei dem in der Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich die Elektroporationseinrichtung 54
15 zwischen der Pumpe 50 und der Heizeinrichtung 52. Die Elektroporationseinrichtung 54 kann jedoch auch an anderer Stelle, z.B. in Fließrichtung vor der Pumpe 50, hinter der Heizeinrichtung 52 oder in einer (ggf. eigens hierfür vorgesehenen) Bypass-Leitung angeordnet sein.

20 Hierfür geeignete Elektroporationseinrichtungen sind an und für sich aus dem Stand der Technik bekannt. In diesem Zusammenhang wird auf den eingangs erwähnten Aufsatz von H. Bluhm et al. sowie auf die DE 101 44 486 C1 verwiesen. Die bei der Elektroporation wählbaren Parameter wie Impulsamplitude, Impulsdauer, Impulsfrequenz sowie Impulsform beeinflussen die Effizienz der Keimabtötung und sind
25 an die jeweiligen Verhältnisse anzupassen. Da das Wasser

40 kontinuierlich in dem Kreislauf 44 umgewälzt wird, besteht die Möglichkeit, einen oder mehrere dieser Parameter während der Betriebsdauer der Lackierstraße zu verändern. Dadurch können auch ganz unterschiedliche Keime ab-
5 getötet werden.

Infolge der Elektroporation kann die Keimdichte des von der Pumpe 50 zugeführten Wassers 40 um mehrere Größenordnungen verringert werden. Infolge des kontinuierlichen Umwälzens läßt sich somit die Keimdichte auf einem so
10 niedrigen Wert halten, daß weder Beeinträchtigungen des technischen Ergebnisses noch Gesundheitsgefährdungen zu erwarten sind.

Anstelle der Elektroporationseinrichtung 54 kann auch eine Kavitationseinrichtung vorgesehen sein, in der das
15 Wasser 40 z.B. im Bereich einer Leitungsengestelle oder mit Hilfe eines Flügelrads o.ä. stark beschleunigt wird. Infolge der starken Beschleunigung entstehen Gasblasen in dem Wasser 40, die wiederum beim Kondensieren starke Druckstöße erzeugen. Diese Druckstöße öffnen zumindest
20 teilweise die Zellmembranen der Keime, wodurch ein ähnlicher Effekt wie in der Elektroporationseinrichtung erzielt wird.

Da in allen in der Figur 1 gezeigten Stationen Flüssigkeiten verwendet, aus dem eigentlichen Behandlungsbereich
25 ausgeleitet und in einem Kreislauf wieder aufbereitet werden, können auch dort Elektroporations- oder Kavitati-

onseinrichtungen verwendet werden, wie dies vorstehend mit Bezug auf die Figur 2 erläutert wurde.

Die Figur 3 zeigt stellvertretend für diese weiteren Stationen die Sprühspül-Station 36 in einem stark schematisierten Längsschnitt, in der die Fahrzeugkarosserien nach dem Ultrafiltrations-Spülen in den Stationen 32, 34 mit entsalztem Wasser 140 abgesprüht werden. Das Wasser 140 sammelt sich am Boden der Station 36 und wird in einem Kreislauf 144 wieder aufbereitet. Das Wasser 144 durchläuft dabei eine Pumpe 150, eine Filter- und Entsalzungseinrichtung 156 sowie eine Elektroporationseinrichtung 154, bevor es wieder auf die Rohkarosserien 42 aufgesprüht wird.

Die Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch wesentliche Teile einer Elektroporationseinrichtung, mit der sich zusätzlich Koronarentladungen erzeugen lassen. In einem ersten Rohr 260 mit Durchmesser d_1 ist coaxial ein zweites Rohr 262 mit Durchmesser $d_2 < d_1$ angeordnet. Die beiden Rohre 260, 262 bilden die Elektroden der Elektroporationseinrichtung 254. Die Rohre 260, 262 sind mit einem Impulsgenerator 264 verbunden, mit dem sich Hochspannungsimpulse erzeugen lassen.

