

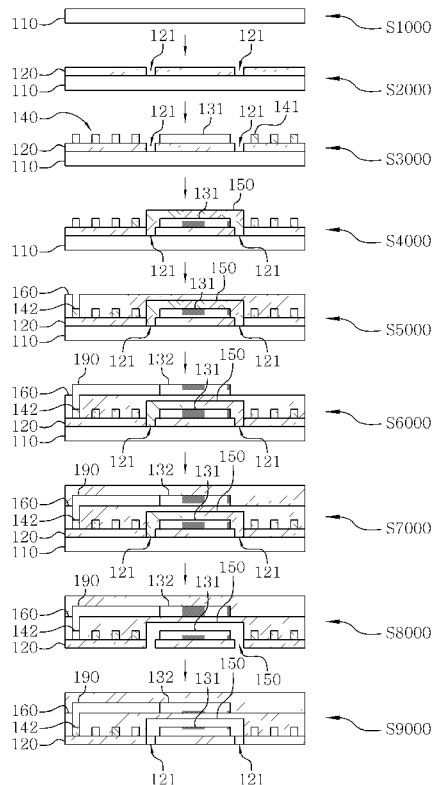


- (51) 국제특허분류:
A61B 5/0215 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/026 (2006.01) A61F 2/82 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/009175
- (22) 국제출원일: 2015년 9월 1일 (01.09.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0006940 2015년 1월 14일 (14.01.2015) KR
- (71) 출원인: 전남대학교산학협력단 (INDUSTRY FOUNDATION OF CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY) [KR/KR]; 61186 광주광역시 북구 용봉로 77, Gwangju (KR).
- (72) 발명자: 이동원 (LEE, Dong Weon); 61186 광주광역시 북구 용봉로 77, 전남대학교 기계공학과 1A-209, Gwangju (KR). 박종성 (PARK, Jong Sung); 61186 광주광역시 북구 용봉로 77, 전남대학교 기계공학과 1A-114, Gwangju (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 아이엠 (IAM PATENT & LAW FIRM); 06135 서울시 강남구 봉은사로 224, 402호 (역삼동, 혜전빌딩), 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING VASCULAR PRESSURE SENSOR, VASCULAR PRESSURE SENSOR MANUFACTURED BY SAME, AND BLOOD VESSEL STENT COMPRISING VASCULAR PRESSURE SENSOR

(54) 발명의 명칭 : 혈관 압력센서의 제조방법, 상기 방법으로 제조된 압력센서 및 상기 압력센서가 구비된 혈관용 스텐트



(57) Abstract: The present invention relates to a method for manufacturing a vascular pressure sensor capable of measuring an amount of intravascular blood flow by using a change in resonance frequency according to a change in capacitance and, more specifically, relates to: a method for manufacturing a vascular pressure sensor, which can be flexibly attached to a curved stent, and does not need a separate aligning step for a first capacitor electrode and a second capacitor electrode, thereby improving production yield; a vascular pressure sensor manufactured by the same; and a blood vessel stent comprising the vascular pressure sensor.

(57) 요약서: 본 발명은 커패시턴스 변화에 따른 공진주파수의 변화를 이용하여 혈관내 혈류량을 측정할 수 있는 혈관 압력센서의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 굴곡진 스텐트에 유연하게 부착가능하고, 커패시터 제 1 전극과 커패시터 제 2 전극간의 별도의 정렬 공정이 필요 없어 제작 수율을 향상시킬 수 있는 혈관 압력센서의 제조방법, 상기 방법으로 제조된 혈관압력센서 및 상기 혈관 압력센서가 구비된 혈관용 스텐트에 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

규칙 4.17에 의한 선언서:

— 신규성을 해치지 아니하는 개시 또는 신규성 상실의 예외에 관한 선언 (규칙 4.17(v))

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 혈관 압력센서의 제조방법, 상기 방법으로 제조된 압력센서 및 상기 압력센서가 구비된 혈관용 스텐트

