

(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
19. September 2002 (19.09.2002)

PCT

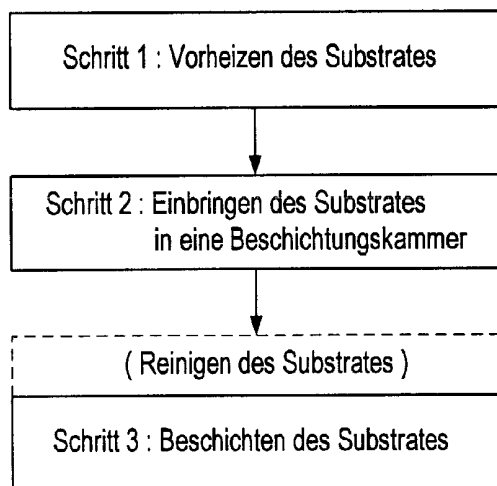
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/072914 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: C23C 16/02, 16/54 (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von AU, GB, IE, IL, IN, JP, KP, KR, NZ, SG, US, ZA): **SCHOTT GLAS** [DE/DE]; Hattenbergstrasse 10, 55122 Mainz (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/02223 (71) **Anmelder** (nur für AU, BB, BF, BJ, BZ, CF, CG, CI, CM, GA, GB, GD, GE, GH, GM, GN, GQ, GW, IE, IL, IN, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, MG, ML, MN, MR, MW, MZ, NE, NZ, SD, SG, SL, SN, SZ, TD, TG, TT, TZ, UG, VN, ZA, ZM, ZW): **CARL-ZEISS-STIFTUNG trading as SCHOTT GLASS** [DE/DE]; Hattenbergstrasse 10, 55122 Mainz (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:
1. März 2002 (01.03.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
101 12 731.6 14. März 2001 (14.03.2001) DE (71) **Anmelder** (nur für BB, BF, BJ, BZ, CF, CG, CI, CM, GA, GD, GE, GH, GM, GN, GQ, GW, JP, KE, KG, KZ, LC, LK, LR, LS, MG, ML, MN, MR, MW, MZ, NE, SD, SL, SN,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COATING OF SUBSTRATES

(54) Bezeichnung: BESCHICHTUNG VON SUBSTRATEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for coating substrates, for example, glass substrates. The inventive method is characterized by the following process steps: In step 1, the substrates are pre-heated, for example, inside a pre-heating chamber; in step 2, the substrates are placed inside a coating chamber; in step 3, the substrates are coated inside said coating chamber.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Beschichtung von Substraten, zum Beispiel Glassubstraten, gekennzeichnet durch die folgenden Arbeitsschritte: Schritt 1: Die Substrate werden vorgeheizt, zum Beispiel in einer Vorheizkammer; Schritt 2: Die Substrate werden in eine Beschichtungskammer eingebracht; Schritt 3: Die Substrate werden in der Beschichtungskammer beschichtet.



WO 02/072914 A1



SZ, TD, TG, TT, TZ, UG, VN, ZM, ZW): CARL-ZEISS-STIFTUNG [DE/DE]; 89518 Heidenheim (DE).

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (*nur für US*): MOELLE, Christoph [DE/DE]; Clusgasse 3, 37581 Bad Gandersheim (DE). MEYER, Rolf [DE/DE]; Adolf-Mühe-Weg 9, 37581 Bad Gandersheim (DE).

(74) **Anwalt: DR. WEITZEL & PARTNER**; Friedenstrasse 10, 89522 Heidenheim (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, 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, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (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*

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.

Beschichtung von Substraten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung für die Beschichtung von Substraten, z. B. Glassubstraten. Weiterhin betrifft die Erfindung einen
5 Gegenstand mit einem Substrat und einer Beschichtung. Ein solcher Gegenstand kann beispielsweise ein Reflektor eines Scheinwerfers sein.

