



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 079 006 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.02.2001 Patentblatt 2001/09**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **C25D 13/22**

(21) Anmeldenummer: **00112551.7**

(22) Anmeldetag: **14.06.2000**

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

(30) Priorität: **25.08.1999 DE 19940391**  
**08.09.1999 DE 19942838**

(71) Anmelder:  
**Elektro-Kohle-Köln GmbH & Co. KG**  
**86316 Friedberg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Klinkewitz, Otmar**  
**85056 Ingolstadt (DE)**

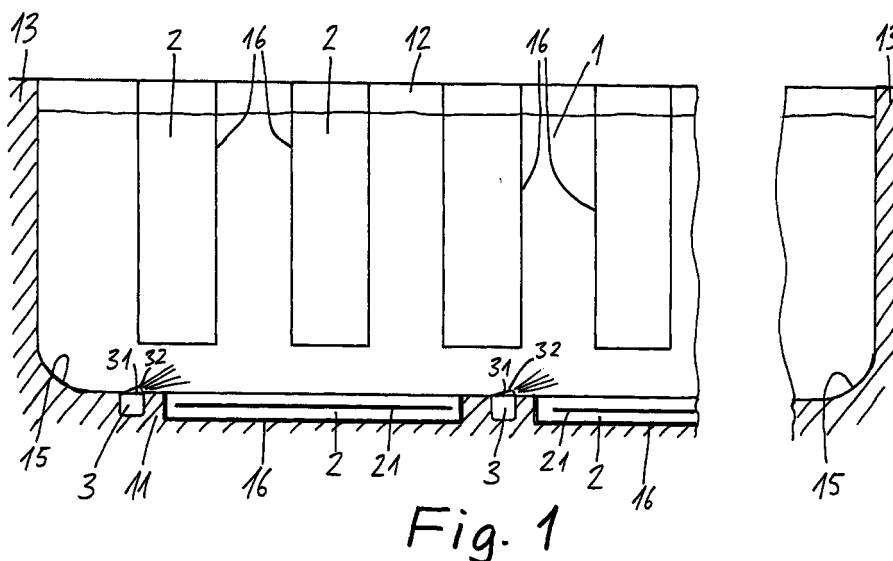
• **Grün, Stefan**  
**86316 Friedberg (DE)**

(74) Vertreter:  
**Gallo, Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH)**  
**Patentanwälte,**  
**Dipl.-Ing. (FH) W. Gallo,**  
**Dipl.-Ing. L. Fleuhaus,**  
**Dipl.-Ing. K. Lehmann,**  
**Dipl.-Ing. A. Lehmann,**  
**Dipl.-Ing. M. Fischer,**  
**Dipl.-Phys. J. Neugebauer**  
**Ludwigsstrasse 26, 86152 Augsburg (DE)**

(54) **Kataphoretische Tauchlackieranlage**

(57) Kataphoretische Tauchlackieranlage, bei welcher die Anodenzellen (2) und die Flutrohre (3) derart in taschenartige Aussparungen (16) der Beckenwände eingelassen sind und die Wandecken so ausgerundet sind, daß die gesamte Beckeninnenwand sich als glatte

und ausgerundete Flächen ohne Strömungsschatten oder Totzonen für die umgewälzte Badflüssigkeit darstellt.



EP 1 079 006 A1

## Beschreibung

[0001] Kataphoretische Tauchlackieranlagen, beispielsweise zum Beschichten von Autokarosserien, weisen ein langgestrecktes Tauchbecken auf, das mit der die Farbpigmente enthaltenden Badflüssigkeit gefüllt ist und durch welches die zu lackierenden Gegenstände, beispielsweise Autokarosserien, hindurchgeführt werden. An den Seitenwänden und an der Bodenwand des Tauchbeckens sind Anodenzellen angeordnet, über welche die Stromzufuhr in die Tauchbadflüssigkeit für die Kataphorese erfolgt; die zu lackierenden Teile sind dabei als Kathode geschaltet. Außerdem verlaufen über dem Beckenboden mit Düsen versehene Flutrohre, durch welche rezirkulierte Badflüssigkeit in das Becken eingeleitet wird, um die Badflüssigkeit immer in Bewegung zu halten. Die ständige intensive Umwälzung der Badflüssigkeit ist notwendig, nicht nur um eine gleichmäßige Badkonzentration aufrecht zu erhalten, sondern vor allem, weil die Farbe stark zum Koagulieren neigt.

