(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
1. Februar 2007 (01.02.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/012632 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01J 19/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/064590

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Juli 2006 (24.07.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 034 642.1 25. Juli 2005 (25.07.2005) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **LOHF, Astrid** [DE/DE]; Kneippstr. 13a, 91056 Erlangen (DE). **WENZEL, Waldemar** [DE/DE]; Hardstr. 196, 90766 Fürth (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

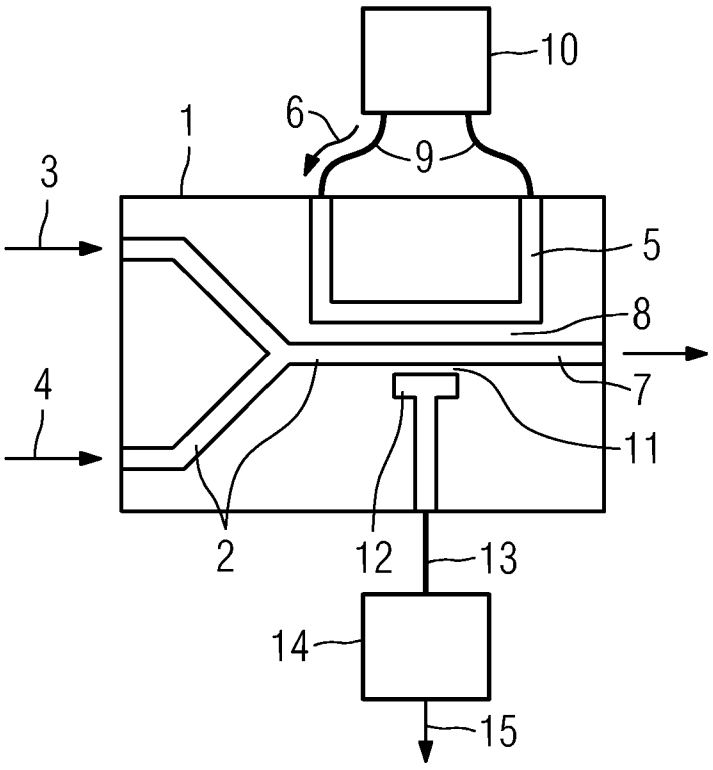
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MICROFLUID SYSTEM

(54) Bezeichnung: MIKROFLUIDIKSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a microfluid system, comprising a microchannel structure for the passage of fluids and a further channel structure separated from the microstructure by means of at least one separating wall for the passage of a heat transfer fluid. According to the invention, the risk of internal leakage in the microfluid system can be recognised in time, by separation of the microchannel structure (2) from a cavity (12) at at least one point by a further separating wall (11), said separating wall (11) being at least locally weaker than the separating wall (8) between the microchannel structure (2) and the further channel structure (5) and said cavity (12) is connected to a detector device (14) for detection of ingressing fluid.

(57) Zusammenfassung: Ein Mikrofluidiksystem weist eine Mikrokanalstruktur zum Führen von Fluiden und eine von der Mikrostruktur durch mindestens eine Trennwand getrennte weitere Kanalstruktur zum Führen eines Wärmeübertragungsfluids auf . Um die Gefahr interner Leckagen in dem Mikrofluidiksystem rechtzeitig erkennen zu können, ist vorgesehen, dass die Mikrokanalstruktur (2) an mindestens einer Stelle durch eine weitere Trennwand (11) von einem Hohlraum (12) getrennt ist, dass die weitere Trennwand (11) zumindest bereichsweise schwächer als die Trennwand (8) zwischen der Mikrokanalstruktur (2) und der weiteren Kanalstruktur (5) ausgebildet ist und dass der Hohlraum (12) mit einer Detektoreinrichtung (14) zur Detektion von eindringenden Fluiden verbunden ist.

WO 2007/012632 A1

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 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*

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.

Beschreibung

Mikrofluidiksystem

Die Erfindung betrifft ein Mikrofluidiksystem mit einer Mikrokanalstruktur zum Führen von Fluiden und mit einer von der Mikrokanalstruktur durch mindestens eine Trennwand getrennten weiteren Kanalstruktur zum Führen eines Wärmeübertragungsfluids.

