

(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
16. Dezember 2004 (16.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/108996 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C25D 13/22**,
13/18

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **EISENMANN MASCHINENBAU KG (KOM-
PLEMENTÄR: EISENMANN-STIFTUNG)** [DE/DE];
Tübinger Strasse 81, 71032 Böblingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/005926

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juni 2004 (02.06.2004)

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **VON KAPHENGST,
Hans, Kaspar** [DE/DE]; Weinhalde 17, 72135 Det-
tenhausen (DE). **MAI, Werner** [DE/DE]; Rötestrasse
15, 71093 Weil im Schönbuch (DE). **RAABE, Bernd**
[DE/DE]; Kastanienweg 2b, 99448 Kranichfeld (DE).
EBBINGHAUS, Marco [DE/DE]; Mercatorweg 9a,
42659 Solingen (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

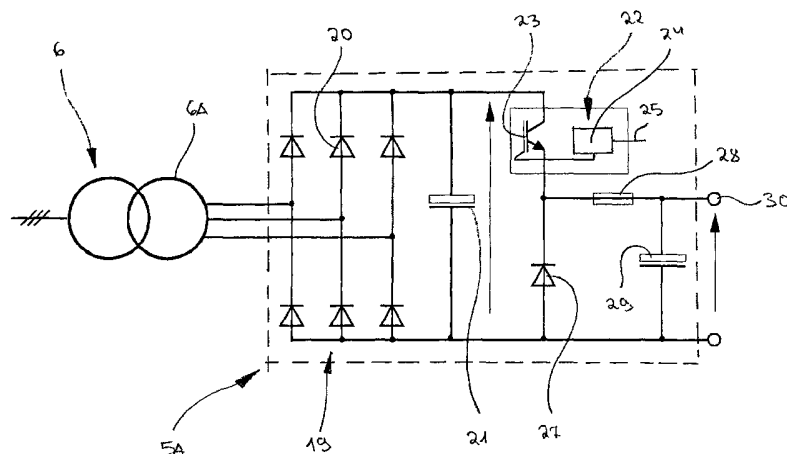
(30) Angaben zur Priorität:
103 25 656.3 6. Juni 2003 (06.06.2003) DE

(74) Anwalt: **OSTERTAG & PARTNER**; Eibenweg 10,
70597 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTROPHORETIC DIPPING SYSTEM

(54) Bezeichnung: ELEKTROPHORETISCHE TAUHLACKIERANLAGE



(57) **Abstract:** The invention relates to an electrophoretic dipping system comprising at least one dipping bowl (1) which can be filled with a liquid and an object which is to be coated and which can be dipped therein. At least one power supply unit (5A, 5B, 5C) produces DC voltage with definite residual ripple from AC voltage. The one pole thereof can be connected to at least one electrode of a first polarity (3A, 3B, 3C), said electrode being arranged in the dipping bowl (1) and the other pole thereof can be connected to the object which is to be coated. The power supply unit (5A, 5B, 5C) comprises one uncontrolled diode rectifier bridge (19) and an IGBT switch (22) which comprises a controllable oscillator (24) and a power transistor (23). The controllable oscillator (24) generates pulses having a repetition frequency ranging from between 5 and 30 kHz with variable pulse widths. The power transistor (23) is controlled by said pulses. The voltage pulses produced therefrom can be smoothed out with the aid of relatively small smoothing elements until a highly reduced residual ripple which benefits the quality, especially the smoothness and the roughness of the applied protective coating is obtained. Said power supply unit (5A, 5B, 5C) also has a highly improved $\cos \Phi$ compared to currently known thyristor bridge switches used for the same purpose.

(57) **Zusammenfassung:** Eine elektrophoretische Tauchlackieranlage umfasst in bekannter Weise mindestens ein Tauchbecken (1), welches mit einer Lackflüssigkeit füllbar und in welches ein zu lackierender Gegenstand eintauchbar ist. Mindestens eine Stromversorgungseinheit (5A, 5B, 5C) erzeugt aus einer Wechselspannung eine

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/108996 A3



(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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, IT, LU, MC, 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
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

10. Februar 2005

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.