[0002] Bei herkömmlichen Tauchlackieranlagen dieser Art sind die Anodenzellen an den Beckenseitenwänden in das Becken eingehängt und die Anodenzellen auf dem Beckenboden sind über dem Beckenboden montiert.

[0003] Gelegentlich muß das Becken abgelassen werden, um Wartungs- oder Reparaturarbeiten an Komponenten vornehmen zu können, die bei gefülltem Becken von der Badflüssigkeit überdeckt sind und von außen nicht zugänglich sind. Das sind insbesondere die am Beckenboden angeordneten Anodenzellen, die innerhalb des Beckens über dem Beckenboden und an den Beckenseitenwänden verlaufenden Anolytz- und Ableitungen zu den bzw. von den am Boden angeordneten Anodenzellen sowie die elektrischen Zuleitungen zu den am Boden angeordneten Anodenzellen, und die am Beckenboden angeordneten, der Umwälzung der badflüssigkeit dienenden Flutrohre und deren Zuleitungen. Da die Tauchbecken zum Beschichten von Autokarosserien eine ziemlich große Länge haben, um die notwendige Verweilzeit der kontinuierlich hindurchbewegten Autokarosserien zu ermöglichen, und dementsprechend auch ein großes Badflüssigkeitsvolumen aufnehmen, ist jedes Ablassen des Beckens mit enormen Kosten verbunden. Die hohen Kosten resultieren zu einem sehr erheblichen Teil daraus, daß das gesamte Badflüssigkeitsvolumen gefiltert werden muß und dabei große Mengen an teuren Filtermaterialien verbraucht werden. Dies wiederum hat seine Ursache darin, daß beim Ablassen des Beckens die ganzen angesammelten Verunreinigungen ausgespült werden. Diese Verunreinigungen bestehen weniger aus Fremdkörpern und Schmutzteilchen, die in das Becken gelangt sind, als vielmehr hauptsächlich aus koagulierten Farbansammlungen, die sich überall dort bilden, wo in der ständig intensiv umgewälzten Badflüssigkeit tote Zonen vorhanden sind, also beispielsweise in dem dün-

nen Zwischenraum zwischen den am Boden angeordneten Anodenzellen und dem Beckenboden, im Strömungsschatten hinter den am Boden angeordneten Anodenzellen, im Staubereich vor den Flutrohren, und im Strömungsschatten der an den Beckenseitenwänden eingehängten Anodenzellen sowie im Strömungsschatten der an den Beckenseitenwänden und am Beckenboden verlaufenden Anolytleitungen und elektrischen Leitungen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Möglichkeit zu schaffen, um die beim Ablassen des Tauchbeckens anfallenden Kosten erheblich zu reduzieren.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die im Anspruch 1 angegebene Anordnung gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Gegenstand der Erfindung ist also die Ausbildung einer kataphoretischen Tauchlackieranlage mit einem Badbecken, dessen der Badflüssigkeit ausgesetzte Innenwandung an Seitenwänden und Boden überall glatt und in den Ecken vorzugsweise ausgerundet ist. Dies wird dadurch bewerkstelligt, daß Anodenzellen in Flachbauweise mit rechteckigem Querschnitt eingesetzt werden, die in entsprechenden Taschen in den Beckenwänden eingebaut sind, so daß ihre der Badflüssigkeit zugewandte Membranfläche mit den übrigen Bereichen der Beckenwand bündig verläuft und somit die gesamte Beckenwand sich als durchgehend glatte Fläche darstellt. Die Flutrohre sind ebenfalls in die Beckenwände bzw. den Beckenboden eingelassen, wobei nur die Austrittsdüsen, welche die rezirkulierte Badflüssigkeit schräg in das Becken einleiten, als leichte stromlinienförmige Rundungen geringfügig aus der betreffenden Fläche hervortreten. Die Wandecken, welche die Seitenwände mit dem Beckenboden und die Längsseitenwände und die Stirnwände des Beckens miteinander bilden, sind durch derart ausgerundete Übergänge gebildet, daß sich in der ständig umgewälzten Badflüssigkeit auch dort keine toten Zonen, also keine stehenden Bereiche der Badflüssigkeit bilden.

