

(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
30. Dezember 2009 (30.12.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/156121 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01J 37/32 (2006.01) C23C 14/56 (2006.01)
C23C 16/54 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/004515

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Juni 2009 (23.06.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 029 379.2 23. Juni 2008 (23.06.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): VON ARDENNE ANLAGENTECHNIK
GMBH [DE/DE]; Plattleite 19/29, 01324 Dresden (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GOTTSMAN, Lutz
[DE/DE]; Amselweg 8, 01900 Grossroehrsdorf (DE).
PROEHL, Holger [DE/DE]; Neugersdorfer Strasse 13,
01324 Dresden (DE).

(74) Anwalt: LIPPERT, STACHOW & PARTNER; Kren-
kelstrasse 3, 01309 Dresden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, 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 (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: ARRANGEMENT FOR COATING TAPE-SHAPED FILM SUBSTRATES

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG ZUM BESCHICHTEN BANDFÖRMIGER FOLIENSUBSTRATE

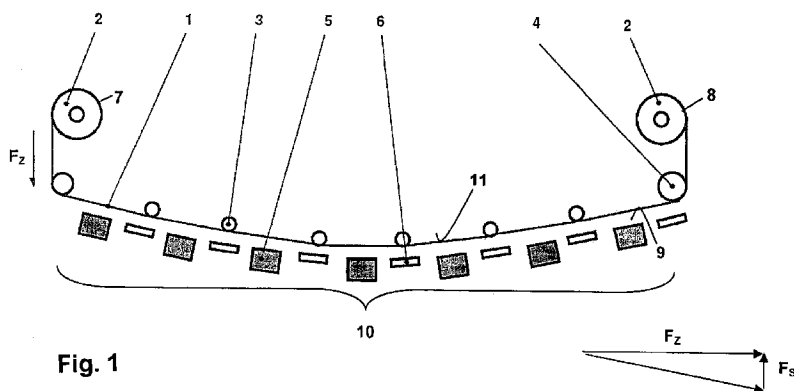


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an arrangement for coating tape-shaped film substrates, comprising an unwinding reel and a winding reel, between which the film substrate is guided so as to be subjected to tensile stress, and a coating station that is arranged therebetween. The aim of the invention is to be able to vacuum-coat film substrates without exceeding the maximum substrate temperature and convey the substrate at a high quality. Said aim is achieved by providing the coating station with at least two coating sources which are disposed one behind another in the direction of travel of the tape on a side facing the side on which the film substrate is coated. Furthermore, a supporting element that generates a supporting force resulting from the tensile stress of the tape on the rear side of the film substrate as a force component is arranged between two adjacent coating sources, on a rear side of the film substrate facing away from the coating side, and the film substrate is freely stretched between two supporting elements.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2009/156121 A1



Der Erfindung, die eine Anordnung zum Beschichten bandförmiger Foliensubstrate mit einer Abwickel- und einer Aufwickelrolle zwischen denen das Foliensubstrat unter einer Bandzugspannung geführt wird und einer dazwischen angeordneten Beschichtungsstation betrifft, liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vakuumbe Schichtung von Foliensubstraten zu ermöglichen, bei der ein Überschreiten der maximalen Substrattemperatur verhindert wird und die einen hochqualitativen Substrattransport ermöglicht. Dies wird dadurch gelöst, dass die Beschichtungsstation mindestens zwei in Richtung des Bandlaufes hintereinander und einer Beschichtungsseite des Foliensubstrates gegenüber liegenden Seite angeordnete Beschichtungsquellen aufweist, dass zwischen zwei benachbarten Beschichtungsquellen auf einer der Beschichtungsseite gegenüberliegenden Rückseite des Foliensubstrates ein eine auf die Rückseite des Foliensubstrates als Kraftkomponente aus der der Bandzugspannung resultierende Stützkraft erzeugendes Stützelement angeordnet ist und dass das Foliensubstrat zwischen zwei Stützelementen frei gespannt ist.

5 **Anordnung zum Beschichten bandförmiger Foliensubstrate**

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Beschichten bandförmiger Foliensubstrate mit einer Abwickel- und einer Aufwickelrolle zwischen denen das Foliensubstrat unter einer
10 Bandzugspannung geführt wird und einer dazwischen angeordneten Beschichtungsstation.

