

(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
2. Juni 2016 (02.06.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/082902 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F28D 21/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/001863

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. September 2015 (19.09.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 017 362.3
24. November 2014 (24.11.2014) DE

(71) Anmelder: **KLINGENBURG GMBH** [DE/DE];
Boystrasse 115, 45968 Gladbeck (DE).

(72) Erfinder: **KLINGENBURG, Kai**; Friedrich-Küpper-Weg
99, 45239 Essen (DE).

(74) Anwalt: **LELGEMANN, Karl Heinz**; Postfach 34 02 20,
45074 Essen (DE).

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

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

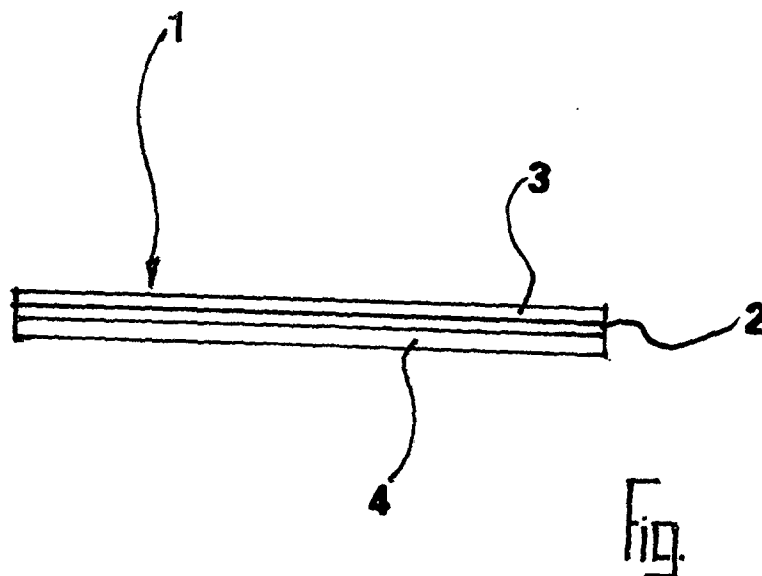
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PLATE ELEMENT FOR A PLATE HEAT EXCHANGER

(54) Bezeichnung : PLATTENELEMENT FÜR EINEN PLATTENWÄRMETAUSCHER



(57) Abstract: A plate element (1) for a heat exchanger is designed as an at least two-layered laminate assembly (1). Said laminate assembly (1) includes a membrane layer (2) which allows enthalpy between two fluid flows separated by the plate element (1) to be transferred, and at least one support layer (3, 4) which is made of a broken-through, deformable material and which allows the plate element (1) to be provided with a given mechanical rigidity and three-dimensional structure and maintain said rigidity and structure.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/082902 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Ein Plattenelement (1) für einen Wärmetauscher ist als zumindest zweischichtige Laminatanordnung (1) ausgebildet. Zu dieser Laminatanordnung (1) gehört eine Membranschicht (2), mittels der Enthalpie zwischen zwei durch das Plattenelement (1) getrennten Fluidströmen übertragbar ist, und zumindest eine Trägerschicht (3, 4) aus einem durchbrochenen und verformbaren Werkstoff, mittels der dem Plattenelement (1) eine vorgebbare mechanische Festigkeit und eine räumliche Struktur verleih- und diese aufrecht erhaltbar sind.

- 1 -

5

Plattenelement für einen Plattenwärmetauscher

10

Die Erfindung bezieht sich auf ein Plattenelement für einen Plattenwärmetauscher.

15

Derartige Plattenelemente sind in unterschiedlichster Form und aus einer Vielzahl unterschiedlicher Werkstoffe üblich.