[0007] Da also innerhalb des Badbeckens keinerlei Strömungshindernisse mehr vorhanden sind, hinter denen sich Strömungsschatten oder stehende Zonen ausbilden können, ist das Ausmaß des möglichen Koagulierens von Badflüssigkeitsteilchen im Betrieb der Tauchlackieranlage außerordentlich reduziert und damit die Menge des bei einem Ablassen des Badbeckens auszufilternden Schmutzes ganz erheblich verringert.

[0008] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den anliegenden Zeichnungen lediglich schematisch dargestellt und wird im folgenden kurz beschrieben. In den Zeichnungen zeigt:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Badbecken einer kataphoretischen Tauchlackieranlage, und  
Fig. 2 eine Draufsicht auf das Badbecken.

**[0009]** Gemäß den Zeichnungen weist das mit Badflüssigkeit gefüllte Badbecken 1 eine Bodenwand 11, Längsseitenwände 12 und Stirnwände 13 auf. Die Eckbereiche 14 zwischen den Längsseitenwänden 12 bzw. den Stirnwänden 13 und dem Beckenboden 11 sind ausgerundet, ebenso die Eckbereiche 15 zwischen den Längsseitenwänden 12 und den Stirnwänden 13.

**[0010]** In den Längsseitenwänden 12 sowie in der Bodenwand 11 ist eine Mehrzahl von zum Beckeninneren offenen taschenförmigen Aussparungen 16 mit Rechteckquerschnitt zur Aufnahme jeweils einer Anodenzone 2 gebildet. Die Anodenzellen 2 sind in Flachbauweise mit einem Rechteckquerschnitt ausgeführt, der dem Rechteckquerschnitt der taschenförmigen Aussparungen 16 entspricht, und haben jeweils eine Plattenanode 21. Die Membranfläche 22 jeder Anodenzone, die in üblicherweise von einem durch nicht dargestellte Zu- und Ableitungen zirkulierten Anolyten durchströmt wird, verlaufen also flächenbündig mit den übrigen Bereichen der der Badflüssigkeit zugewandten Innenwandflächen der Beckenseitenwände 12 bzw. des Beckenbodens 11.

**[0011]** Mindestens in den Beckenboden 11, gegebenenfalls auch in die Längsseitenwände 12 (dort in den Zeichnungen nicht dargestellt) sind Flutrohre 3 zum Rezirkulieren von Badflüssigkeit eingelassen, deren Düsen 31 in das Beckeninnere schräg ausmünden und in der betreffenden Wand nur als stromlinienförmige kleine runde Erhebungen 32 in Erscheinung treten.

**[0012]** Anolytenleitungen und elektrische Kabel zu den am Beckenboden angeordneten Anodenzellen können ggfs. über Beckenboden und Seitenwände in ausgesparten und flächenbündig mit der übrigen Wandfläche abgedeckten Leitungsschächten verlaufen (nicht dargestellt)

**[0013]** Die erfindungsgemäße Tauchlackieranlage kann dadurch noch optimiert werden, daß das Badbecken 1 aus Kunststoff, insbesondere aus GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff), anstelle des bisher üblichen Stahls hergestellt wird.

**[0014]** Das hat zum einen den Vorteil, daß die in bestimmten Abständen zu erneuernde Schutzbeschichtung der stählernen Beckeninnenwand mit der dabei notwendigen Stillstandszeit der Anlage vermieden werden kann. Denn während bei der Verwendung von Stahl als Material für das Badbecken die Schutzbeschichtung zur Vermeidung der durch die Kataphorese und den Säureanteil der Badflüssigkeit noch verstärkten Korrosionsangriff notwendig ist, entfällt eine solche Notwendigkeit bei der Verwendung von Kunststoff als Badbeckenmaterial.

**[0015]** Zum anderen läßt sich die aufgrund der zahlreichen Taschen etwas komplizierte Wandform des Badbeckens gerade aus Kunststoff besonders günstig herstellen, was bei der Verwendung von Stahl mit zusätzlichem Aufwand verbunden wäre. Dabei ist es selbstverständlich auch möglich, die Taschen dadurch auszubilden, daß an einer im Grundaufbau taschenlo-

sen Ausbildung der Beckenseitenwände separat hergestellte vorspringende Blöcke eingebaut werden, die mit ihrer Frontwand Abschnitte der eigentlichen Beckeninnenwand bilden und zwischen sich die Taschen zum Einsetzen der Anodenzellen freilassen.