Gleichspannung mit bestimmter Restwelligkeit. Ihr einer Pol ist mit mindestens einer im Tauchbecken (1) angeordneten Elektrode einer ersten Polarität (3A, 3B, 3C) und ihr anderer Pol mit dem zu lackierenden Gegenstand verbindbar. Die Stromversorgungseinheit (5A, 5B, 5C) umfasst eine ungesteuerte DiodenGleichrichterbrücke (19) sowie eine IGBT-Schaltung (22), die ihrerseits einen steuerbaren Oszillator (24) und einen Leistungstransistor (23) aufweist. Der steuerbare Oszillator (24) erzeugt Impulse mit einer Wiederholfrequenz im Bereich zwischen 5 und 30 kHz mit variabler Impulsbreite. Mit diesen Impulsen wird der Leistungstransistor (23) angesteuert. Die von diesem erzeugten Spannungsimpulse können mit Hilfe verhältnismässig kleiner Glättungsglieder bis auf eine sehr geringe Restwelligkeit geglättet werden, was der Qualität, insbesondere der Gleichmässigkeit und Rauigkeit der aufgetragenen Lackschicht zugute kommt. Ausserdem weist diese Stromversorgungseinheit (5A, 5B, 5C) einen sehr viel besseren $\cos \Phi$ auf als die bisher bekannten zu demselben Zweck eingesetzten Thyristor-Brückenschaltungen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/005926

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C25D13/22 C25D13/18

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)

IPC 7 H02M C25D

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, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 197 179 B1 (STOCKBRINK MARGARET ET AL) 6 March 2001 (2001-03-06) column 1, lines 17-19,47-55 column 2, lines 3-54 column 3, line 58 - column 4, line 27	1-3,7
A	-----	8,9
Y	US 2003/102845 A1 (AKER JOHN F ET AL) 5 June 2003 (2003-06-05) paragraphs '0093! - '0098!, '0204!, '0264! - '0266!	1-3,7
A	----- EP 1 020 982 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 19 July 2000 (2000-07-19) paragraphs '0100!, '0123! figure 7 claim 1 ----- -/--	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 December 2004

Date of mailing of the international search report

22/12/2004

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

Zech, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/005926

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 494 561 A (DARCHE CHRISTIAN ET AL) 27 February 1996 (1996-02-27) column 2, line 60 - column 3, line 6 figures -----	4-6
A	DE 199 42 556 A (EISENMANN KG MASCHBAU) 8 March 2001 (2001-03-08) claims 1,7 -----	4
A	DE 18 04 107 A (SIEMENS AG) 30 April 1970 (1970-04-30) page 1, paragraph 2 - page 2, paragraph 1 -----	4
A	FR 1 591 627 A (PETER STOLL) 4 May 1970 (1970-05-04) page 3, lines 25-43 figures -----	4,7-9
A	GB 1 233 435 A (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) 26 May 1971 (1971-05-26) page 1, lines 16-56 -----	5
A	FR 1 535 479 A (PETER STOLL LACKFABRIK FA) 9 August 1968 (1968-08-09) page 1, column 2, paragraphs 2,4 claims 1,4 -----	7-9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0173, no. 94 (C-1088), 23 July 1993 (1993-07-23) & JP 5 070998 A (KANSAI PAINT CO LTD), 23 March 1993 (1993-03-23) abstract -----	7-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/005926

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6197179	B1	06-03-2001	DE	19502470 A1	01-08-1996
			BR	9606848 A	25-11-1997
			DE	59609188 D1	13-06-2002
			WO	9623090 A1	01-08-1996
			EP	0809720 A1	03-12-1997
			ES	2176430 T3	01-12-2002
			JP	10513503 T	22-12-1998
US 2003102845	A1	05-06-2003	EP	1451921 A1	01-09-2004
			WO	03041255 A1	15-05-2003
EP 1020982	A	19-07-2000	WO	9917434 A1	08-04-1999
			EP	1020982 A1	19-07-2000
			US	6194885 B1	27-02-2001
US 5494561	A	27-02-1996	FR	2711676 A1	05-05-1995
			FR	2711677 A1	05-05-1995
			DE	69402939 D1	05-06-1997
			DE	69402939 T2	23-10-1997
			EP	0649919 A1	26-04-1995
			ES	2101466 T3	01-07-1997
			JP	3368074 B2	20-01-2003
			JP	7188984 A	25-07-1995
DE 19942556	A	08-03-2001	DE	19942556 A1	08-03-2001
DE 1804107	A	30-04-1970	DE	1804107 A1	30-04-1970
			AT	299416 B	26-06-1972
			FR	2021081 A5	17-07-1970
			GB	1279427 A	28-06-1972
			JP	49033100 B	04-09-1974
FR 1591627	A	04-05-1970	AT	297182 B	10-03-1972
			DE	1771949 A1	23-03-1972
GB 1233435	A	26-05-1971	DE	1613233 A1	12-11-1970
			FR	1572555 A	27-06-1969
FR 1535479	A	09-08-1968	NONE		
JP 5070998	A	23-03-1993	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005926