20

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Plattenelement für einen Plattenwärmetauscher zur Verfügung zu stellen, das einerseits mit einem geringen Aufwand herstellbar ist, ein vergleichsweise geringes Gewicht aufweist und dennoch neben den üblichen Wärmeaustauscheigenschaften auch über hervorragende Enthalpie-

Austauscheigenschaften verfügt. Neben sensibler Wärme bzw. Temperatur soll zwischen unterschiedlichen Fluidströmen auch

Feuchtigkeit bzw. Wasserdampf übertragen bzw. ausgetauscht werden.

25

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Plattenelement für einen Plattenwärmetauscher gelöst, bei dem das Plattenelement eine zumindest zweischichtige Laminatanordnung aus einer Membranschicht, mittels der Enthalpie zwischen zwei durch das Plattenelement getrennten Fluidströmen übertragbar ist, und zumindest einer Trägerschicht ist, die aus einem durchbrochenen und verformbaren Werkstoff besteht und mittels

- 2 -

der dem Plattenelement eine vorgebbare mechanische Festigkeit und eine räumliche Struktur verleih- und diese aufrecht erhaltbar sind.

- 5 Ein derartiges Plattenelement ist mit einem geringen Aufwand mit den gewünschten Eigenschaften herstellbar.

Die Membranschicht des erfindungsgemäßen Plattenelements lässt sich vorteilhaft als Kunststoffmembranschicht aus-
10 stalten.

Die zumindest eine Trägerschicht des erfindungsgemäßen Plattenelements kann mit einem vergleichsweise geringen Aufwand als Gewebe- oder Vliesschicht ausgebildet werden, wobei sich
15 durch die Auswahl der genannten Werkstoffe die notwendigerweise durchbrochene Struktur der Trägerschicht vorteilhaft ergibt.

Um das erfindungsgemäße Plattenelement mit einem technisch-
20 konstruktiv geringen Aufwand mit der vorgebbaren mechanischen Festigkeit und der gewünschten räumlichen Struktur zu versehen, ist es vorteilhaft, wenn die zumindest eine Trägerschicht des Plattenelements aus einem thermisch verformbaren Werkstoff ausgebildet ist.

25

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Plattenelements ist dieses als dreischichtige Laminatanordnung ausgebildet, mit einer weiteren Trägerschicht, die auf der der ersten Trägerschicht abgewandten Seite der Membran-
30 schicht angeordnet ist und mittels der dem Plattenelement ebenfalls eine vorgebbare mechanische Festigkeit und eine

- 3 -

räumliche Struktur verleih- und diese aufrecht erhaltbar sind.

Eine flächige, punktuelle, streifige oder gitterförmige Verbindung jeder Trägerschicht mit der Membranschicht kann durch Werkstoffeigenschaften jeder Träger- und/oder der Membranschicht realisierbar sein. Hierbei sind dann keine zusätzlichen Verbindungsmittel, wie Klebstoffe od.dgl., erforderlich.

Alternativ ist es jedoch auch möglich, die flächige, punktuelle, streifige oder gitterförmige und haftende Verbindung zwischen der Membranschicht jeder Trägerschicht durch ein Bindemittel, vorzugsweise durch ein Hotmelt-Klebmittel, zu realisieren.

Die Vliesschichten lassen sich vorteilhaft aus einem Polyestervlies ausgestalten.

Dieses Polyestervlies sollte zweckmäßigerweise ein Gewicht aufweisen, das zwischen 20 und 80, vorzugsweise bei etwa 50 g/m², liegt.

Um die Durchlässigkeit des Polyestervlieses für Flüssigkeit und damit den Abtransport von Flüssigkeit zur Kunststoffmembranschicht zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, wenn das Polyestervlies hygroskopisch einstellbar ist.

Dies kann zweckmäßigerweise dadurch erreicht werden, dass das Polyestervlies eine Beschichtung aus einem Zeolithen und einem Binder aufweist.

- 4 -

Die Enthalpie-Übertragungseigenschaften der Kunststoffmembranschicht lassen sich mit einem vergleichsweise geringen Aufwand realisieren, wenn die Kunststoffmembranschicht aus einem Polymer- oder Polyurethan-Werkstoff ausgebildet ist.