Fließt eine zu entkeimende Flüssigkeit durch den Zwischenraum zwischen den beiden Rohren 260, 262, so kommt es bei Erzeugung von ausreichend hohen Feldstärken zwischen den Rohren 260, 262 zur Ausbildung von Koronarent-

ladungen, die in der Figur 4 mit Linien 266 angedeutet sind. Die Koronarentladungen 266 verstärken die Entkeimung der durch den Zwischenraum fließenden Flüssigkeit. Infolge der Koronarentladungen 266 entstehen nämlich in
5 der Flüssigkeit freie Radikale und andere chemisch aggressive Stoffe wie etwa H_2O_2 , welche auf chemisch-biologischem Wege die Keime angreifen.

PATENTANSPRÜCHE

=====

1. Oberflächenbehandlungsanlage, insbesondere zum Lak-
kieren, Beschichten, Trocknen und damit verbundenen
Vorbereiten von metallischen oder nichtmetallischen
Gegenständen (42), mit einem Kreislauf (44; 144),
5 in dem eine Flüssigkeit (40; 140) umgewälzt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß

zum Zwecke der Entkeimung der Flüssigkeit (40; 140)
eine Einrichtung (54; 154; 254) zum mechanisch-
physikalischen Öffnen von Zellmembranen in den
10 Kreislauf integriert ist.
2. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 1, da-
durch gekennzeichnet, daß die Einrichtung eine
Elektroporationseinrichtung (54; 154; 254) ist.
3. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 2, da-
15 durch gekennzeichnet, daß die Betriebsparameter der
Elektroporationseinrichtung (54; 154; 254) während
des Betriebs der Oberflächenbehandlungsanlage ver-
änderbar sind.
4. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 2 oder
20 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Elektropora-

tionseinrichtung (254) Koronarentladungen erzeugbar sind.

5. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung eine Kavitationseinrichtung ist, welche die Flüssigkeit
5 derart beschleunigt, daß durch Kavitation hervorgerufene Druckstöße die Zellmembranen öffnen.

6. Oberflächenbehandlungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der
10 Kreislauf (44; 144) Teil einer Wiederaufbereitungseinrichtung zum Wiederaufbereiten der Flüssigkeit (40; 140) ist.

7. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wiederaufbereitungseinrichtung einer Station (30) zur kataphoretischen
15 Tauchlackierung zugeordnet ist.

8. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wiederaufbereitungseinrichtung einer der Lackierung vorgelagerten Vor-
20 behandlungs-Station (12, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36) zugeordnet ist.

9. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorbehandlungs-Station eine Entfettungsstation (16) ist.

10. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorbehandlungsstation eine Phosphatierungs-Station (22) ist.
- 5 11. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorbehandlungsstation eine Spülstation (36) ist.
12. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß in der Spülstation (36) mit entsalztem Wasser gespült wird.
- 10 13. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wiederaufbereitungseinrichtung einer Anlage zur Erzeugung von entsalztem Wasser zugeordnet ist.
- 15 14. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wiederaufbereitungseinrichtung einer Lack-Sprüh-Station zum Aufsprühen von Lacken zugeordnet ist.
- 20 15. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Wiederaufbereitungseinrichtung Lackauswaschwässer aufbereitet werden.
16. Oberflächenbehandlungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die

Flüssigkeit Wasser (40; 140) oder eine wäßrige Lösung ist.

