



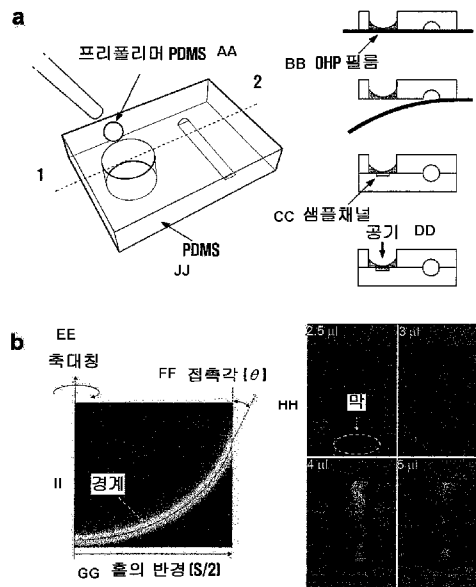
- (51) 국제특허분류:
G01N 35/08 (2006.01) D01D 5/34 (2006.01)
G01N 33/48 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/008954
- (22) 국제출원일: 2011년 11월 23일 (23.11.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2010-0117572 2010년 11월 24일 (24.11.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) [KR/KR]; 서울특별시 성북구 안암동 5가 1, 136-701 Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 이상훈 (LEE, Sang Hoon) [KR/KR]; 경기도 안산시 단원구 고잔동 호수공원아파트 103-102, 425-882 Gyeonggi-do (KR). 강에드워드 (KANG, Edward) [KR/KR]; 경기도 용인시 수지구 죽전 1동 꽃매마을 아이파크 2차 아파트 101-1303, 448-974 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 충현 (CHUNG HYUN PATENT & LAW FIRM); 서울특별시 서초구 양재동 4-4 한마음빌딩 4층, 137-130 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): 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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: MICROVALVE USING SURFACE TENSION, MICROFLUIDIC CHIP COMPRISING SAME, AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭: 표면 장력을 이용한 마이크로 밸브 및 이를 포함하는 미세유체칩, 및 이의 제조방법

[Fig. 1]



AA ... Prepolymer PDMS
BB ... OHP film
CC ... Sample channel
DD ... Air
EE ... Axial symmetry

FF ... Contact angle [θ]
GG ... Radius of hole (S/2)
HH ... Membrane
II ... Boundary
JJ ... PDMS

(57) Abstract: The present invention relates to a microvalve using surface tension, to a microfluidic chip comprising same, and to a method for manufacturing same. More particularly, the present invention relates to a microvalve using surface tension, to a microfluidic chip comprising same, and to a method for manufacturing same, wherein the microvalve can be manufactured through a simple process, and both the microvalve and a sample channel, which is coaxial to the microvalve, are not separated, and thus the microvalve may be easily installed not only in an existing quadrangular channel, but also in the coaxial channel so as to control the flow of fluid at the microscale and the amount of a sample.

(57) 요약서: 본 발명은 표면 장력을 이용한 마이크로 밸브 및 이를 포함하는 미세유체칩, 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 간단한 과정으로 마이크로 밸브를 제작할 수 있고, 또한 밸브와 동축 샘플 채널이 모두 분리되어 있지 않으며 이를 통해, 기존의 사각 채널뿐만 아니라 동축 채널에 쉽게 장착할 수 있어 미세 유체의 흐름 및 샘플의 양을 제어할 수 있는 표면 장력을 이용한 마이크로 밸브 및 이를 포함하는 미세유체칩, 및 이의 제조방법에 관한 것이다.



(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(88) 국제조사보고서 공개일:

2012년 9월 7일

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/008954**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01N 35/08(2006.01)i, G01N 33/48(2006.01)i, D01D 5/34(2006.01)i**

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)

G01N 35/08; B01L 11/00; G01L 7/00; C02F 1/48; G05D 7/03; F16K 31/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords : microfluidic chip, micro valve, surface tension, membrane, sample, channel, PDMS, hole, air, pressure

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JU YEOUL BAEK et al., "A pneumatically controllable flexible and polymeric microfluidic valve fabricated via in situ development", J. Micromech. Microeng., 30 March 2005, pp. 1015-1020	1,5
A	See abstract; page 1016, left column - page 1017, right column; figures 1-3.	2-4,6-17
A	US 2005-0072946 A1 (VINCENT STUDER et al.) 07 April 2005 See abstract; paragraphs 83-144; claim 1; figures 1-7G.	1-17
A	US 2009-0060797 A1 (RICHARD A. MATHIES et al.) 05 March 2009 See abstract; paragraphs 37-42; claims 1-2; figures 1A-1E.	1-17
A	US 2009-0242059 A1 (EMIL KARTALOV et al.) 01 October 2009 See abstract; paragraph 74; claim 1; figure 10.	1-17
A	NIANZHEL LI et al., "Microfluidic chips controlled with elastomeric microvalve arrays", J. Visualized Experiments, 1 October 2007, pp. 1-5 See abstract; page 1, line 42 - page 4, line 23.	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

25 JUNE 2012 (25.06.2012)

Date of mailing of the international search report

26 JUNE 2012 (26.06.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/008954

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

- I. Claims 1 to 4 relate to a micro valve and a manufacturing method thereof.
- II. Claims 5 to 17 relate to micro fluid chips, micro fiber related thereto, and a manufacturing method of the microparticles.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/008954