Zum Beschichten wird ein bandförmiges Foliensubstrat im Vakuum von einer Abwickelrolle über eine Beschichtungsstation geführt und durch eine Aufwickelrolle wieder
15 aufgenommen.

Wie jedes im Vakuum zu beschichtende Substrat ist auch ein zu beschichtendes Foliensubstrat, die insbesondere eine Metallfolie, die eine Dicke von einigen 10µm bis einige 100µm aufweisen kann, einer Wärmebelastung ausgesetzt.
20 Infolge der geringen Dicke treten jedoch bei derartigen Foliensubstraten hierdurch schnell Überhitzungserscheinungen auf, die regelmäßig zu Strukturveränderungen des Substrats führen. Aus diesem Grunde ist zu gewährleisten, dass eine maximale Substrattemperatur während des Trans-
25 portes und der Beschichtung des Substrates, sowie Gewährleistung einer anderen geringeren maximalen Substrattemperatur nicht überschritten wird, bevor das Substrat aufgewickelt wird

Andererseits darf die zu beschichtende Seite des Substrates
30 auch keinen mechanischen Störungen unterzogen werden, wie sie etwa durch Stütz- oder Transportrollen hervorgerufen werden können. Aus diesem Grunde ist ein Kontakt der zu beschichtenden Substratseite „Frontseite“ mit Rollen oder sonstigen Anlagenteilen während des Transportes, der

Beschichtung oder einer sonstigen Substratbehandlung (z.B. Kühlung) zu vermeiden.

Schließlich ist bei dem gesamten Beschichtungsvorgang ein Faltenfreies Transportieren, Beschichten und Wickeln des Substrates unter Beachtung der Substratdicke und der
5 zulässigen Substrattemperaturen sicher zu stellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vakuumbeschichtung von Foliensubstraten zu ermöglichen, bei der ein Überschreiten der maximalen Substrattemperatur
10 verhindert wird und die einen hochqualitativen Substrattransport ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die Ansprüche 2 bis 16 zeigen Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Lösung.

15 In der erfindungsgemäßen Anordnung ist eine Abwickel- und eine Aufwickelrolle vorgesehen, zwischen denen das Foliensubstrat unter einer Bandzugspannung geführt wird. Dazwischen, d.h. zwischen Abwickel- und Aufwickelrolle ist eine Beschichtungsstation angeordnet. Dies Beschichtungsstation weist in dem Bereich eines Bandbeschichtungslaufes,
20 in dem das Band zwischen der Abwickelrolle und Aufwickelrollen durch die Beschichtungsstation geführt wird, mindestens zwei in Richtung des Bandlaufes hintereinander liegende Beschichtungsquellen auf. Diese liegen einer
25 Beschichtungsseite des Foliensubstrates gegenüber, d.h. sie sind in einem Abstand zu der Beschichtungsseite angeordnet.

Auf der anderen Seite des Substrates, d.h. auf dessen Rückseite, d.h. der Seite die im Foliensubstrat der Beschichtungsseite gegenüberliegt, ist zwischen zwei
30 benachbarten Beschichtungsquellen ein Stützelement angeordnet, das eine auf die Rückseite des Foliensubstrates als Kraftkomponente aus der Bandzugspannung resultierende Stützkraft erzeugt. Über dieses Stützelement ist das Foliens-

substrat frei gespannt. Werden mehrere Stützelemente vorgesehen, wie das in der Regel der Fall ist, dann ist das Foliensubstrat auch zwischen zwei Stützelementen frei gespannt. Gegenüber einer freiliegenden Oberfläche des

5 Foliensubstrates und in einem Abstand zu dieser Oberfläche ist ein Wärme von dem Substrat absorbierendes Absorptionselement angeordnet. Durch dieses Absorptionselement wird die in das Foliensubstrat durch den Beschichtungsvorgang eingebrachte Wärme entzogen.

10 Üblicherweise sind mehr als zwei Beschichtungsquellen und entsprechende Stützelemente angeordnet, wobei das Foliensubstrat im Bandbeschichtungslauf eine Fläche aufweist, die in Querschnitt einem Polygonzug folgt.

Das Absorptionselement kann beschichtungsseitig oder
15 rückseitig angeordnet sein.

Bei der beschichtungsseitigen Anordnung ist vorgesehen, dass das Absorptionselement zwischen zwei benachbarten Beschichtungsquellen der Beschichtungsseite gegenüber liegend angeordnet ist.