Ein derartiges, aus der EP 1 217 099 A2 bekanntes Mikrofluidiksystem bildet einen Mikroreaktor, bei dem die Mikrokanalstruktur für die zu mischenden Fluide (Edukte) und das Reaktionsprodukt in einer ersten Platte und die weitere Kanalstruktur für das Wärmeübertragungsfluid in einer weiteren Platte ausgebildet sind. Beide Platten sind unter Zwischenlage einer dritten Platte zusammengefügt, welche eine Trennwand zwischen der Mikrokanalstruktur und der weiteren Kanalstruktur bildet. Das Wärmeübertragungsfluid wird extern temperiert, das heißt beheizt oder gekühlt.

Um eine gute Wärmeübertragung sicherzustellen, muss die Trennwand zwischen der Produktseite und der Wärmeübertragerseite möglichst dünn ausgebildet sein. Bei chemischen Reaktionen, insbesondere bei hohen Reaktionstemperaturen, kommt es häufig zu Korrosionen an den Innenwänden der Mikrokanalstruktur. Dabei können Leckagen nach außen hin durch das Austreten von Chemikalien erkannt werden. Da Reaktionen in der Regel in Abzügen mit Zwangsbelüftung durchgeführt werden, ist die Gefahr für den Bediener relativ gering. Treten dagegen Leckagen zwischen der Wärmeübertragerseite und der Produktseite auf und kommt es dabei zum Übertritt von Chemikalien in den Wärmeübertragerkreislauf, so werden die Chemikalien unter Umständen in dem Thermostaten außerhalb des Abzugs verdampft, wodurch der Bediener den Dämpfen toxischer Stoffe ausgesetzt werden kann. Außerdem kann es dabei zu Störungen der Wärmeübertragung bzw. der chemischen Reaktion kommen, wenn Chemikalien in den Wärmeübertragerkreislauf bzw. das Wärmeübertra-

gungsfluid in die Mikrokanalstruktur des Mikroreaktors gelangen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Gefahr interner Leckagen in einem temperierten Mikrofluidiksystem rechtzeitig zu erkennen.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass bei dem Mikrofluidiksystem der eingangs angegebenen Art die Mikrokanalstruktur an mindestens einer Stelle durch eine weitere Trennwand von einem Hohlraum getrennt ist, dass die weitere Trennwand zumindest bereichsweise schwächer als die Trennwand zwischen der Mikrokanalstruktur und der weiteren Kanalstruktur ausgebildet ist und dass der Hohlraum mit einer Detektoreinrichtung zum Detektieren von eindringenden Fluiden verbunden ist.

Die weitere Trennwand bildet somit eine Sollbruchstelle, die bei Korrosion in der Mikrokanalstruktur zuerst zerstört wird. In diesem Fall strömt das Fluid aus der Mikrokanalstruktur in den Hohlraum, wo es mittels der Detektoreinrichtung detektiert wird. Als Ergebnis der Detektion kann ein Warnsignal erzeugt und/oder der laufende Reaktionsprozess automatisch abgeschaltet werden.

Zur Detektion des in den Hohlraum eindringenden Fluids kommt eine Vielzahl unterschiedlicher Detektionsprinzipien in Frage. Hierzu zählen unter anderem die Thermoanemometrie, bei der ein Hitzdraht durch das eindringende Fluid gekühlt wird, die Messung der sich durch das eindringende Fluid ändernden elektrischen Leitfähigkeit oder Kapazität in dem Hohlraum, optische Messmethoden, wie Trübungsmessung, Ultraschall zur Detektion von Änderungen der Schallausbreitung in dem Hohlraum aufgrund des eindringenden Fluids usw.

Vorzugsweise kommt ein einfaches und damit kostengünstiges Detektionsprinzip zur Anwendung, wie zum Bespiel Thermoanemometrie, Leitfähigkeits- oder Kapazitätsmessung, so dass die

Detektoreinrichtung direkt in dem Hohlraum angeordnet werden kann. Da Mikrofluidiksysteme im Fehlerfall nicht repariert werden können, sollte auch die Detektoreinrichtung ein kostengünstiges Wegwerfteil sein.

Alternativ kann der Hohlraum als Kanal ausgebildet sein, an dem die dann vorzugsweise außerhalb des eigentlichen Mikrofluidiksystems, beispielsweise in einer druckdichten Kapselung oder in einer Schicht eines das Mikrofluidiksystem enthaltenden Mehrschichtenaufbaus, angeordnete Detektoreinrichtung angeschlossen ist.