5

Zweckmäßigerweise sind die vorstehend geschilderten Plattenelemente an ihren Rändern verfalz- und verschweiß- oder verklebbar, so dass sie mit einem äußerst geringen technisch-konstruktiven Aufwand zu einem Plattenwärmetauscher zusammen-

10 gefügt werden können.

Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Plattenelements für Plattenwärmetauscher wird eine zumindest zweischichtige Laminatanordnung aus einer Membranschicht,

15 vorzugsweise einer Kunststoffmembranschicht, und zumindest einer Trägerschicht, vorzugsweise jeweils einer Vliesschicht auf beiden Seiten der Kunststoffmembranschicht, in einer ebenen Form erstellt, wonach diese ebene Laminatanordnung mittels eines einzigen Verformungsschritts mit der für das Plattenelement vorgesehenen räumlichen, tragfähigen und aufrecht

20 erhaltbaren Struktur versehen wird. Bei diesem Verformungsschritt können diejenigen Werkzeuge verwendet werden, die auch bei Plattenelementen aus dem Stand der Technik bekannten Werkstoffen eingesetzt werden. Von daher sind keine

25 aufwändigen Änderungen etc. vorhandener Produktionsanlagen erforderlich.

Zweckmäßigerweise wird bei dem Verformungsschritt simultan eine Haftverbindung zwischen jeder Trägerschicht und der

30 Membranschicht geschaffen. Der Aufwand für die Herstellung des erfindungsgemäßen Plattenelements kann somit vergleichsweise niedrig sein.

- 5 -

Die Verformung, die mit der Herstellung der Haftverbindung einhergeht, erfolgt mittels Pressung bei maximal 160 Grad C. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Enthalpie-

5 Übertragungseigenschaften der Membranschicht nicht beeinträchtigt werden.

Die hygroskopische Einstellung der Träger- bzw. Vliessschichten kann mit einem vergleichsweise geringen Aufwand dadurch
10 realisiert werden, dass die Träger- bzw. Vliessschichten mittels eines Eintauch- oder Sprühvorgangs mit einer Beschichtung aus einem Zeolithen und einem Binder versehen werden.

Aufgrund der hygroskopischen Einstellung der Träger- bzw.
15 Vliessschichten kann, sofern eine hydrophile Einstellung der Träger- bzw. Vliessschichten vorgesehen wird, erreicht werden, dass sich in den Träger- bzw. Vliessschichten abgelagertes Wasser gleichmäßig über die Oberfläche der Träger- bzw. Vliessschichten verteilt, wodurch die Durchlässigkeit des
20 Plattenelements insgesamt erhalten bleibt.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert, deren einzige Figur eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen
25 Plattenelements zeigt, das mit weiteren gleichartigen Plattenelementen zu einem Plattenwärmetauscher zusammenfügbar ist.

Das in der einzigen Figur gezeigte Plattenelement 1 ist in
30 dieser Figur nicht maßstabgerecht, sondern lediglich prinzipiell dargestellt. Bei dem in der Figur gezeigten Ausfüh-

- 6 -

rungsbeispiel des erfindungsgemäßen Plattenelements 1 ist dieses als dreischichtige Laminatanordnung 1 ausgebildet.

Zu dieser dreischichtigen Laminatanordnung 1 gehört eine mittig in der Laminatanordnung 1 angeordnete Kunststoffmembranschicht 2, eine in der Figur oberhalb der Kunststoffmembranschicht 2 angeordnete erste Vliesschicht 3 und eine in der Figur unterhalb der Kunststoffmembranschicht 2 angeordnete zweite Vliesschicht 4.

Mittels der Kunststoffmembranschicht 2 ist Enthalpie zwischen zwei in der Figur nicht gezeigten Fluidströmen übertragbar, wobei einer der Fluidströme oberhalb des Plattenelements 1 und der andere der beiden Fluidströme unterhalb des Plattenelements 1 strömt.