20 Bei der rückseitigen Anordnung ist vorgesehen, dass das Absorptionselement im Bereich einer Beschichtungsquelle der Rückseite gegenüber liegend angeordnet ist.

Es ist hierbei auch möglich, dass auf beiden Seiten je ein oder mehrere Absorptionselemente angeordnet sind, wodurch die
25 Kühlwirkung erheblich erhöht werden kann.

Es ist möglich, das Absorptionselement als ein von einem Kühlmittel durchströmtes Kühlelement auszubilden. Damit kann die von dem Absorptionselement aufgenommene Wärme kontrolliert abgeführt werden.

30 Es ist zweckmäßig, wenn zumindest ein Stützelement als mit ihrer Drehachse quer zur Bewegungsrichtung des Foliens-

substrates liegende Stützwalze ausgebildet ist.

Einer solchen Stützwalze kann eine zusätzliche Funktion zukommen, indem beispielsweise die Stützwalze als Kühlwalze ausgebildet ist. Auch diese kann von einem Kühlmittel durch-
5 flossen ausgebildet sein.

Foliensubstrate sind hinsichtlich der Bahnführung sehr sensibel. Sie können schnell weglaufen oder zu Verzerrungen neigen. Wenn die die Stützwalze als ballig geformte Breit-
streckwalze ausgebildet ist, kann eine exakte Bahnführung
10 unterstützt werden.

Da sich das oder die Stützelemente auf der Rückseite des Foliensubstrates befinden, ist es möglich, dass zumindest ein Stützelement als ein quer zur Bewegungsrichtung des Foliensubstrates liegender Gleitstein ausgebildet ist.

15 Grundsätzlich ist es auch möglich, dass zumindest ein Stützelement als ein die Stützkraft auf die Rückseite berührungslos aufbringendes Stützelement ausgebildet ist. Dies kann durch ein ein Luftkissen zwischen der Rückseite und dem Stützelement erzeugendes Gasströmungselement
20 realisiert werden, insbesondere dann, wenn sich das Stützelement außerhalb des Vakuums der Beschichtungsstation befindet.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, ein Magnetkissen zu erzeugen, indem das Stützelement als ein einen Abstand
25 zwischen der Rückseite einer ferromagnetischen Metallfolie als Foliensubstrat und dem Stützelement erzeugendes Magnet-
element ausbildet ist.

Es ist darüber hinaus auch möglich, dass das Stützelement als ein einen Abstand zwischen der Rückseite und dem
30 Stützelement erzeugendes elektrostatisches Element ausbildet ist.

Grundsätzlich erfolgt die Anordnung von Bandwickel-
einrichtungen, Bandumlenkrollen und Bandkühlrollen so, dass
immer nur die Bandrückseite von Rollen berührt wird. Dies
wird erreicht, indem die Lage aller Rollen so gewählt ist,
5 dass der durch Dichte und Bandzugspannung des Bandmaterialies
definierte theoretische Durchhang des Bandes in vertikaler
Richtung immer oberhalb der jeweiligen Rollenposition liegt.

Die Beschichtungsrate wird so gesteuert, dass in
Abhängigkeit von Substratdicke, spezifischer Wärmekapazität
10 und Substratgeschwindigkeit eine maximal zulässige Substrat-
temperatur nicht überschritten wird. Benachbarte
Beschichtungsquellen werden dabei so angeordnet, dass sich
das Substrat vor Erreichen der der ersten folgenden
Beschichtungsquelle mittels geeigneter Absorptionsflächen
15 bzw. Absorptionselemente um den zu erwartenden Temperatur-
anstieg der der ersten Beschichtungsquelle folgenden
weiteren Beschichtungsquelle ausreichend abkühlen kann.