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2005-0072946 A1	07.04.2005	AU 2003-282875 A1	19.04.2004
		CA 2500283 A1	08.04.2004
		EP 1551753 A2	13.07.2005
		EP 2213615 A2	04.08.2010
		EP 2213615 A3	29.02.2012
		EP 2298448 A2	23.03.2011
		EP 2298448 A3	30.05.2012
		JP 2006-501056 A	12.01.2006
		US 2004-0112442 A1	17.06.2004
		US 2008-0029169 A1	07.02.2008
		US 2010-0154890 A1	24.06.2010
		US 7143785 B2	05.12.2006
		WO 2004-028955 A2	08.04.2004
		WO 2004-028955 A3	08.04.2004
US 2009-0060797 A1	05.03.2009	AU 2003-303594 A1	29.07.2004
		CA 2512071 A1	22.07.2004
		CN 100537219 C	09.09.2009
		CN 101613660 A	30.12.2009
		CN 1791509 A	21.06.2006
		CN 1791509 C0	21.06.2006
		EP 1594694 A2	16.11.2005
		JP 2006-512092 A	13.04.2006
		JP 2011-234728 A	24.11.2011
		KR 10-2005-0088476 A	06.09.2005
		KR 10-2011-0097934 A	31.08.2011
		US 2004-0209354 A1	21.10.2004
		US 2006-0073484 A1	06.04.2006
		US 2010-0224255 A1	09.09.2010
		US 7445926 B2	04.11.2008
		WO 2004-061085 A2	22.07.2004
		WO 2004-061085 A3	22.07.2004
US 2009-0242059 A1	01.10.2009	US 7611673 B2	03.11.2009

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>G01N 35/08(2006.01)i, G01N 33/48(2006.01)i, D01D 5/34(2006.01)i</i>		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01N 35/08; B01L 11/00; G01L 7/00; C02F 1/48; G05D 7/03; F16K 31/00 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 미세유체칩, 마이크로밸브, 표면장력, 막, 샘플, 채널, PDMS, 구멍, 공기, 압력		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JU YEOUL BAEK 외 4명, 'A pneumatically controllable flexible and polymeric microfluidic valve fabricated via in situ development', J. Micromech. Microeng., 30 March 2005, pp. 1015-1020	1,5
A	요약; 페이지 1016, 좌측컬럼 - 페이지 1017, 우측컬럼; 도면 1-3 참조.	2-4,6-17
A	US 2005-0072946 A1 (VINCENT STUDER 외 3명) 2005.04.07 요약; 단락 83-144; 청구항 1; 도면 1-7G 참조.	1-17
A	US 2009-0060797 A1 (RICHARD A. MATHIES 외 6명) 2009.03.05 요약; 단락 37-42; 청구항 1-2; 도면 1A-1E 참조.	1-17
A	US 2009-0242059 A1 (EMIL KARTALOV 외 2명) 2009.10.01 요약; 단락 74; 청구항 1; 도면 10 참조.	1-17
A	NIANZHEL LI 외 2명, 'Microfluidic chips controlled with elastomeric microvalve arrays', J. Visualized Experiments, 1 October 2007, pp. 1-5 요약; 페이지 1, 라인 42 - 페이지 4, 라인 23 참조.	1-17
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2012년 06월 25일 (25.06.2012)		국제조사보고서 발송일 2012년 06월 26일 (26.06.2012)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 변성철 전화번호 82-42-481-8262

제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
2. ☐ 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
3. ☐ 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

- I. 청구항 제1항 내지 제4항은 마이크로 밸브 및 그 제조방법에 관한 것입니다.
- II. 청구항 제5항 내지 제17항은 미세유체칩 및 그와 관련된 미세섬유, 미세입자의 제조방법에 관한 것입니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☒ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

US 2005-0072946 A1

2005.04.07

AU 2003-282875 A1

2004.04.19

CA 2500283 A1

2004.04.08

EP 1551753 A2

2005.07.13

EP 2213615 A2

2010.08.04

EP 2213615 A3

2012.02.29

EP 2298448 A2

2011.03.23

EP 2298448 A3

2012.05.30

JP 2006-501056 A

2006.01.12

US 2004-0112442 A1

2004.06.17

US 2008-0029169 A1

2008.02.07

US 2010-0154890 A1

2010.06.24

US 7143785 B2

2006.12.05

WO 2004-028955 A2

2004.04.08

WO 2004-028955 A3

2004.04.08

US 2009-0060797 A1

2009.03.05

AU 2003-303594 A1

2004.07.29

CA 2512071 A1

2004.07.22

CN 100537219 C

2009.09.09

CN 101613660 A

2009.12.30

CN 1791509 A

2006.06.21

CN 1791509 C0

2006.06.21

EP 1594694 A2

2005.11.16

JP 2006-512092 A

2006.04.13

JP 2011-234728 A

2011.11.24

KR 10-2005-0088476 A

2005.09.06

KR 10-2011-0097934 A

2011.08.31

US 2004-0209354 A1

2004.10.21

US 2006-0073484 A1

2006.04.06

US 2010-0224255 A1

2010.09.09

US 7445926 B2

2008.11.04

WO 2004-061085 A2

2004.07.22

WO 2004-061085 A3

2004.07.22

US 2009-0242059 A1

2009.10.01

US 7611673 B2

2009.11.03