Die als Sollbruchstelle dienende weitere Trennwand kann auf unterschiedliche Weise schwächer als die Trennwand zwischen der Mikrokanalstruktur und der weiteren Kanalstruktur ausgebildet sein. Vorzugsweise ist die weitere Trennwand dünner als die Trennwand zwischen der Mikrokanalstruktur und der weiteren Kanalstruktur ausgebildet. Alternativ oder ergänzend kann sie durch chemische Vorbehandlung oder durch Strahlenbehandlung geschwächt werden.

Da Mikrofluidiksysteme in der Regel bestimmten Anforderungen an die Druckfestigkeit genügen müssen, ist die minimal zulässige Wandstärke der Trennwand zwischen der Mikrokanalstruktur und der weiteren Kanalstruktur nach unten hin begrenzt, wobei die Wandstärke umso geringer sein kann, je geringer die Kanalweiten beiderseits der Trennwand sind. Vorzugsweise ist daher die Weite des Hohlraumes auf der einen Seite der weiteren Trennwand geringer als die Kanalweite der Mikrokanalstruktur auf der anderen Seite, so dass die Wandstärke der weiteren Trennwand reduziert werden kann, ohne dass die Gefahr besteht, dass sie bei einer Druckprüfung durch den Prüfdruck zerstört wird.

Um die Sicherheit und Zuverlässigkeit bei der Detektion einer Gefährdung des Mikrofluidiksystems durch Korrosion zu erhöhen oder mehrere kritische Stellen überwachen zu können, kann an mindestens einer weiteren Stelle der Mikrokanalstruktur eine

redundante Anordnung von weiterer Trennwand, Hohlraum und Detektoreinrichtung vorgesehen sein. Dabei können die Schwächungen der weiteren Trennwände zwischen der Mikrokanalstruktur und den verschiedenen Hohlräumen gleich oder unterschiedlich sein. Kommt es an einer ersten von zwei oder mehreren Sollbruchstellen zu einem Eindringen des Fluids in den jeweils dahinter liegenden Hohlraum, so wird zunächst ein Alarm bzw. Voralarm erzeugt, während beim Brechen der zweiten oder weiterer Sollbruchstellen gegebenenfalls weitere höherstufige Alarme erzeugt werden oder der Reaktionsprozess in dem Mikrofluidiksystem automatisch abgeschaltet wird und gegebenenfalls weitere Sicherheitsmaßnahmen, wie zum Beispiel ein Spülvorgang, eingeleitet werden.

Die Erfindung kommt vorzugsweise bei solchen Mikrofluidiksystemen zur Anwendung, die aufgrund besonderer Umstände, wie hoher Temperatur, Stoffumwandlung usw., einer erhöhten Korrosion ausgesetzt sind. Demnach handelt es sich bei dem erfindungsgemäßen Mikrofluidiksystem vorzugsweise um einen Mikroreaktor, -mischer und/oder -verweiler.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird im Folgenden auf die Figuren der Zeichnung Bezug genommen; im Einzelnen zeigen:

Figur 1 ein schematisches Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Mikrofluidiksystems und

Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Mikrofluidiksystems im Querschnitt.

Figur 1 zeigt ein Mikrofluidiksystem in Form eines Mikroreaktors mit einem ein- oder mehrteiligen Träger (Substrat) 1, in dem eine Mikrokanalstruktur 2 zur Führung und Mischung von Fluiden 3 und 4 ausgebildet ist. Der Träger 1 enthält ferner eine weitere Kanalstruktur 5, in der ein Wärmeübertragungsfluid 6 fließt. Im Bereich der Mischstrecke 7 der Mikrokanalstruktur 2 ist diese durch eine dünne Trennwand 8 mit

einer Dicke von nur wenigen Zehntelmillimetern von der weiteren Kanalstruktur 5 getrennt. Die weitere Kanalstruktur 5 ist über Fluidverbindungen 9, wie Schlauchverbindungen oder Fluidkanäle, an einem Thermostaten 10 angeschlossen, in dem das Wärmeübertragungsfluid 6 temperiert, im Falle von exothermen Reaktionen der Fluide 3 und 4 gekühlt, wird.