Durch die Erfindung wird eine Anordnung, ein Antrieb und
eine Steuerung der Oberflächentemperatur von aktiven Band-
20 kühleinrichtungen (Kühlwalzen) so realisiert, dass störende
Relativbewegungen zwischen Kühleinrichtung und Substrat
ausgeschlossen sind. Außerdem wird durch die Gestaltung der
Substratführung erreicht, dass über dem Bereich der
Beschichtungsquelle oder der Beschichtungsquellen die
25 Beschichtungsseite frei liegt. Auch bei der Rückseite des
Substrats liegen große Oberflächenteile frei. Die freien
Oberflächenteile auf der Beschichtungsseite und/oder der
Rückseite erlauben die Anordnung von Absorptionselementen in
einer solchen Nähe zu den Oberflächen, dass das Substrat
30 durch Absorption der Strahlungswärme gekühlt wird. Eine
Berührung und damit eine mögliche Oberflächenbeeinflussung
oder gar -schädigung kann dadurch bei Gewährleistung einer
Kühlung ausgeschlossen werden. Andererseits ist es durch den
großen Anteil freiliegender Oberflächenbereiche möglich,
35 große Oberflächenteile zu kühlen. Dies wiederum ermöglicht

den Einsatz höherer Beschichtungsleistung, bzw. die Anwendung physikalischer Beschichtungsprozesse, wie z.B. PVD (Physical Vapor Depositon), die per se eine hohe thermische Substratbelastung mit sich bringen.

- 5 Durch die erfindungsgemäße Anordnung wird insbesondere die PVD-Beschichtung von dünnen Metallfolien ermöglicht. Dünne Metallfolien haben eine Dicke von kleiner 500µm.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung
10 zeigt ein Prinzipschema einer erfindungsgemäßen Anordnung.

Ein Foliensubstrat 1 wird von einer Bandwickleinrichtung 2 zwischen einer Abwickelrolle 7 und einer Aufwickelrolle mit einer Bandzugspannung F_z bewegt.

- Gegenüber dem Foliensubstrat 1, d.h. gegenüber seiner
15 Beschichtungsseite 9 sind Beschichtungsquellen 5 angeordnet.

- Jeweils zwischen zwei benachbarten Beschichtungsquellen 5 sind Wärme absorbierende Absorptionselemente 6 angeordnet. Durch diese Absorptionselemente 6 wird ein Großteil der von jeder Beschichtungsquelle 5 in das Foliensubstrat 1
20 eingebrachten Wärme über Wärmestrahlung aufgenommen. Zur abschließenden Abkühlung ist am Ende des Bandbeschichtungs- laufs 9 eine Bandkühlrolle 4 vorgesehen.

- Auf der Rückseite 11 des Foliensubstrates 1 sind Stützrollen 3 angeordnet und zwar immer in einem Abstand von der
25 direkten Verbindungslinie zweier benachbarter Rollen, der aus einem Kraftdreieck über die Bandzugspannung F_z eine Stützkraft F_s entstehen lässt, die das Foliensubstrat 1 leicht auf die Stützrollen 3 drückt.

- Grundsätzlich ist es möglich, auch auf die Rückseite weitere
30 Absorptionselemente 6 anzuordnen.

5 **Anordnung zum Beschichten bandförmiger Foliensubstrate****Bezugszeichenliste**

	1	Foliensubstrat
10	2	Bandwickereinrichtung
	3	Stützrolle
	4	Bandkühlrolle
	5	Beschichtungsquelle
	6	Absorptionselement
15	7	Abwickelrolle
	8	Aufwickelrolle
	9	Beschichtungsseite
	10	Bandbeschichtungslauf
	11	Rückseite
20	F_z	Bandzugspannung
	F_s	Stützkraft

5 **Anordnung zum Beschichten bandförmiger Foliensubstrate**

Patentansprüche

1. Anordnung zum Beschichten bandförmiger Foliensubstrate
10 mit einer Abwickel- und einer Aufwickelrolle zwischen denen
das Foliensubstrat unter einer Bandzugspannung geführt wird,
und einer dazwischen angeordneten Beschichtungsstation,
wobei

die Beschichtungsstation in dem Bereich eines Band-
15 beschichtungslaufes, in dem das Band zwischen der Abwickel-
rolle und Aufwickelrollen durch die Beschichtungsstation
geführt wird, mindestens zwei in Richtung des Bandlaufes
hintereinander und einer Beschichtungsseite des Foliensub-
strates gegenüber liegenden Seite angeordnete
20 Beschichtungsquellen aufweist,

zwischen zwei benachbarten Beschichtungsquellen auf einer
der Beschichtungsseite gegenüberliegenden Rückseite des
Foliensubstrates ein eine auf die Rückseite des Foliensub-
strates als Kraftkomponente aus der Bandzugspannung
25 resultierende Stützkraft erzeugendes Stützelement angeordnet
ist und