기술분야

- [1] 본 발명은 커패시턴스 변화에 따른 공진주파수의 변화를 이용하여 혈관내 혈류량을 측정할 수 있는 혈관 압력센서의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 굴곡진 스텐트에 유연하게 부착가능하고, 커패시터 제1 전극과 커패시터 제2 전극간의 별도의 정렬 공정이 필요 없어 제작 수율을 향상시킬 수 있는 혈관 압력센서의 제조방법, 상기 방법으로 제조된 혈관압력센서 및 상기 혈관 압력센서가 구비된 혈관용 스텐트에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 고령화 사회에 접어들면서 협심증, 심근경색 등 관상동맥질환과 뇌경색, 뇌졸중 등 뇌혈관 질환이 크게 늘어나 성인 사망의 주요 원인이 되고 있다.
- [3] 관상동맥질환은 심장에 피를 공급하는 관상동맥이 막혀 심장발작에 의한 돌연사를 일으키며, 뇌경색이나 뇌졸중은 발병 즉시 사망하거나 회복되더라도 반신불수, 전신마비 등 심각한 후유증을 남기는 질환이다.
- [4] 이와 같이 치명적인 관상동맥 질환, 뇌혈관 질환 등의 순환계 질환 치료에 스텐트가 널리 사용되고 있어, 그 기능향상을 위한 기술개발에 많은 관심이 모아지고 있다.
- [5] 스텐트는 혈관이 혈전으로 인해 막히거나, 아성 혹은 양성 질환이 발생하여 그 흐름에 장애가 발생하였을 때, 좁아지거나 막힌 혈관 부위에 삽입하여 혈액의 흐름을 정상화 시키는데 사용되는 원통형의 튜브 모양을 가진 정밀 의료기구이다.
- [6] 스텐트의 종류로는 약물 코팅 스텐트(Drug-coated stent), 약물 용출형 스텐트(Drug-eluting stent), 생체 흡수성 스텐트 등이 있다.
- [7] 약물 코팅 스텐트는 스텐트 내 재협착을 막기 위한 약물이 코팅된 스텐트로서, 국소적 약물을 효과적으로 전달하여 스텐트 내 신생내막 형성에 의한 재협착률을 낮출 수 있는 장점을 지니고 있다.
- [8] 하지만, 별도의 폴리머 없이 약물만 코팅된 스텐트는 코팅막이 약하여, 혈관 내 투입 시 혈액에 노출되어 초기에 한꺼번에 유리되는 약의 양이 너무 많고, 또 완전히 재협착을 방지하기 위해 필요한 1개월 정도 약물이 지속적으로 유지될 수 있는 조건을 만드는 것이 거의 불가능한 문제점을 지니고 있다.
- [9] 이에 따라, 폴리머를 이용하여 약물을 코팅하는 약물 용출 스텐트 기술이 연구, 개발되고 있는 실정이다.
- [10] 도 1에 도시된 바와 같이, 대한민국 공개특허 2012-0084515호에는 생분해성 마이크로구조체가 결합된 약물 용출형 스텐트가 개시되어 있다.

- [11] 이와 같은 약물 용출형 스텐트는 스텐트 시술시 혈관 내 재협착증을 방지하기 위한 약물을 스텐트 표면에 일정한 두께로 코팅하여 제작된다.
- [12] 혈관 내 스텐트 삽입시 휴지기 상태의 평활근 세포(smooth muscle cell)는 세포 성장을 시작하여 세포 분열 및 분화가 야기되어 재협착이 발생되며, 이때 약물 용출형 스텐트의 표면에 코팅되어 있던 약물이 재협착 부위에 작용하여 세포의 성장 및 분화를 억제시켜 재협착을 방지하는 효과를 지닌다.
- [13] 하지만, 종래의 약물 용출형 스텐트의 경우에도 약물 방출 기간이 약 3개월로 한정되어 있으며, 3개월 이후부터는 스텐트에 재협착이 발생하게 된다.
- [14] 이에 따라, 종래의 스텐트들을 사용하는 경우에는 재협착이 일어나는 시점과 재협착이 발생한 양을 확인할 수 없으므로 주기적으로 병원을 방문해야 하거나, 약물을 지속적으로 복용해야하는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [15] 본 발명은 이러한 문제점에 의해 안출된 것으로 본 발명의 목적은 혈관내의 압력의 변화에 따라 커패시턴스가 변화하고, 커패시턴스 변화에 따른 공진주파수의 변화를 이용하여 재협착의 발생을 확인 할 수 있는 혈관 압력센서의 제조방법, 상기 방법으로 제조된 압력센서, 상기 압력센서가 구비된 혈관용 스텐트를 제공하는 것이다.
- [16] 본 발명의 다른 목적은 재협착이 발생하는 시점 및 정도를 확인할 수 있어, 불필요한 약물의 사용량을 줄일 수 있고, 의료비를 절감할 수 있는 혈관 압력센서의 제조방법, 상기 방법으로 제조된 압력센서, 상기 압력센서가 구비된 혈관용 스텐트를 제공하는 것이다.
- [17] 본 발명의 또 다른 목적은 굴곡진 스텐트에 유연하게 부착이 가능하고, 커패시터 제1 전극과 커패시터 제2 전극간의 별도의 정렬 공정이 필요 없어 제작 수율을 향상시킬 수 있는 혈관 압력센서의 제조방법, 상기 방법으로 제조된 압력센서, 상기 압력센서가 구비된 혈관용 스텐트를 제공하는 것이다.
- [18] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [19] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 웨이퍼를 준비하는 단계; 상기 웨이퍼 상에 상하 관통된 홀을 갖는 제1 몸체층을 적층하는 단계; 상기 제1 몸체층 상에 상기 홀과 겹치지 않도록 커패시터 제1 전극 및 일단이 상기 커패시터 제1 전극과 연결되는 인덕터를 증착하는 단계; 상기 홀을 채우며, 상기 홀과 상기 커패시터 제1 전극을 함께 덮는 공극층을 형성하는 단계; 상기 인덕터의 타단 상부를 제외하고, 상기 인덕터 라인 및 상기 공극층이 덮이도록 상기 제1 몸체층 상에 제2 몸체층을 적층하는 단계; 상기 커패시터 제1 전극과