Die Beschichtung von Substraten ist auf verschiedenen technischen Gebieten erforderlich. Beispielsweise sei die Beschichtung von Reflektoren genannt. Solche
10 Reflektoren werden z. B. in der Automobilbranche für die Scheinwerfer genutzt. Wesentlich größere Reflektoren sind für Bühnenscheinwerfer erforderlich. Ein solcher Reflektor besteht im wesentlichen aus einem meist trichterähnlichen Grundkörper, der auf seiner Innenfläche reflektierend beschichtet ist. Dieser
15 Grundkörper, auch Substrat genannt, besteht aus den Materialien Glas, Metall oder Kunststoff. Generell sind auch andere Werkstoffe denkbar. Die Substrate sind mit einer Beschichtung versehen, die auch mehrere Schichten umfassen kann. Die Anzahl der Schichten bzw. die Auswahl der Beschichtungsmaterialien bestimmt sich anhand der jeweils geforderten Reflexionseigenschaften.

20 So finden sich heute unter anderem im Allgemeinbeleuchtungsbereich oder im Theaterbeleuchtungsbereich kaltlichtbeschichtete Reflektoren aus Glassubstraten. Die Kaltlichtbeschichtung reflektiert dabei nur die sichtbare Strahlung und transmittiert die Wärmestrahlung.

25 Besonders aufgrund der hohen Temperaturbeanspruchung kommt es in der Praxis immer wieder zu einem Abblättern der Beschichtung nach einer nur relativ kurzen Betriebszeit. Das bedeutet, daß die Reflektoren häufig ausgetauscht werden müssen, was umso schwerer wiegt, da die Beschichtung der Substrate eine relativ
30 lange Zeit in Anspruch nimmt und damit zu hohen Herstellungskosten führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung anzugeben, mit der eine besonders haltbare Beschichtung auf Substraten aufgebracht werden kann. Die Herstellung der Beschichtung soll dabei kostengünstig sein. Zudem soll ein Gegenstand mit einem Substrat angegeben werden, der eine besonders haltbare Beschichtung aufweist.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren, eine Vorrichtung und einen Gegenstand mit den Merkmalen der Ansprüche 1, 6 und 10 gelöst. Die abhängigen Unteransprüche zeigen besonders vorteilhafte Ausführungen.

Die Erfinder haben nämlich erkannt, daß die Haltbarkeit der Schichten maßgeblich durch die Schichtdickenverteilung beeinflusst wird. Durch besonders gleichmäßige Schichtdickenverteilung kann eine besonders hohe Haltbarkeit der Schichten auf dem Substrat bzw. aufeinander erzielt werden. Weiterhin haben die Erfinder erkannt, daß die Schichtdickenverteilung wiederum von der Homogenität der Temperaturverteilung im Substrat beim Beschichten abhängig ist. Durch ein Vorheizen der Substrate kann eine besonders homogene Temperaturverteilung und damit eine große Uniformität der Beschichtung erreicht werden, da die Abscheideraten im Beschichtungsprozess temperaturabhängig sind. Dadurch wird eine besonders hohe Zuverlässigkeit der Beschichtung in Bezug auf die Schichthaftung erreicht.

Da das Vorheizen erfindungsgemäß außerhalb der Beschichtungskammer erfolgt, kann die Verweilzeit des Substrates in der Beschichtungskammer minimiert werden. Eine Taktzeit-Reduzierung bzw. eine Verringerung der Zykluszeiten ist möglich. Dadurch kann eine Verringerung der Herstellungskosten erzielt werden.

Durch externes Vorheizen läßt sich auch bei sehr großen Substratabmessungen, wie z. B. bei Reflektoren für Bühnenscheinwerfer, eine homogene Temperaturverteilung erzielen. Dadurch wird auch hier eine uniforme

Beschichtung der Substrate ermöglicht, was zu einer weit verbesserten Schichthaftung führt.

5 Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird durch ein zusätzliches Heizen der Substrate in der Beschichtungskammer vor der Beschichtung eine Substratreinigung erzielt. Das erfindungsgemäße Verfahren ist sowohl für die Beschichtung von Substraten mit einer Schicht als auch besonders vorteilhaft für die Beschichtung von Substraten mit mehreren Schichten anwendbar.