**[0016]** Die Frage, in welcher Weise das Badbecken aus Kunststoff im übrigen konstruktiv ausgebildet wird, um den Anforderungen an die statischen Belastungen und dergl. und auch im Hinblick auf Sicherheit gegen Undichtigkeiten, beispielsweise mit zweischaligem Aufbau mit einer äußeren Sicherheitswanne, ist dabei dem zuständigen Fachmann überlassen.

**[0017]** Hinsichtlich der Anodenzellen ist abschließend noch anzumerken, daß diese im inneren Aufbau natürlich nicht auf die in den Zeichnungen nur aus Gründen der Vereinfachung mit einer einzigen Plattenanode dargestellte Ausführungsform beschränkt sind. Es versteht sich, daß hier beliebige Anordnungen und konstruktive Ausführungen der Anoden und sonstige Details der Anodenzellen möglich sind, die nicht unmittelbar Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind.

#### Patentansprüche

1. Kataphoretische Tauchlackieranlage mit einem Badbecken mit Seitenwänden (12) und einer Bodenwand (11), an den Seitenwänden und der Bodenwand angeordneten Anodenzellen (2) und mindestens im Bereich des Beckenbodens angeordneten Flutrohren (3), dadurch gekennzeichnet, daß die Anodenzellen (2) in Flachbauweise mit vorzugsweise rechteckigem Querschnitt ausgeführt sind und in taschenförmige Aussparungen (16) der Beckenseitenwände (12) und des Beckenbodens (11) eingesetzt sind, deren Querschnitt dem Querschnitt der Anodenzellen angepaßt ist, und die Anodenzellen mit ihren Membranflächen (22) flächenbündig mit den übrigen Wandbereichen der Seitenwände bzw. des Beckenbodens verlaufen, und daß die Flutrohre (3) in den Beckenboden (11) und gegebenenfalls in die Beckenseitenwände (12) eingelassen sind und lediglich mit ihren Austrittsdüsen in der betreffenden Wandfläche ausmünden.
2. Tauchlackieranlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Eckbereiche zwischen den Seitenwänden (2, 13) des Beckens (1) untereinander und zwischen diesen und dem Beckenboden (11) in einer toten Zone der Badflüssigkeitsumwälzströmung vermeidenden Weise ausgerundet sind.
3. Tauchlackieranlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Anolytenleitungen und elektrische Zuleitungen zu den am Beckenboden angeordneten Anodenzellen in an den Beckenseitenwänden bzw. der Bodenwand ausgesparten Leitungsschächten bzw. Leitungskanälen angeord-

net sind, die flächenbündig mit den übrigen Bereichen der Seitenwand- bzw. Bodenflächen verschlossen sind.

4. Tauchlackieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsdüsen (31) der Flutrohre (3) mindestens teilweise als in der betreffenden Fläche gebildete stromlinienförmige gerundete Erhebungen ausgebildet sind.
5. Tauchlackieranlage nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Badbecken aus Kunststoff, insbesondere glasfaserverstärktem Kunststoff, hergestellt ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