대응되는 위치에서 상기 인덕터의 타단과 연결되도록 상기 제2 몸체층 상에 커패시터 제2 전극을 증착하는 단계; 상기 커패시터 제2 전극이 밀폐되도록, 상기 제2 몸체층 상에 제3 몸체층을 적층하는 단계; 상기 웨이퍼를 제거하고, 상기 홀을 통해 상기 공극층을 빼내어 제거하는 단계; 및 상기 홀을 밀봉시키는 단계;를 포함하는 혈관 압력센서의 제조방법을 제공한다.

[20] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 홀은 복수개이다.

[21] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 몸체층들은 각각 SU-8, 페릴렌(Perylene), 폴리이미드(Polyimide), 폴리카르복산(PLA), L-폴리유산(PLLA), D-폴리유산(PDLA), DL-폴리유산(PDLLA), 폴리카프로락톤(PCL) 또는 폴리 3-히드록시부티레이트(PHB) 재질이다.

[22] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 공극층의 재질은 포토레지스트 AZ-4620이고, 상기 공극층은 아세톤으로 녹여 제거한다.

[23] 또한, 본 발명은 본 발명의 혈관 압력센서의 제조방법으로 제조된 혈관 압력센서를 제공한다.

[24] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 혈관 압력센서는 혈관내의 압력의 변화에 따라 커패시턴스가 변화하고, 커패시턴스 변화에 따른 공진주파수의 변화량을 외부의 RF측정기가 측정하게 한다.

[25] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 혈관 압력센서는 공진주파수의 변화량에 의한 전파신호를 외부로 출력하는 L-C 공진회로가 내장된다.

[26] 또한, 본 발명은 본 발명의 혈관 압력센서가 구비된 혈관용 스텐트를 제공한다.

발명의 효과

[27] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 가진다.

[28] 먼저, 본 발명의 일실시예에 따른 혈관 압력센서의 제조방법, 상기 방법으로 제조된 압력센서, 상기 압력센서가 구비된 혈관용 스텐트는 혈관내의 압력의 변화에 따라 커패시턴스가 변화하고, 커패시턴스 변화에 따른 공진주파수의 변화를 이용하여 재협착의 발생을 확인 할 수 있다.

[29] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 혈관 압력센서의 제조방법, 상기 방법으로 제조된 압력센서, 상기 압력센서가 구비된 혈관용 스텐트는 재협착이 발생하는 시점 및 정도를 확인할 수 있어, 불필요한 약물의 사용량을 줄일 수 있고, 의료비를 절감할 수 있다.

[30] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 혈관 압력센서의 제조방법, 상기 방법으로 제조된 압력센서는 굴곡진 스텐트에 유연하게 부착이 가능하고, 커패시터 제1 전극과 커패시터 제2 전극간의 별도의 정렬 공정이 필요 없어 제작 수율을 향상시킬 수 다.