10

In einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Beschichtung des Substrates mittels eines reaktiven Beschichtungsverfahrens. In diesem Fall ist die Beschichtungskammer ein Beschichtungsreaktor. Vorteilhaft seien hier folgende reaktive Verfahren genannt:

15

- CVD (= Chemical-Vapor-Deposition)
- PVD (=Physical-Vapor-Deposition)
- PECVD (= Plasma-Enhanced-Chemical-Vapor-Deposition)
- PICVD (= Plasma-Impulse-Chemical-Vapor-Deposition)
- 20 - LPCVD (= Low-Pressure-Chemical-Vapor-Deposition)
- TCVD (= Thermal-Chemical-Vapor-Deposition)

25

Die erfindungsgemäße Vorrichtung für die Beschichtung von Substraten umfaßt neben einer Beschichtungskammer eine Vorheizeinrichtung. Mittels der Vorheizeinrichtung können die Substrate vorgeheizt werden, bis eine homogene Temperaturverteilung in den Substraten erreicht ist. Besonders vorteilhaft kann die Beschichtungskammer als Beschichtungsreaktor ausgebildet sein, um das Aufbringen der Beschichtung in einem reaktiven Verfahren zu ermöglichen. Beispielsweise sei auch hier auf die oben genannten Verfahren verwiesen. Die Beschichtungskammer kann so ausgebildet sein, daß das Aufbringen mehrerer Schichten auf dem Substrat möglich ist.

30

Die Erkenntnis der Erfinder, eine möglichst haltbare Beschichtung auf einem Substrat durch eine besonders große Uniformität der Beschichtung zu erzielen, und die weitere Erkenntnis, daß eine solche Uniformität der Beschichtung durch ein Vorheizen des Substrates erreichbar ist, haben zu einem erfindungsgemäßen Gegenstand geführt, der ein Substrat mit einer Beschichtung umfaßt, die eine besonders hohe Zuverlässigkeit hinsichtlich der Schichthftung aufweist. Die Beschichtung kann vorteilhaft mehrere Schichten umfassen und besonders vorteilhaft in einem reaktiven Verfahren aufgebracht sein. Auch hier sei beispielsweise auf die oben genannten Verfahren verwiesen. Der Gegenstand kann vorteilhaft eine Kaltlichtverspiegelung umfassen, um so den Einsatz im Theaterbeleuchtungsbereich zu ermöglichen.

Die Erfindung eignet sich besonders für die Beschichtung von Glassubstraten. Generell können aber auch Substrate bestehend aus anderen Materialien erfindungsgemäß beschichtet werden. Beispielsweise seien hier Metall oder Kunststoff genannt.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und den zugehörigen Figuren beschrieben werden.

Es zeigen:

Figur 1 das Flußdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens;

Figur 2 eine Prinzipskizze eine erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Figur 3 eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Gegenstandes.

Figur 1 zeigt ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens. Man erkennt die drei erfindungswesentlichen Schritte, das Vorheizen eines Substrates (Schritt 1), das Einbringen des Substrates in eine Beschichtungskammer (Schritt

2) und das Beschichten des Substrates in der Beschichtungskammer (Schritt 3). Das erfindungsgemäße Verfahren ist geeignet für die Beschichtung eines einzelnen Substrates und auch für die gleichzeitige Beschichtung von mehreren Substraten. Es können sowohl eine wie auch mehrere Schichten aufgebracht werden. Besonders vorteilhaft erfolgt das Vorheizen in einer speziellen Vorheizkammer und beispielsweise sei für den Werkstoff des Substrates Glas genannt.

Wie durch die gestrichelt dargestellte Box angedeutet, kann das Substrat vorteilhaft durch ein zusätzliches Heizen in der Beschichtungskammer gereinigt werden.

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäß ausgebildete Vorrichtung zum Beschichten von Substraten. Man erkennt die Beschichtungskammer 1 und die Vorheizeinrichtung 2. In der Vorheizeinrichtung 2 kann das Substrat solange vorgeheizt werden, bis eine homogene Temperaturverteilung im Substrat erzielt ist.

Dabei ist die erfindungsgemäß ausgebildete Vorrichtung in zwei zeitlich versetzten Betriebszuständen dargestellt. Figur 2a zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung in einem Betriebszustand, in dem gleichzeitig ein Substrat A_1 mittels der Vorheizeinrichtung 2 vorgeheizt wird und ein zweites Substrat A_2 in der Beschichtungskammer 1 beschichtet wird. Da diese beiden Vorgänge parallel ablaufen können, ist die Zykluszeit verringert. Figur 2b zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung in einem Betriebszustand, bei dem das vorgeheizte Substrat A_1 in die Beschichtungskammer eingeführt wird, das Substrat A_2 fertig beschichtet ist und aus der Beschichtungskammer 1 herausgeführt wird und ein drittes Substrat A_3 zur Vorheizeinrichtung 2 befördert wird.