Die Kunststoffmembranschicht 2 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem Polyurethan-Werkstoff ausgebildet.

Die erste Vliesschicht 3 und die zweite Vliesschicht 4 sind aus einem thermisch verformbaren Vlieswerkstoff, im dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem Polyestervlies, ausgebildet. Das Polyestervlies hat ein Gewicht von 50 g/m². Darüber hinaus ist das Polyestervlies hygroskopisch einstellbar ausgestaltet, wobei hierzu das Polyestervlies mit einer Beschichtung versehen ist, die aus einem geeigneten Zeolithen und einem Binder besteht.

Mittels der beiden Vliesschichten 3, 4 wird erreicht, dass das Plattenelement 1 eine vorgebbare mechanische Festigkeit und eine räumliche Struktur erhält. Diese mechanische Festigkeit und diese räumliche Struktur sind für die Dauer der Nut-

- 7 -

zung des Plattenelements in einem Plattenwärmetauscher aufrecht erhaltbar.

Zwischen der Kunststoffmembranschicht 2 einerseits und den
5 Vliesschichten 3, 4 andererseits ist eine flächige Haftverbindung vorgesehen. Diese kann bei dem in der einzigen Figur gezeigten Ausführungsbeispiel des Plattenelements 1 mittels Werkstoffeigenschaften des die Vliesschichten 3, 4 ausbildenden Polyestervlieses und/oder mittels Werkstoffeigenschaften
10 der Kunststoffmembranschicht 2 realisiert werden.

Alternativ ist es möglich, diese Haftverbindung mittels eines Bindemittels, vorzugsweise mittels eines Hotmelt-Klebmittels, zu realisieren.

15

Zur Herstellung eines Plattenwärmetauschers aus den vorstehend geschilderten Plattenelementen 1 sind diese an ihren Rändern verfalz- und verschweißbar. Hierdurch werden voneinander getrennte Strömungskanäle für den einen Fluidstrom und
20 für den anderen Fluidstrom geschaffen. Durch die Plattenelemente 1 hindurch kann zwischen den Fluidströmen Enthalpie ausgetauscht werden.

Zur Herstellung des Plattenelements 1 wird zunächst eine ebene dreischichtige Laminatanordnung 1 erstellt. Hierbei wird
25 auf die untere Vliesschicht 4 die Kunststoffmembranschicht 2 und auf die Kunststoffmembranschicht 2 die obere Vliesschicht 1 aufgelegt. Danach wird mittels eines einzigen Verfahrensschritts, der sowohl der Verformung, d.h. der Schaffung einer räumlichen Struktur für das Plattenelement 1, als auch der
30 flächigen Verbindung zwischen der Kunststoffmembranschicht 2 einerseits und den beiden Vliesschichten 3, 4 andererseits

- 8 -

dient, das Plattenelement 1 erstellt. Für diesen Verfahrensschritt können dieselben Werkzeuge eingesetzt werden, die auch bei der Herstellung herkömmlicher Plattenelemente verwendet werden.

5

Des Weiteren wird bei diesem Verfahrensschritt eine Maximaltemperatur nicht überschritten, die 160 Grad C beträgt. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Kunststoffmembranschicht 3 ihre für die ordnungsgemäße Funktion erforderliche Enthalpie-Durchlässigkeit beibehält.

10

Zur hygroskopischen Einstellung der beiden Vliessschichten 3, 4 werden diese mit einer Beschichtung aus einem Zeolithen und einem Binder versehen, wobei diese Beschichtung durch einen Eintauch- oder einen Sprühvorgang hergestellt werden kann.