das Foliensubstrat zwischen zwei Stützelementen frei
gespannt ist und

gegenüber einer freiliegenden Oberfläche des Foliensub-
30 strates und in einem Abstand zu dieser Oberfläche ein
Wärme von dem Substrat absorbierendes Absorptionselement
angeordnet ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehr als zwei Beschichtungsquellen und entsprechende Stützelemente angeordnet sind, wobei das Foliensubstrat im Bandbeschichtungslauf eine Fläche aufweist, die in Querschnitt einem Polygonzug folgt.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Absorptionselement zwischen zwei benachbarten Beschichtungsquellen der Beschichtungsseite gegenüber liegend angeordnet ist.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Absorptionselement im Bereich einer Beschichtungsquelle der Rückseite gegenüber liegend angeordnet ist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Absorptionselement ein von einem Kühlmittel durchströmtes Kühlelement ist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf beiden des Substrates je ein Absorptionselement angeordnet ist.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Absorptionselemente angeordnet sind.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Stützelement als mit ihrer Drehachse quer zur Bewegungsrichtung des Foliensubstrates liegende Stützwalze ausgebildet ist.
9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützwalze als Kühlwalze ausgebildet ist.
10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlwalze von einem Kühlmittel

durchflossen ausgebildet ist.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützwalze als ballig geformte Breitstreckwalze ausgebildet ist.

5 12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Stützelement als ein quer zur Bewegungsrichtung des Folien-substrates liegender Gleitstein ausgebildet ist.

10 13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Stützelement als ein die Stützkraft auf die Rückseite berührungslos aufbringendes Stützelement ausgebildet ist.

15 14. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement als ein Luftkissen zwischen der Rückseite und dem Stützelement erzeugendes Gasströmungselement ausbildet ist.

20 15. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement als ein einen Abstand zwischen der Rückseite einer ferromagnetischen Metallfolie als Foliensubstrat und dem Stützelement erzeugendes Magnet-element ausbildet ist.

25 16. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement als ein einen Abstand zwischen der Rückseite und dem Stützelement erzeugendes elektrostatisches Element ausbildet ist.