Figur 3 zeigt einen erfindungsgemäßen Gegenstand mit einem Substrat, z. B. einem Glassubstrat A. Auf dem Glassubstrat A ist eine Beschichtung B aufgebracht. Die Beschichtung B weist eine besonders gleichmäßige Schichtdickenverteilung auf. Dies ist erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Beschichtung B in einer Beschichtungskammer aufgebracht wurde, nachdem das Substrat vorher extern vorgeheizt wurde. Die besonders gleichmäßige Schichtdickenverteilung bedeutet eine besonders große Zuverlässigkeit der Beschichtung in Bezug auf die Schichthaftung.

Patentansprüche

1. Verfahren für die Beschichtung von Substraten, zum Beispiel Glassubstraten, gekennzeichnet durch die folgenden Arbeitsschritte:
 - 5 1.1 Schritt 1: Die Substrate werden vorgeheizt, zum Beispiel in einer Vorheizkammer;
 - 1.2 Schritt 2: Die Substrate werden in eine Beschichtungskammer eingebracht;
 - 1.3 Schritt 3: Die Substrate werden in der Beschichtungskammer beschichtet.
- 10 2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Schritt 3 eine Substratreinigung durch zusätzliches Heizen der Substrate in der Beschichtungskammer vor der Beschichtung umfaßt.
- 15 3. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung der Substrate das Aufbringen einer Mehrzahl von Schichten umfaßt.
- 20 4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung in einem reaktiven Beschichtungsverfahren aufgebracht und die Beschichtungskammer ein Beschichtungsreaktor ist.
- 25 5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung wenigstens eines der nachfolgenden Verfahren umfaßt:
 - CVD (Chemical-Vapor-Deposition)
 - PVD (Physical-Vapor-Deposition)
 - PECVD (Plasma-Enhanced-Chemical-Vapor-Deposition)
 - 30 - PICVD (Plasma-Impulse-Chemical-Vapor-Deposition)
 - LPCVD (Low-Pressure-Chemical-Vapor-Deposition)

- TCVD (Thermal-Chemical-Vapor-Deposition)

6. Vorrichtung für die Beschichtung von Substraten, zum Beispiel
Glassubstraten;
- 5 6.1 mit einer Beschichtungskammer (1)
dadurch gekennzeichnet, daß
- 6.2 die Vorrichtung mit einer Vorheizeinrichtung (2) zum Vorheizen der
Substrate versehen ist.
- 10 7. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die
Beschichtungskammer (1) ein Beschichtungsreaktor ist, zum Aufbringen
der Beschichtung in einem reaktiven Verfahren.
- 15 8. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 6 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, daß die Beschichtungskammer (1) derart ausgebildet ist,
daß das Aufbringen mehrerer Schichten auf den Substrat möglich ist.
- 20 9. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch
gekennzeichnet, daß die Beschichtungskammer (2) derart ausgebildet ist,
daß die Beschichtung in einem der folgenden Verfahren erfolgen kann:
- CVD (Chemical-Vapor-Deposition)
 - PVD (Physical-Vapor-Deposition)
 - PECVD (Plasma-Enhanced-Chemical-Vapor-Deposition)
 - 25 - PICVD (Plasma-Impulse-Chemical-Vapor-Deposition)
 - LPCVD (Low-Pressure-Chemical-Vapor-Deposition)
 - TCVD (Thermal-Chemical-Vapor-Deposition)
10. Gegenstand
- 30 10.1 mit einem Substrat (A), z. B. einem Glassubstrat;
- 10.2 10.2 mit einer Beschichtung (B);

10.3 die Beschichtung (B) ist in einer Beschichtungskammer aufgebracht;
dadurch gekennzeichnet, daß

10.4 das Substrat außerhalb der Beschichtungskammer vorgeheizt worden ist.