15

20

25

30

- 9 -

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Plattenelement für einen Wärmetauscher, dadurch gekennzeichnet, dass das Plattenelement (1) eine zumindest zweischichtige Laminatanordnung (1) ist, mit einer Membranschicht (2), mittels der Enthalpie zwischen zwei durch das Plattenelement (1) getrennten Fluidströmen übertragbar ist, und zumindest einer Trägerschicht (3, 4) aus einem durchbrochenen und verformbaren Werkstoff, mittels der dem Plattenelement (1) eine vorgebbare mechanische Festigkeit und eine räumliche Struktur verleih- und diese aufrecht erhaltbar sind.
2. Plattenelement nach Anspruch 1, dessen Membranschicht (2) als Kunststoffmembranschicht (2) ausgebildet ist.
3. Plattenelement nach Anspruch 1 oder 2, dessen zumindest eine Trägerschicht (3, 4) als Gewebe- oder Vliesschicht (3, 4) ausgebildet ist.
4. Plattenelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dessen zumindest eine Trägerschicht (3, 4) aus einem thermisch verformbaren Werkstoff ausgebildet ist.
5. Plattenelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, das eine dreischichtige Laminatanordnung (1) ist, mit einer weiteren Trägerschicht (4), die auf der der ersten Trägerschicht (3) abgewandten Seite der Membranschicht (2) angeordnet und mittels der dem Plattenelement (1) eine vorgebbare mechanische Festigkeit und eine räumliche Struktur verleih- und diese aufrecht erhaltbar sind.

- 10 -

6. Plattenelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem eine flächige, punktuelle, streifige oder gitterförmige Verbindung jeder Trägerschicht (3, 4) mit der Membranschicht (2) mittels Werkstoffeigenschaften jeder Träger- (3, 4) und/oder der Membranschicht (2) realisierbar ist.

7. Plattenelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem eine flächige, punktuelle, streifige oder gitterförmige Verbindung jeder Trägerschicht (3, 4) mit der Membranschicht (2) mittels eines Bindemittels, vorzugsweise eines Hotmelt-Klebmittels, realisierbar ist.

8. Plattenelement nach einem der Ansprüche 3 bis 7, bei dem jede Vliesschicht (3, 4) aus einem Polyestervlies ausgebildet ist.

9. Plattenelement nach Anspruch 8, bei dem das Polyestervlies ein Gewicht zwischen 20 und 80, vorzugsweise von 50 g/m², aufweist.

10. Plattenelement nach Anspruch 8 oder 9, bei dem das Polyestervlies hygroskopisch einstellbar ist.

11. Plattenelement nach Anspruch 10, bei dem das Polyestervlies zu seiner hygroskopischen Einstellung eine Beschichtung aus einem Zeolithen und einem Binder aufweist.

12. Plattenelement nach einem der Ansprüche 2 bis 11, bei dem die Kunststoffmembranschicht (2) aus einem Polyurethan-Werkstoff oder einem Polymer-Werkstoff ausgebildet ist.

- 11 -

13. Plattenelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, das an seinen Rändern verfalz- und verschweiß- oder verklebbar und so mit weiteren gleichartigen Plattenelementen (1) zu einem Plattenwärmetauscher zusammenfügbar ist.

5

14. Verfahren zur Herstellung eines Plattenelements (1) für Plattenwärmetauscher, bei dem eine zumindest zweischichtige Laminatanordnung aus einer Membranschicht, vorzugsweise einer Kunststoffmembranschicht (2), und zumindest einer Träger-
10 schicht (3, 4), vorzugsweise jeweils einer Vliesschicht (3, 4) auf beiden Seiten der Kunststoffmembranschicht (2), in ebener Form erstellt wird und diese ebene Laminatanordnung (1) mittels eines Verformungsschritts mit einer räumlichen, tragfähigen und aufrecht erhaltbaren Struktur versehen wird.

15

15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem bei dem Verformungsschritt auch eine Haftverbindung zwischen jeder Trägerschicht (3, 4) und der Membranschicht (2) geschaffen wird.