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C25D13/22 C25D13/18

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02M C25D

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, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 6 197 179 B1 (STOCKBRINK MARGARET ET AL) 6. März 2001 (2001-03-06) Spalte 1, Zeilen 17-19, 47-55 Spalte 2, Zeilen 3-54 Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 27	1-3, 7
A	-----	8, 9
Y	US 2003/102845 A1 (AKER JOHN F ET AL) 5. Juni 2003 (2003-06-05) Absätze '0093! - '0098!, '0204!, '0264! - '0266!	1-3, 7
A	EP 1 020 982 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 19. Juli 2000 (2000-07-19) Absätze '0100!, '0123! Abbildung 7 Anspruch 1	1-3
	----- -/--	

☒ 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

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Dezember 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/12/2004

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

Zech, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/005926

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 494 561 A (DARCHE CHRISTIAN ET AL) 27. Februar 1996 (1996-02-27) Spalte 2, Zeile 60 – Spalte 3, Zeile 6 Abbildungen -----	4-6
A	DE 199 42 556 A (EISENMANN KG MASCHBAU) 8. März 2001 (2001-03-08) Ansprüche 1,7 -----	4
A	DE 18 04 107 A (SIEMENS AG) 30. April 1970 (1970-04-30) Seite 1, Absatz 2 – Seite 2, Absatz 1 -----	4
A	FR 1 591 627 A (PETER STOLL) 4. Mai 1970 (1970-05-04) Seite 3, Zeilen 25-43 Abbildungen -----	4,7-9
A	GB 1 233 435 A (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) 26. Mai 1971 (1971-05-26) Seite 1, Zeilen 16-56 -----	5
A	FR 1 535 479 A (PETER STOLL LACKFABRIK FA) 9. August 1968 (1968-08-09) Seite 1, Spalte 2, Absätze 2,4 Ansprüche 1,4 -----	7-9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0173, Nr. 94 (C-1088), 23. Juli 1993 (1993-07-23) & JP 5 070998 A (KANSAI PAINT CO LTD), 23. März 1993 (1993-03-23) Zusammenfassung -----	7-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005926

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6197179 B1	06-03-2001	DE 19502470 A1 BR 9606848 A DE 59609188 D1 WO 9623090 A1 EP 0809720 A1 ES 2176430 T3 JP 10513503 T	01-08-1996 25-11-1997 13-06-2002 01-08-1996 03-12-1997 01-12-2002 22-12-1998
US 2003102845 A1	05-06-2003	EP 1451921 A1 WO 03041255 A1	01-09-2004 15-05-2003
EP 1020982 A	19-07-2000	WO 9917434 A1 EP 1020982 A1 US 6194885 B1	08-04-1999 19-07-2000 27-02-2001
US 5494561 A	27-02-1996	FR 2711676 A1 FR 2711677 A1 DE 69402939 D1 DE 69402939 T2 EP 0649919 A1 ES 2101466 T3 JP 3368074 B2 JP 7188984 A	05-05-1995 05-05-1995 05-06-1997 23-10-1997 26-04-1995 01-07-1997 20-01-2003 25-07-1995
DE 19942556 A	08-03-2001	DE 19942556 A1	08-03-2001
DE 1804107 A	30-04-1970	DE 1804107 A1 AT 299416 B FR 2021081 A5 GB 1279427 A JP 49033100 B	30-04-1970 26-06-1972 17-07-1970 28-06-1972 04-09-1974
FR 1591627 A	04-05-1970	AT 297182 B DE 1771949 A1	10-03-1972 23-03-1972
GB 1233435 A	26-05-1971	DE 1613233 A1 FR 1572555 A	12-11-1970 27-06-1969
FR 1535479 A	09-08-1968	KEINE	
JP 5070998 A	23-03-1993	KEINE	