5 11. Gegenstand gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die
Beschichtung (B) mehrere Schichten umfaßt.

10 12. Gegenstand gemäß einem der Ansprüche 10 bis 11, dadurch
gekennzeichnet, daß die Beschichtung (B) eine Kaltlichtverspiegelung
umfaßt.

13. Gegenstand gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch
gekennzeichnet, daß die Beschichtung (B) in einem reaktivem Verfahren
aufgebracht ist.

15

Fig.1

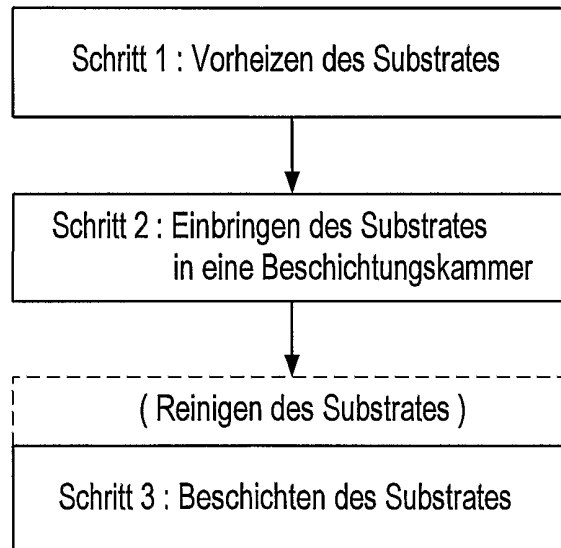


Fig.2a

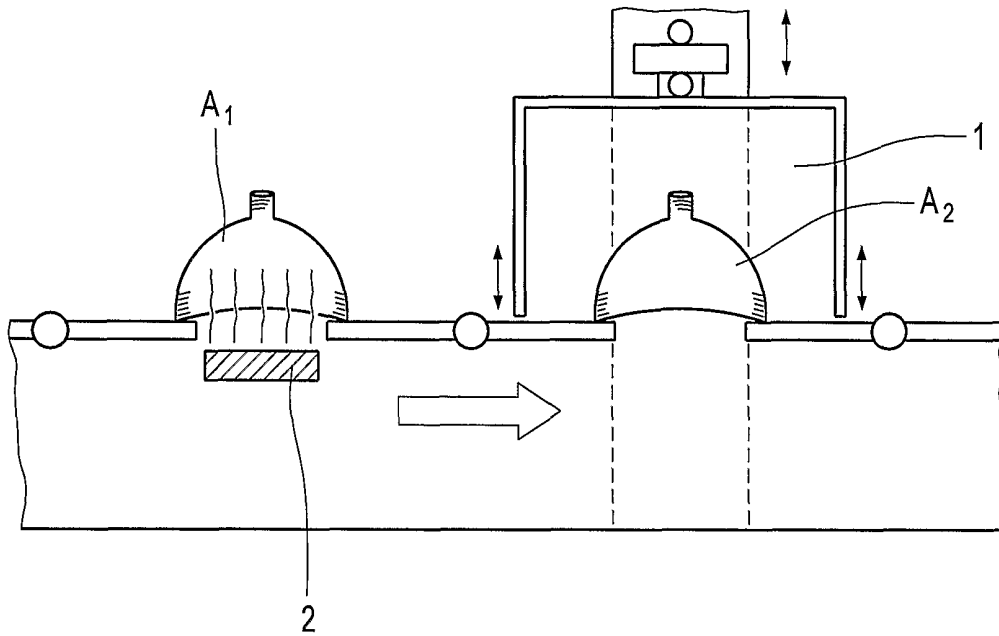


Fig.2b

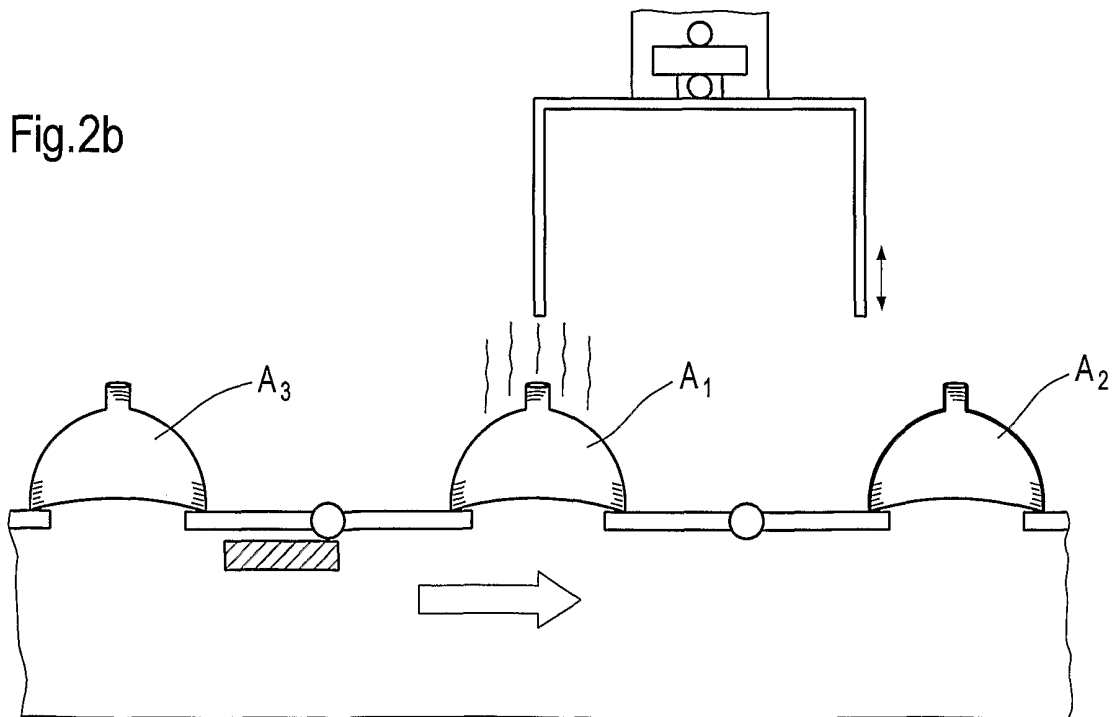
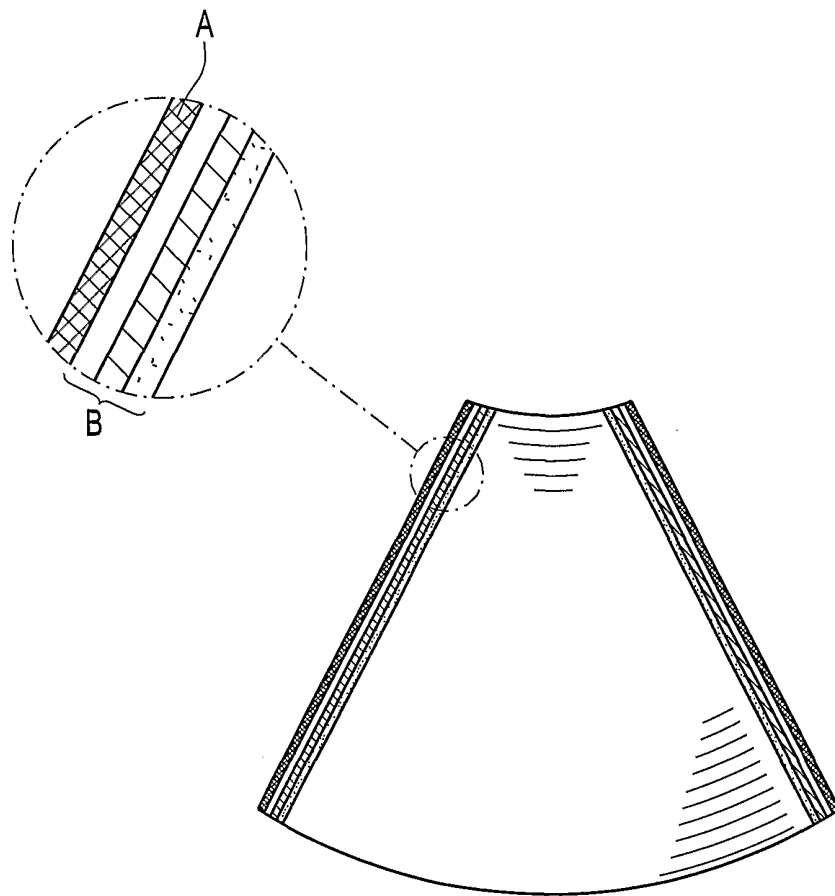