20

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dessen Verformungsschritt bei einer Temperatur <160 Grad C durchgeführt wird.

25

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, bei dem jede Trägerschicht (3, 4) mittels eines Eintauch- oder Sprühvorgangs mit einer Beschichtung aus einem Zeolithen und einem Binder versehen wird.

30

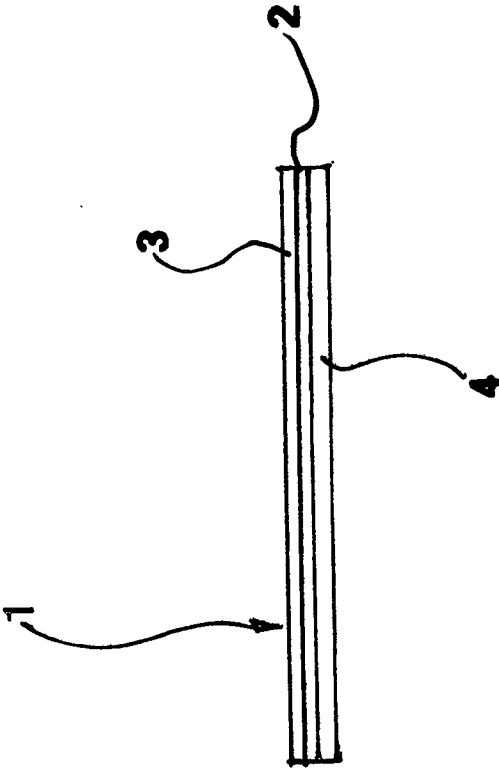


Fig.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/001863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F28D21/00
ADD.

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)
F28D

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 053 335 A1 (KLINGENBURG GMBH [DE]) 29 April 2009 (2009-04-29) paragraphs [0005] - [0015]; figure 1 -----	1-17
X	US 2007/151447 A1 (MERKEL TIMOTHY CHARLES [US]) 5 July 2007 (2007-07-05) paragraphs [0114] - [0136]; figure 5 -----	1-17
X	DE 10 2005 003543 A1 (KLINGENBURG GMBH [DE]; NANOSCAPE AG [DE]) 3 August 2006 (2006-08-03) paragraphs [0004] - [0012] -----	1-17
X	US 2012/073791 A1 (DUBOIS DONN [US]) 29 March 2012 (2012-03-29) paragraphs [0029] - [0074], [0135] - [0140]; figures 3,4,7 ----- -/--	1-17



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 application or patent 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

7 December 2015

Date of mailing of the international search report

14/12/2015

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

Axters, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/001863

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013/233514 A1 (MARIOTTO MATHIEU [FR] ET AL) 12 September 2013 (2013-09-12) paragraphs [0028] - [0042]; figures 2-4 -----	1-17
X	GB 2 417 315 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]; MITSUBISHI PAPER MILLS LTD [JP]) 22 February 2006 (2006-02-22) page 9, line 18 - page 10, line 24; figure 3 -----	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/001863

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2053335	A1	29-04-2009	AT 517304 T 15-08-2011
		DE 102007051699 A1	30-04-2009
		DK 2053335 T3	31-10-2011
		EP 2053335 A1	29-04-2009
		ES 2367205 T3	31-10-2011
		HR P20110665 T1	31-10-2011
		SI 2053335 T1	30-09-2011

US 2007151447	A1	05-07-2007	NONE

DE 102005003543	A1	03-08-2006	CA 2595318 A1 03-08-2006
		CN 101107494 A	16-01-2008
		DE 102005003543 A1	03-08-2006
		EP 1842024 A1	10-10-2007
		JP 2008528263 A	31-07-2008
		KR 20070104439 A	25-10-2007
		UA 93497 C2	25-02-2011
		US 2008308262 A1	18-12-2008
		WO 2006079448 A1	03-08-2006