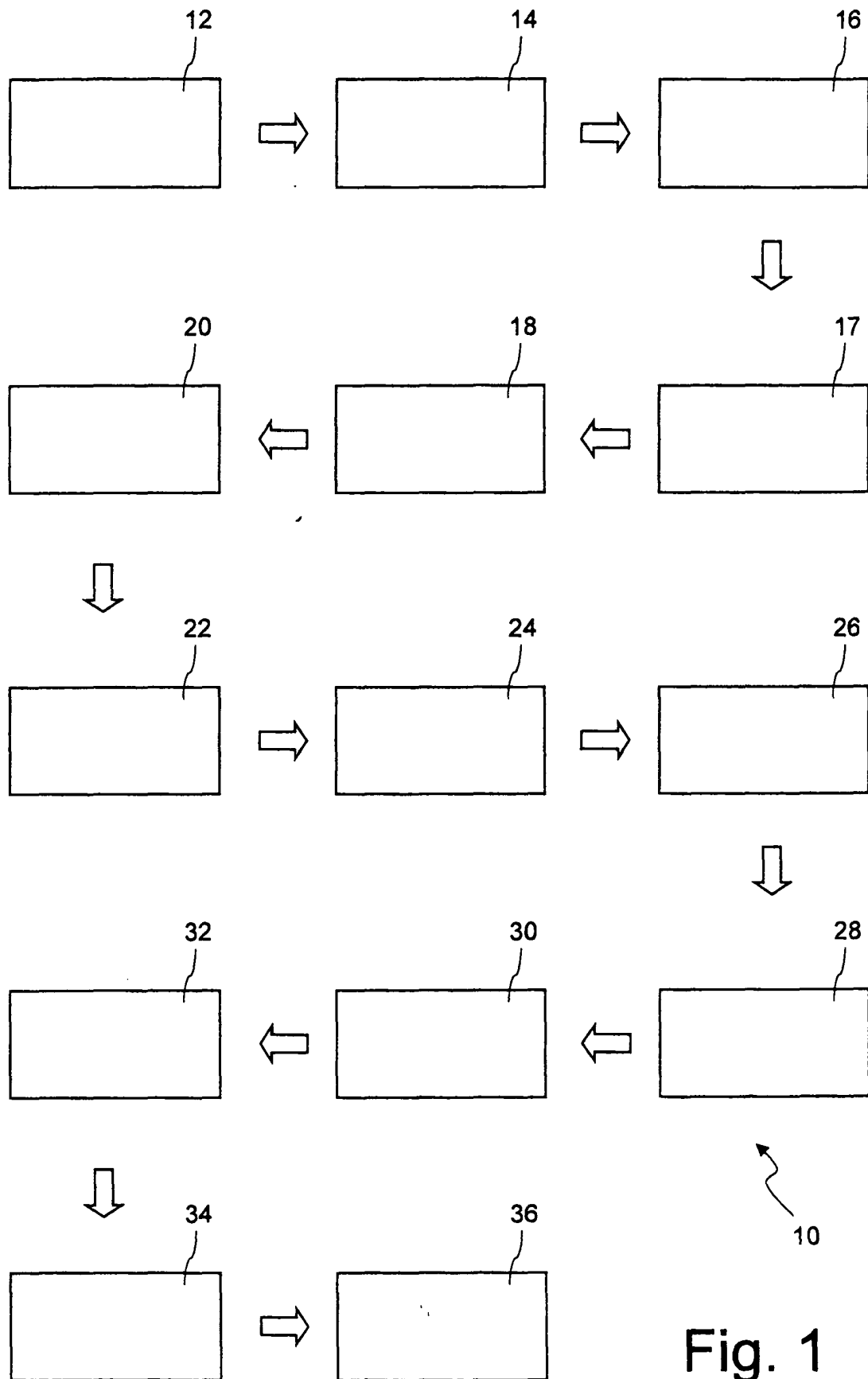


Fig. 1

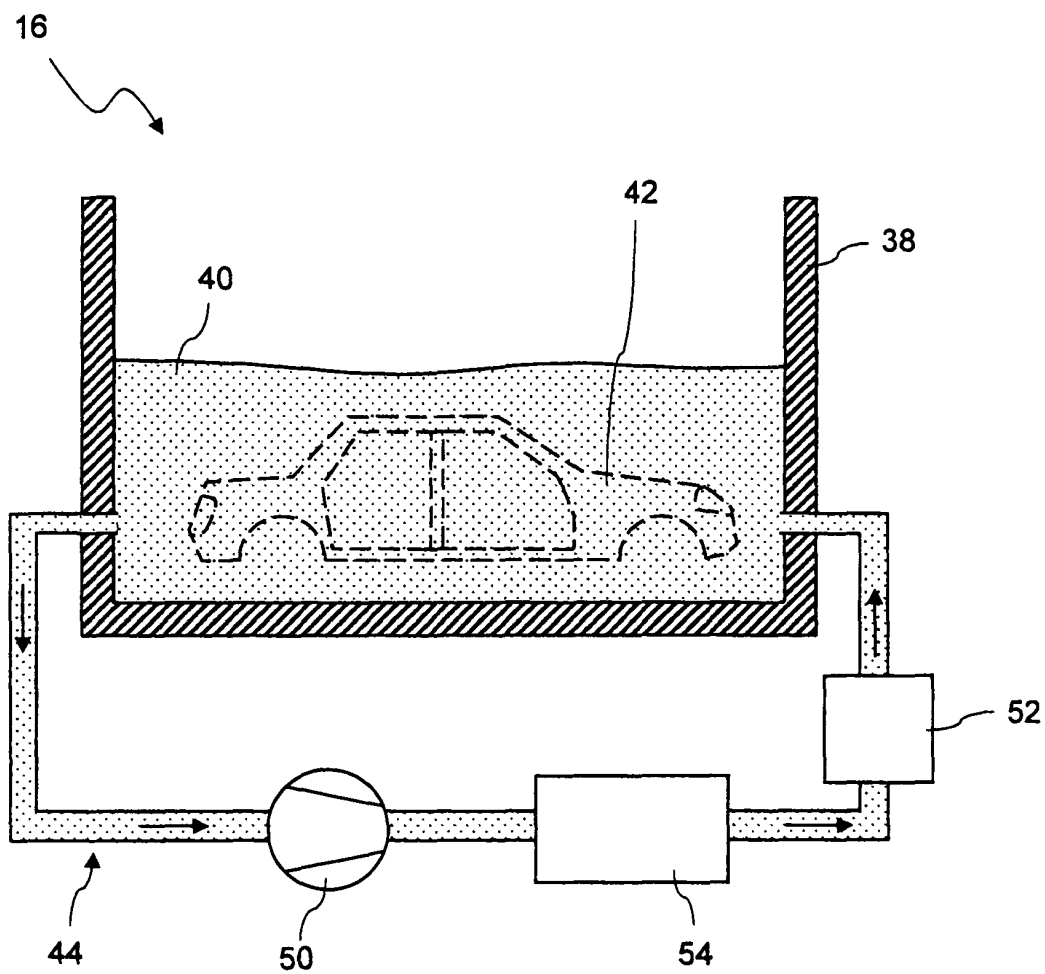


Fig. 2

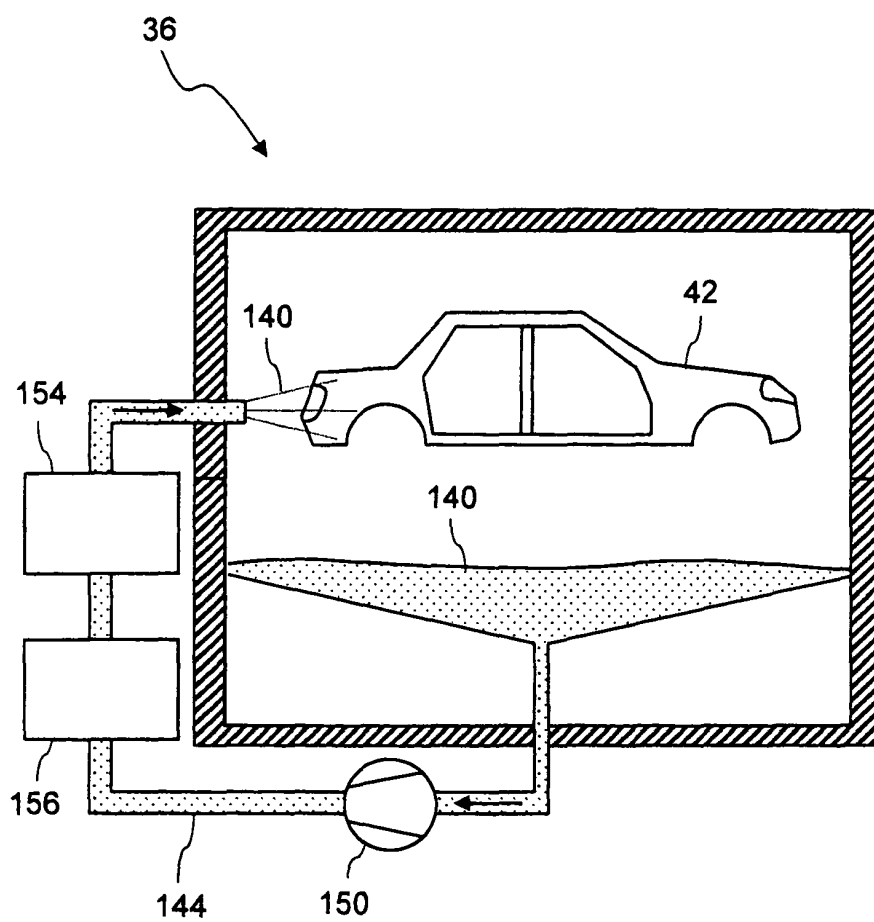


Fig. 3

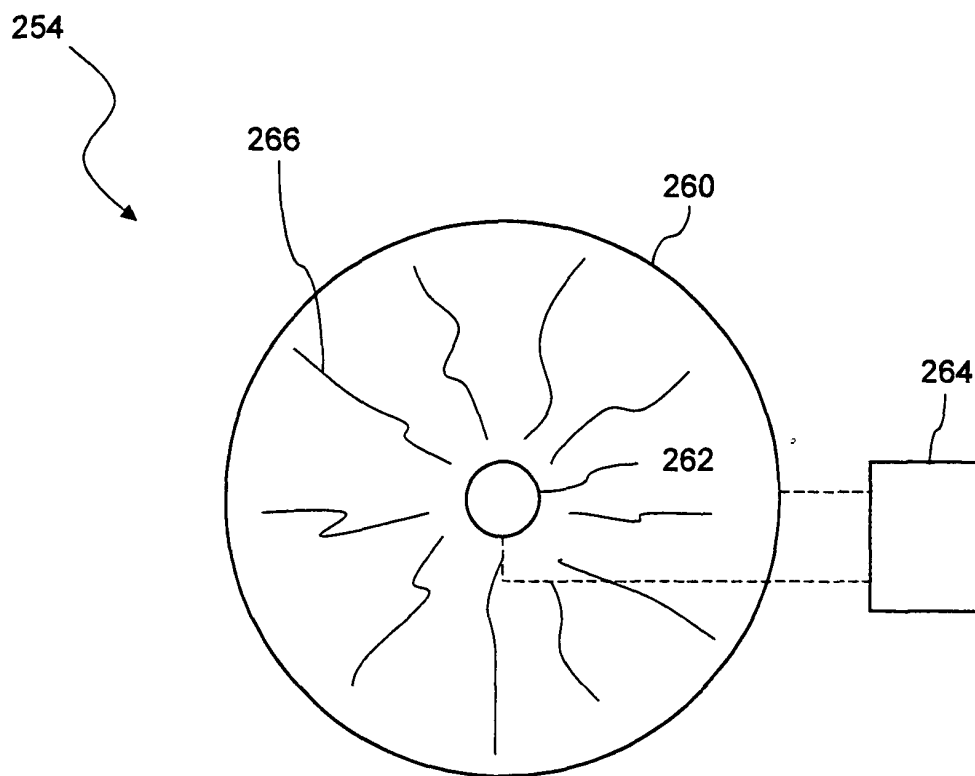


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/003496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61L2/00 B01J19/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61L B01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2004/226823 A1 (KATEFIDIS APOSTOLOS ET AL) 18 November 2004 (2004-11-18) the whole document	1-16
Y	US 5 611 993 A (BABAEV ET AL) 18 March 1997 (1997-03-18) the whole document	1-16
Y	US 2002/144957 A1 (HELD JEFFRY ET AL) 10 October 2002 (2002-10-10) the whole document	1-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 June 2006

Date of mailing of the international search report

14/06/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Eberwein, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/003496

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004226823 A1	18-11-2004	DE 10235177 A1	12-02-2004
US 5611993 A	18-03-1997	AU 7235196 A WO 9707830 A1	19-03-1997 06-03-1997
US 2002144957 A1	10-10-2002	US 2002036175 A1	28-03-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/003496

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A61L2/00 B01J19/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A61L B01J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2004/226823 A1 (KATEFIDIS APOSTOLOS ET AL) 18. November 2004 (2004-11-18) das ganze Dokument	1-16
Y	US 5 611 993 A (BABAEV ET AL) 18. März 1997 (1997-03-18) das ganze Dokument	1-16
Y	US 2002/144957 A1 (HELD JEFFRY ET AL) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) das ganze Dokument	1-16

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. Juni 2006	14/06/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Eberwein, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/003496

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004226823 A1	18-11-2004	DE 10235177 A1	12-02-2004
US 5611993 A	18-03-1997	AU 7235196 A WO 9707830 A1	19-03-1997 06-03-1997
US 2002144957 A1	10-10-2002	US 2002036175 A1	28-03-2002