Fig.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/02223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 C23C16/02 C23C16/54

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 C23C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 45164 A (APPLIED KOMATSU TECHNOLOGY INC ; HARSHBARGER WILLIAM REID (US)) 10 September 1999 (1999-09-10) page 7, line 19 -page 8, line 14 ---	1,3-11, 13
X	US 6 107 212 A (FUJITA SHIGERU) 22 August 2000 (2000-08-22) column 4, line 43 -column 5, line 33 ---	1,4-10, 13
X	US 6 193 506 B1 (MUKA RICHARD S) 27 February 2001 (2001-02-27) column 2, line 7 - line 15; claims 17-19,25 --- -/--	1,3-11, 13

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

11 July 2002

Date of mailing of the international search report

18/07/2002

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

Patterson, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/02223

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01 02622 A (MICROCOATING TECHNOLOGIES INC ;HUNT ANDREW TYE (US); MCENTYRE JOHN) 11 January 2001 (2001-01-11) page 11, line 1 - line 20; claims 1,5,6,21; figure 1 ---	1,4-7,9, 10,13
X	US 5 412 274 A (PARHAM THOMAS G) 2 May 1995 (1995-05-02) examples -----	10-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/02223

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9945164	A	10-09-1999	US 6294219 B1	25-09-2001
			CN 1292040 T	18-04-2001
			JP 2002505531 T	19-02-2002
			WO 9945164 A1	10-09-1999
			US 2002018862 A1	14-02-2002
US 6107212	A	22-08-2000	JP 11003861 A	06-01-1999
US 6193506	B1	27-02-2001	AU 5563096 A	11-12-1996
			JP 11506531 T	08-06-1999
			WO 9637744 A1	28-11-1996
WO 0102622	A	11-01-2001	AU 5783600 A	22-01-2001
			EP 1190111 A2	27-03-2002
			WO 0102622 A2	11-01-2001
US 5412274	A	02-05-1995	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 C23C16/02 C23C16/54		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 C23C		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 99 45164 A (APPLIED KOMATSU TECHNOLOGY INC ;HARSHBARGER WILLIAM REID (US)) 10. September 1999 (1999-09-10) Seite 7, Zeile 19 -Seite 8, Zeile 14 ---	1,3-11, 13
X	US 6 107 212 A (FUJITA SHIGERU) 22. August 2000 (2000-08-22) Spalte 4, Zeile 43 -Spalte 5, Zeile 33 ---	1,4-10, 13
X	US 6 193 506 B1 (MUKA RICHARD S) 27. Februar 2001 (2001-02-27) Spalte 2, Zeile 7 - Zeile 15; Ansprüche 17-19,25 ----- -/--	1,3-11, 13
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
11. Juli 2002	18/07/2002	
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 Patterson, A	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01 02622 A (MICROCOATING TECHNOLOGIES INC ;HUNT ANDREW TYE (US); MCENTYRE JOHN) 11. Januar 2001 (2001-01-11) Seite 11, Zeile 1 - Zeile 20; Ansprüche 1,5,6,21; Abbildung 1 ---	1,4-7,9, 10,13
X	US 5 412 274 A (PARHAM THOMAS G) 2. Mai 1995 (1995-05-02) Beispiele -----	10-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/02223

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9945164	A	10-09-1999	US 6294219 B1 25-09-2001
			CN 1292040 T 18-04-2001
			JP 2002505531 T 19-02-2002
			WO 9945164 A1 10-09-1999
			US 2002018862 A1 14-02-2002
US 6107212	A	22-08-2000	JP 11003861 A 06-01-1999
US 6193506	B1	27-02-2001	AU 5563096 A 11-12-1996
			JP 11506531 T 08-06-1999
			WO 9637744 A1 28-11-1996
WO 0102622	A	11-01-2001	AU 5783600 A 22-01-2001
			EP 1190111 A2 27-03-2002
			WO 0102622 A2 11-01-2001
US 5412274	A	02-05-1995	KEINE