US 2012073791	A1	29-03-2012	CA 2810409 A1 19-04-2012
		CN 103124767 A	29-05-2013
		EP 2622016 A1	07-08-2013
		JP 5756524 B2	29-07-2015
		JP 2013543099 A	28-11-2013
		KR 20130072252 A	01-07-2013
		RU 2013119600 A	10-11-2014
		TW 201217170 A	01-05-2012
		US 2012073791 A1	29-03-2012
		WO 2012050860 A1	19-04-2012

US 2013233514	A1	12-09-2013	EP 2625467 A1 14-08-2013
		FR 2965897 A1	13-04-2012
		JP 2013542397 A	21-11-2013
		KR 20140001200 A	06-01-2014
		US 2013233514 A1	12-09-2013
		WO 2012045717 A1	12-04-2012

GB 2417315	A	22-02-2006	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F28D21/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F28D

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 053 335 A1 (KLINGENBURG GMBH [DE]) 29. April 2009 (2009-04-29) Absätze [0005] - [0015]; Abbildung 1 -----	1-17
X	US 2007/151447 A1 (MERKEL TIMOTHY CHARLES [US]) 5. Juli 2007 (2007-07-05) Absätze [0114] - [0136]; Abbildung 5 -----	1-17
X	DE 10 2005 003543 A1 (KLINGENBURG GMBH [DE]; NANOSCAPE AG [DE]) 3. August 2006 (2006-08-03) Absätze [0004] - [0012] -----	1-17
X	US 2012/073791 A1 (DUBOIS DONN [US]) 29. März 2012 (2012-03-29) Absätze [0029] - [0074], [0135] - [0140]; Abbildungen 3,4,7 ----- -/-	1-17

☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

7. Dezember 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/12/2015

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

Axters, Michael

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2013/233514 A1 (MARIOTTO MATHIEU [FR] ET AL) 12. September 2013 (2013-09-12) Absätze [0028] - [0042]; Abbildungen 2-4 -----	1-17
X	GB 2 417 315 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]; MITSUBISHI PAPER MILLS LTD [JP]) 22. Februar 2006 (2006-02-22) Seite 9, Zeile 18 - Seite 10, Zeile 24; Abbildung 3 -----	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/001863

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2053335	A1	29-04-2009	AT 517304 T 15-08-2011
		DE 102007051699 A1	30-04-2009
		DK 2053335 T3	31-10-2011
		EP 2053335 A1	29-04-2009
		ES 2367205 T3	31-10-2011
		HR P20110665 T1	31-10-2011
		SI 2053335 T1	30-09-2011

US 2007151447	A1	05-07-2007	KEINE

DE 102005003543	A1	03-08-2006	CA 2595318 A1 03-08-2006
		CN 101107494 A	16-01-2008
		DE 102005003543 A1	03-08-2006
		EP 1842024 A1	10-10-2007
		JP 2008528263 A	31-07-2008
		KR 20070104439 A	25-10-2007
		UA 93497 C2	25-02-2011
		US 2008308262 A1	18-12-2008
		WO 2006079448 A1	03-08-2006

US 2012073791	A1	29-03-2012	CA 2810409 A1 19-04-2012
		CN 103124767 A	29-05-2013
		EP 2622016 A1	07-08-2013
		JP 5756524 B2	29-07-2015
		JP 2013543099 A	28-11-2013
		KR 20130072252 A	01-07-2013
		RU 2013119600 A	10-11-2014
		TW 201217170 A	01-05-2012
		US 2012073791 A1	29-03-2012
		WO 2012050860 A1	19-04-2012

US 2013233514	A1	12-09-2013	EP 2625467 A1 14-08-2013
		FR 2965897 A1	13-04-2012
		JP 2013542397 A	21-11-2013
		KR 20140001200 A	06-01-2014
		US 2013233514 A1	12-09-2013
		WO 2012045717 A1	12-04-2012

GB 2417315	A	22-02-2006	KEINE