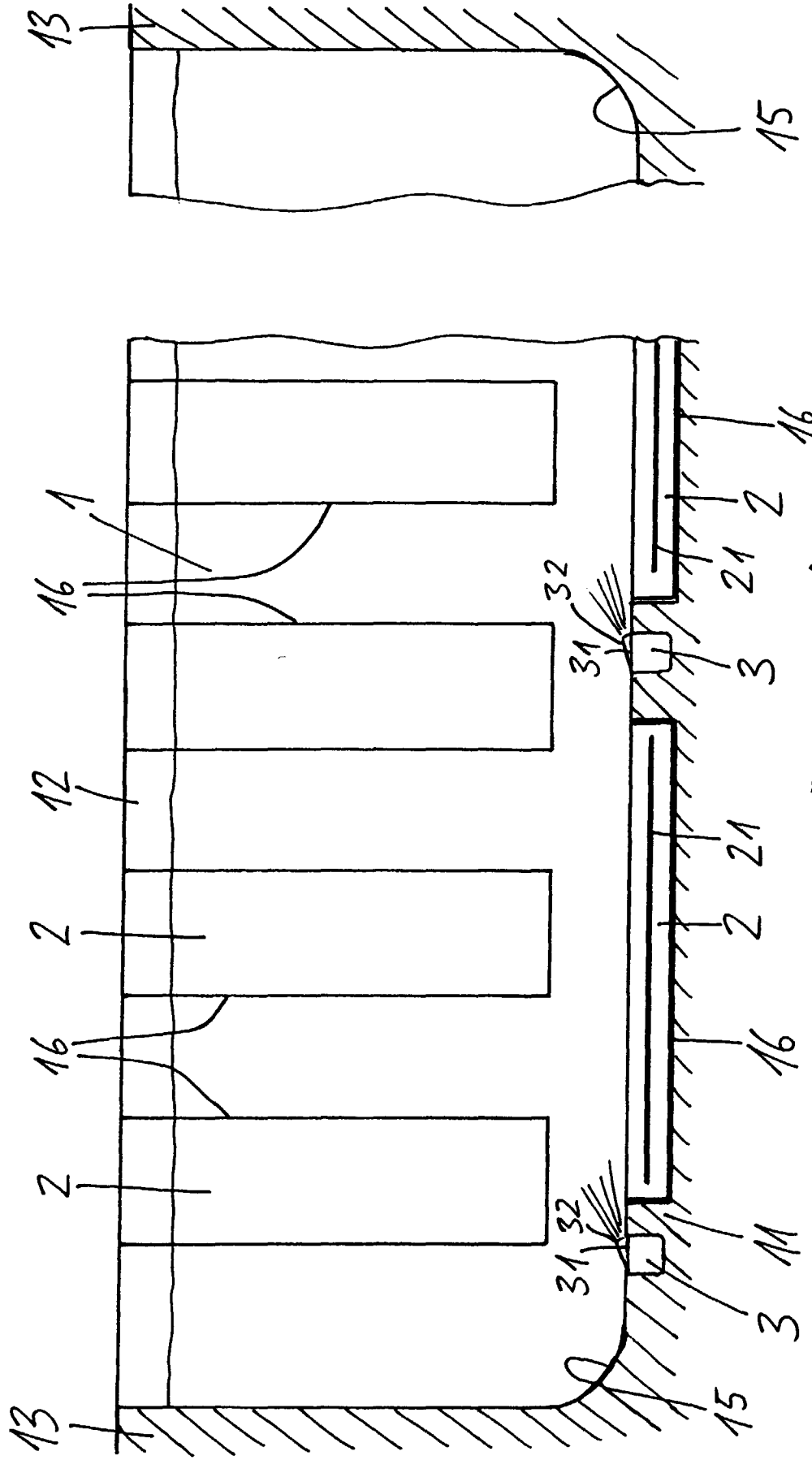
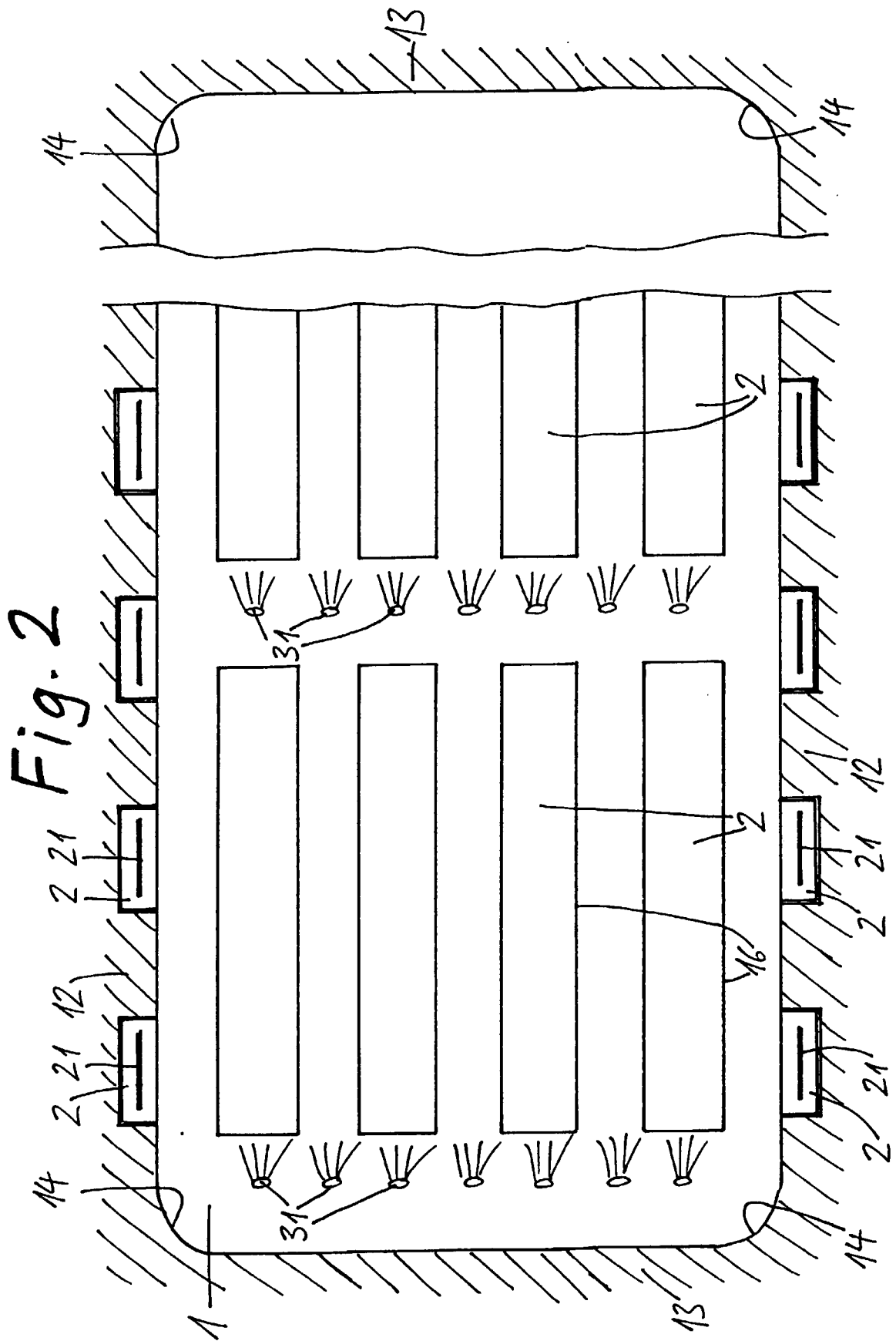