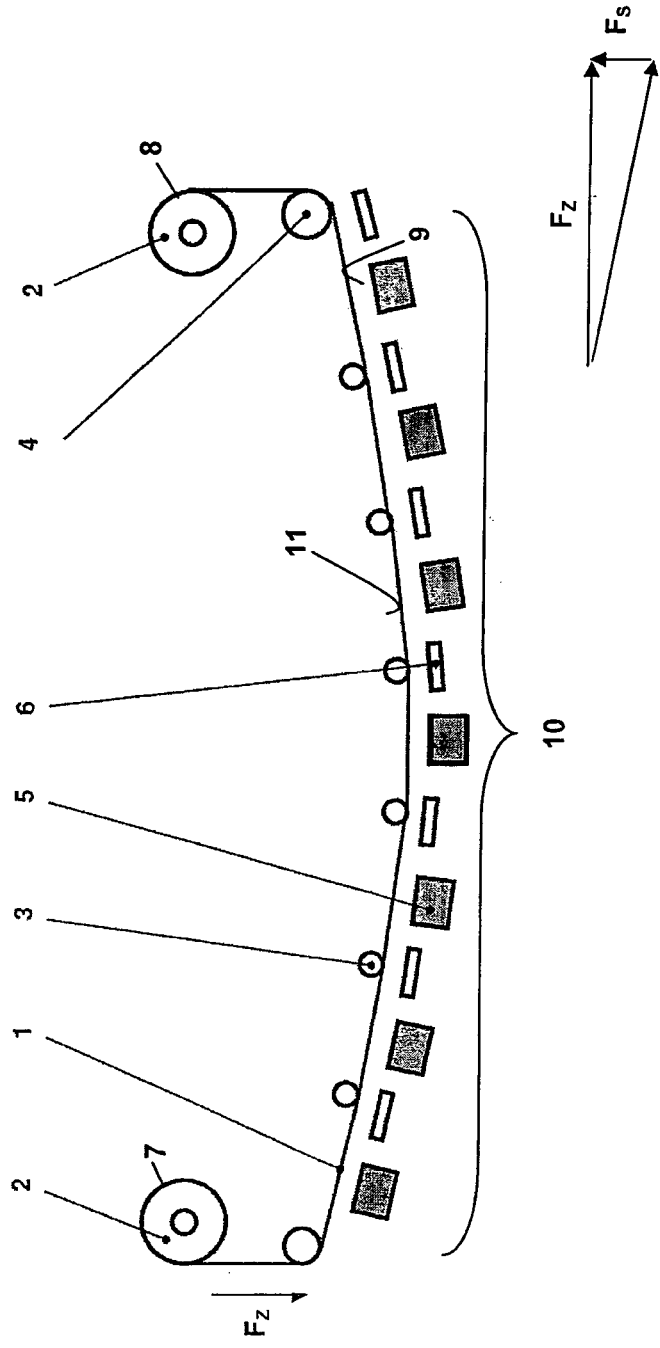


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/004515

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01J37/32 C23C16/54 C23C14/56

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)

H01J 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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 589 007 A (FUJIOKA YASUSHI [JP] ET AL) 31 December 1996 (1996-12-31) column 7, line 13 - line 47 column 15, line 28 - line 45 column 17, line 43 - line 52 column 19, line 11 - line 19 column 19, line 20 - line 38 figures	1-16
A	WO 03/100111 A1 (CHANGSHA LYRUN MATERIALS CO LT [CN]; ZHONG FAPING [CN]; HU XIANQI [CN]) 4 December 2003 (2003-12-04) the whole document	1
A	WO 01/20054 A1 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]; MEDITZ RAINER [AT]) 22 March 2001 (2001-03-22) the whole document	1,8-16
	-/--	

☒ 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.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 November 2009

Date of mailing of the international search report

17/11/2009

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Barré, Vincent

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/004515

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 661 760 A2 (CANON KK [JP]) 5 July 1995 (1995-07-05) page 6, last paragraph -----	1,8-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/004515

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5589007	A	31-12-1996	NONE	
WO 03100111	A1	04-12-2003	AU 2003242164 A1 CN 1397654 A	12-12-2003 19-02-2003
WO 0120054	A1	22-03-2001	AT 407164 B AU 6973400 A DE 50011075 D1 EP 1222318 A1	25-01-2001 17-04-2001 06-10-2005 17-07-2002
EP 0661760	A2	05-07-1995	CN 1110723 A DE 69434949 T2 JP 3571785 B2 JP 7235504 A US 5571749 A	25-10-1995 20-12-2007 29-09-2004 05-09-1995 05-11-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/004515

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01J37/32 C23C16/54 C23C14/56

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01J 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, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 589 007 A (FUJIOKA YASUSHI [JP] ET AL) 31. Dezember 1996 (1996-12-31) Spalte 7, Zeile 13 - Zeile 47 Spalte 15, Zeile 28 - Zeile 45 Spalte 17, Zeile 43 - Zeile 52 Spalte 19, Zeile 11 - Zeile 19 Spalte 19, Zeile 20 - Zeile 38 Abbildungen	1-16
A	WO 03/100111 A1 (CHANGSHA LYRUN MATERIALS CO LT [CN]; ZHONG FAPING [CN]; HU XIANQI [CN]) 4. Dezember 2003 (2003-12-04) das ganze Dokument	1
A	WO 01/20054 A1 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]; MEDITZ RAINER [AT]) 22. März 2001 (2001-03-22) das ganze Dokument	1,8-16
-/--		



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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. November 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/11/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Barré, Vincent

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 661 760 A2 (CANON KK [JP]) 5. Juli 1995 (1995-07-05) Seite 6, letzter Absatz -----	1,8-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/004515

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5589007	A	31-12-1996	KEINE		
WO 03100111	A1	04-12-2003	AU	2003242164 A1	12-12-2003
			CN	1397654 A	19-02-2003
WO 0120054	A1	22-03-2001	AT	407164 B	25-01-2001
			AU	6973400 A	17-04-2001
			DE	50011075 D1	06-10-2005
			EP	1222318 A1	17-07-2002
EP 0661760	A2	05-07-1995	CN	1110723 A	25-10-1995
			DE	69434949 T2	20-12-2007
			JP	3571785 B2	29-09-2004
			JP	7235504 A	05-09-1995
			US	5571749 A	05-11-1996