An einer Stelle im Bereich der Mischstrecke 7 ist die Mikrokanalstruktur 2 durch eine weitere Trennwand 11 von einem ebenfalls in dem Träger 1 ausgebildeten Hohlraum 12 getrennt. Der Hohlraum 12 ist hier kanalförmig ausgebildet und über eine weitere Fluidverbindung 13 an einer Detektoreinrichtung 14 angeschlossen, die dazu ausgebildet ist, in den Hohlraum 12 eindringende Fluide zu detektieren. Die hierzu in Frage kommenden Detektionsverfahren sind allgemein bekannt und werden daher nicht weiter erläutert. Im Detektionsfall erzeugt die Detektoreinrichtung 14 ein Ausgangssignal 15, welches zur Alarmerzeugung oder zur Einleitung weiterer Maßnahmen, wie zum Beispiel das Abschalten des Reaktionsprozesses, herangezogen werden kann. Die weitere Trennwand 11 ist im Vergleich zu der Trennwand 8 schwächer, hier dünner, ausgebildet, so dass es im Falle von Korrosionen innerhalb der Mikrokanalstruktur 2 zuerst zu einer Zerstörung der weiteren Trennwand 11 kommt, bevor die Trennwand 8 zerstört wird und Fluide aus Mikrokanalstruktur 2 in die weitere Kanalstruktur 5 oder umgekehrt aus der weiteren Kanalstruktur 5 in die Mikrokanalstruktur 2 eindringen können.

Figur 2 zeigt den Mikroreaktor in Form eines Moduls für ein Mikrofluidiksystem. Auf einer Grundplatte 16 des mehrteiligen Trägers 1 ist eine die Mikrokanalstruktur 2 enthaltende strukturierte Schicht 17 aufgebracht. Alternativ kann die Mikrokanalstruktur 2 durch ein geeignetes Verfahren der Mikrotechnik auch einseitig in einer einzigen Platte eingebracht werden. Die nach oben offenen Mikrokanalstruktur 2 ist mit einer dünnen Platte 18 abgedeckt, die als Grundplatte für eine weitere strukturierte Schicht 19 dient, die einen Teil der weiteren Kanalstruktur 5 enthält. Die Schicht 19 ist nach

oben mit einer weiteren Platte 20 abgedeckt. Der restliche Teil der weiteren Kanalstruktur 5 ist in einer zusätzlichen strukturierten Schicht 21 auf einer zusätzlichen Grundplatte 22 ausgebildet, die beide von unten her an der Grundplatte 16 anliegen. Zur Zuführung bzw. Abführung der Fluide 3, 4 und des Wärmeübertragungsfluids 6 sowie zur Verbindung der beiden Teile der Kanalstruktur 5 dienen Fluidkanäle 23, die senkrecht zur Grundfläche der Platten und Strukturen 16 bis 22 verlaufen und diese entsprechend durchqueren. Die Platten 16, 18 und 22 tragen teilweise elektrische Strukturen, die je nach Ausbildung Temperatursensoren 24 oder kapazitive Drucksensoren 25 darstellen und zur Messung von Temperatur und Druck der Fluide in der Mikrokanalstruktur 2 dienen.

Im Bereich der Mischstrecke 7 ist zwischen den Platten 16 und 22 ein Hohlraum 12 ausgebildet, in dem eine elektrische Struktur 26 zur Detektion eines in den Hohlraum 12 eindringenden Fluids angeordnet ist. Diese elektrische Struktur 26 kann beispielsweise aus zwei voneinander beabstandeten Elektroden bestehen, zwischen denen die elektrische Leitfähigkeit oder Kapazität gemessen wird. Es kann sich aber auch beispielsweise um einen Schallwandler handeln, der die Schallausbreitung der von ihm aus gesandten Schallwellen misst, oder um einen Trübungssensor in Form einer Lichtschranke. Die elektrische Struktur 26 bildet zusammen mit einer hier nicht gezeigten nachgeordneten Auswerteeinrichtung die Detektoreinrichtung 14. Die Platte 16 ist im Bereich des Hohlraums 12 dickenreduziert und bildet dort die Sollbruchstelle der weiteren Trennwand 11. Dabei ist die Weite des Hohlraumes 12 auf der einen Seite der weiteren Trennwand 11 geringer als die Kanalweite der Mikrokanalstruktur 2 auf der anderen Seite, so dass trotz der Dickenreduzierung der weiteren Trennwand 11 nicht die Gefahr besteht, dass sie bei einer Druckprüfung durch den Prüfdruck zerstört wird.

Patentansprüche

1. Mikrofluidiksystem mit einer Mikrokanalstruktur (2) zum Führen von Fluiden (3, 4) und mit einer von der Mikrostruktur (2) durch mindestens eine Trennwand (8) getrennten weiteren Kanalstruktur (5) zum Führen eines Wärmeübertragungsfluids (6), dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrokanalstruktur (2) an mindestens einer Stelle durch eine weitere Trennwand (11) von einem Hohlraum (12) getrennt ist, dass die weitere Trennwand (11) zumindest bereichsweise schwächer als die Trennwand (8) zwischen der Mikrokanalstruktur (2) und der weiteren Kanalstruktur (5) ausgebildet ist und dass der Hohlraum (12) mit einer Detektoreinrichtung (14) zur Detektion von eindringenden Fluiden verbunden ist.

2. Mikrofluidiksystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung (14) in dem Hohlraum (12) angeordnet ist.

3. Mikrofluidiksystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum (12) als Kanal ausgebildet ist, der zu der Detektoreinrichtung (14) führt.

4. Mikrofluidiksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Trennwand (11) dünner als die Trennwand (8) zwischen der Mikrokanalstruktur (2) und der weiteren Kanalstruktur (5) ausgebildet ist.

5. Mikrofluidiksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Trennwand (11) durch chemische Vorbehandlung und/oder Strahlungsbehandlung geschwächt ist.

6. Mikrofluidiksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Weite des Hohlraumes (12) auf der einen Seite der weiteren Trennwand (11) geringer als die Kanalweite der Mikrokanalstruktur (2) auf der anderen Seite der weiteren Trennwand (11) ist.

7. Mikrofluidiksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an mindestens einer weiteren Stelle der Mikrokanalstruktur (2) eine redundante Anordnung von weiterer Trennwand, Hohlraum und Detektoreinrichtung vorgesehen ist.

8. Mikrofluidiksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an mindestens einer weiteren Stelle der Mikrokanalstruktur (2) eine ergänzende Anordnung von weiterer Trennwand, Hohlraum und Detektoreinrichtung vorgesehen ist, wobei die Schwächungen der weiteren Trennwände unterschiedlich sind.

9. Mikrofluidiksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es als Mikroreaktor, -mischer und/oder -verweiler ausgebildet ist.

FIG 1

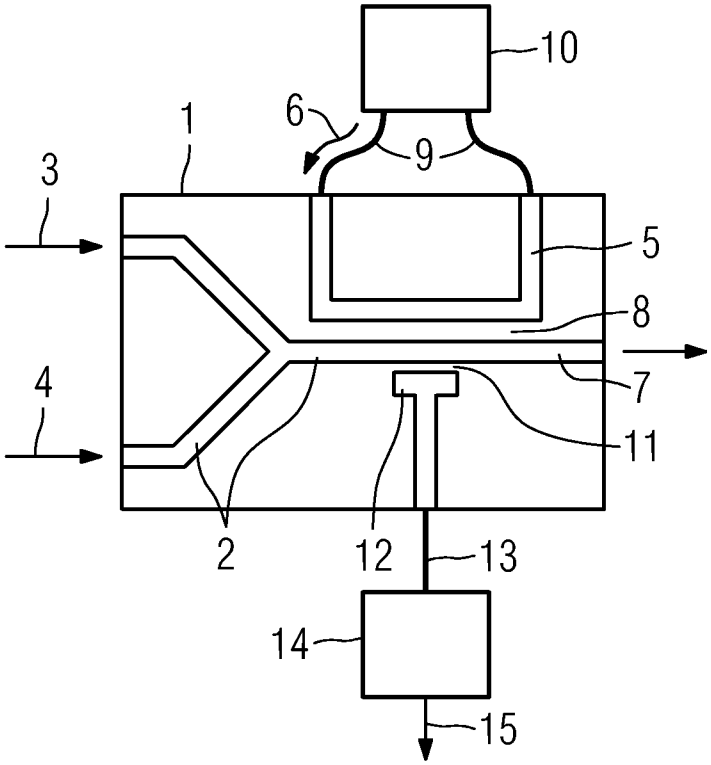
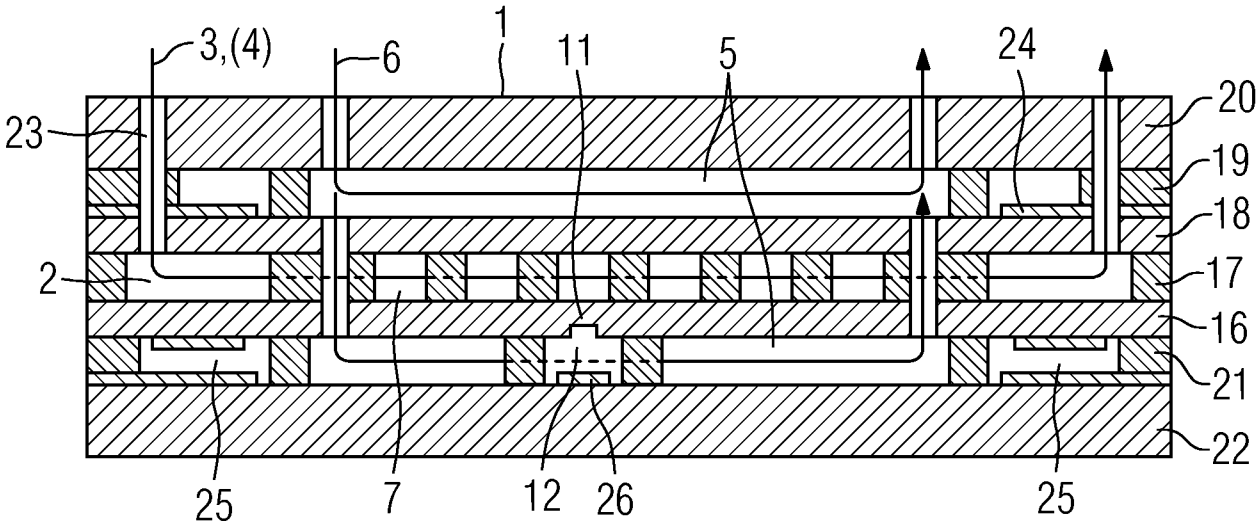