Fig. 1





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 11 2551

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                           |                                                          |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                       | Betrifft Anspruch                                        | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 4 663 014 A (BASSETT I JAY ET AL)<br>5. Mai 1987 (1987-05-05)<br>* Zusammenfassung *<br>* Ansprüche 1,10-12,14-20,32-35,37 *<br>* Spalte 2, Zeile 33-37,43-45,53,54,59-64 *<br>* Abbildungen 9,11,12 * | 1,3,4                                                    | C25D13/22                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 3 951 775 A (HORTON DAVID M ET AL)<br>20. April 1976 (1976-04-20)<br>* Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 28 *<br>* Spalte 3, Zeile 6 *<br>* Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 22; Anspruch 1 *<br>* Abbildung 2 *    | 2                                                        |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 3 756 935 A (THORNTON L)<br>4. September 1973 (1973-09-04)<br>* Spalte 1, Zeile 30-34 *<br>* Abbildung 3 *                                                                                             | 2                                                        |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 3 616 396 A (SWANSON RALPH G)<br>26. Oktober 1971 (1971-10-26)<br>* Spalte 3, Absatz 5 *                                                                                                               | 5                                                        |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                           |                                                          | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                           |                                                          | C25D                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           |                                                          |                                         |
| Recherchenort<br><b>DEN HAAG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                           | Abschlußdatum der Recherche<br><b>21. September 2000</b> | Prüfer<br><b>Zech, N</b>                |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/>A : technologischer Hintergrund<br/>O : mündliche Offenbarung<br/>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br/>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> |                                                                                                                                                                                                           |                                                          |                                         |

EPO FORM 1503 03.82 (P4C03)

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

EP 00 11 2551

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

21-09-2000

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 4663014                                          | A | 05-05-1987                    | US 4755273 A                      | 05-07-1988                    |
| US 3951775                                          | A | 20-04-1976                    | KEINE                             |                               |
| US 3756935                                          | A | 04-09-1973                    | KEINE                             |                               |
| US 3616396                                          | A | 26-10-1971                    | KEINE                             |                               |

EPO FORM P0461

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