10
6
1
9
3
5
8
4
7
11
2
12
13
14
15

FIG 2


3,(4)
6
1
11
5
24
23
20
19
18
2
17
16
21
22
25
7
12
26
25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/064590

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01J19/00

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)
B01J B01L B01F

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 232 785 A2 (COGNIS DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 21 August 2002 (2002-08-21) the whole document	1,3,4, 6-9
Y	US 2004/148858 A1 (YAMAMOTO TADAO [JP] ET AL) 5 August 2004 (2004-08-05) the whole document	1
Y	WO 2004/091773 A (DEGUSSA [DE]; GAIL ERNST [DE]; BATHEN DIETER [DE]; BEWERSDORF MARTIN [ ) 28 October 2004 (2004-10-28) page 12, line 29 - page 14, line 10 figure 1	1

☐ 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	Date of mailing of the international search report
18 December 2006	27/12/2006

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
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	Vlassis, Maria

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2006/064590

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1232785 A2	21-08-2002	DE 10106952 A1	05-09-2002
		US 2003003024 A1	02-01-2003
US 2004148858 A1	05-08-2004	AU 2003214653 A1	13-10-2003
		CA 2447853 A1	09-10-2003
		CN 1511062 A	07-07-2004
		EP 1399251 A1	24-03-2004
		WO 03082460 A1	09-10-2003
		JP 2004006265 A	08-01-2004
		MX PA03010540 A	02-03-2004
		TW 229013 B	11-03-2005
WO 2004091773 A	28-10-2004	AU 2004229151 A1	28-10-2004
		CN 1774291 A	17-05-2006
		DE 10317197 A1	04-11-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/064590

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01J19/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B01J B01L B01F

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 1 232 785 A2 (COGNIS DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 21. August 2002 (2002-08-21) das ganze Dokument	1,3,4, 6-9
Y	US 2004/148858 A1 (YAMAMOTO TADAO [JP] ET AL) 5. August 2004 (2004-08-05) das ganze Dokument	1
Y	WO 2004/091773 A (DEGUSSA [DE]; GAIL ERNST [DE]; BATHEN DIETER [DE]; BEWERSDORF MARTIN [) 28. Oktober 2004 (2004-10-28) Seite 12, Zeile 29 - Seite 14, Zeile 10 Abbildung 1	1

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. Dezember 2006	27/12/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Vlassis, Maria

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/064590

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1232785 A2	21-08-2002	DE 10106952 A1	05-09-2002
		US 2003003024 A1	02-01-2003
US 2004148858 A1	05-08-2004	AU 2003214653 A1	13-10-2003
		CA 2447853 A1	09-10-2003
		CN 1511062 A	07-07-2004
		EP 1399251 A1	24-03-2004
		WO 03082460 A1	09-10-2003
		JP 2004006265 A	08-01-2004
		MX PA03010540 A	02-03-2004
		TW 229013 B	11-03-2005
WO 2004091773 A	28-10-2004	AU 2004229151 A1	28-10-2004
		CN 1774291 A	17-05-2006
		DE 10317197 A1	04-11-2004