[31]

도면의 간단한 설명

[32] 도 1은 종래의 약물 용출형 스텐트를 보여주는 도면이다.

- [33] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 혈관 압력센서의 제조방법을 보여주는 단계도이다.
- [34] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 커패시터 제1 전극 및 인덕터를 증착하는 단계를 보여주는 도면이다.
- [35] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 커패시터 제2 전극을 증착하는 단계를 보여주는 도면이다.
- [36] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 혈관 압력센서가 스텐트에 부착된 혈관용 스텐트를 보여주는 도면이다.
- [37] 도 6은 커패시터 전극 간 거리에 따라 공진주파수가 변화되는 그래프를 보여주는 도면이다.
- [38] 도 7은 외부의 RF 측정기와 연결되어, 혈관내의 압력 측정결과가 의료기관과 공유되는 본 발명의 일 실시예에 따른 혈관 압력센서의 사용예를 보여주는 도면이다.

[39]

[40] 100 : 혈관 압력센서 110 : 웨이퍼

[41] 120 : 제1 몸체층 121 : 홀

[42] 130 : 커패시터 131 : 커패시터 제1 전극

[43] 132 : 커패시터 제2 전극 140 : 인덕터

[44] 141 : 인덕터의 일단 142 : 인덕터의 타단

[45] 150 : 공극층 160 : 제2 몸체층

[46] 170 : 제3 몸체층 180, 180a, 181, 181a : 감광제

[47] 190 : 연결수단 200 : 혈관용 스텐트

[48] 210 : 스텐트

[49]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [50] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.
- [51] 이하, 첨부된 도면에 도시된 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.
- [52] 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [53]
- [54] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 혈관 압력센서의 제조방법은 커패시턴스 변화에 따른 공진주파수의 변화를 이용하여 혈관의 흐름을 측정할 수 있는 혈관

- 압력센서의 제조방법으로서, 먼저 웨이퍼(110)를 준비한다(S1000).
- [55] 다음, 상기 웨이퍼(110)상에 제1 몸체층(120)을 적층한다(S2000).
- [56] 상기 제1 몸체층(120)은 상하로 관통된 홀(121)을 갖으며, 상기 홀(121)은 복수개로 형성될 수 있다.
- [57] 또한, 상기 제1 몸체층(120)의 재질은 SU-8, 페릴렌(Perylene), 폴리이미드(Polyimide), 폴리라텍산(PLA), L-폴리유산(PLLA), D-폴리유산(PDLA), DL-폴리유산(PDLLA), 폴리카프로락톤(PCL) 또는 폴리 3-히드록시부티레이트(PHB) 재질이다.
- [58] 즉, 상기 제1 몸체층(120)은 생체분해성 폴리머 기반의 소재로 제조되므로, 유연성이 우수하여 굴곡진 스텐트에 유연하게 부착될 수 있다.
- [59] 또한, 상기 웨이퍼(110)와 상기 제1 몸체층(120) 사이에 티타늄 희생층을 형성할 수 있다.
- [60] 이는 센서 제작 완료후에 상기 제1 몸체층(120)을 상기 웨이퍼층(110)에서 용이하기 분리하기 위함이다.
- [61] 다음, 상기 제1 몸체층(120) 상에 커패시터 제1 전극(131) 및 인덕터(140)를 증착한다(S3000).
- [62] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 커패시터 제1 전극(131) 및 상기 인덕터(140)를 증착하기 위하여, 리프트 오프공정(lift-off)이 수행될 수 있다.
- [63] 상기 리프트 오프공정은 먼저, 적층된 상기 제1 몸체층(120) 상에 감광제(180)를 증착시킨다(S3100).
- [64] 이때, 상기 감광제(180)는 포토레지스트 AZ-4620가 사용될 수 있으며, 특별한 제약은 없다.
- [65] 다음, 증착된 상기 감광제(180)를 상기 커패시터 제1 전극(131) 및 상기 인덕터(140)의 형상과 대응되도록 패터닝한다(S3200).
- [66] 다음, 패터닝된 상기 감광제(180a) 상에 커패시터 제1 전극(131) 및 인덕터(140)의 소재를 증착시키고, 패터닝된 상기 감광제(180a)를 제거하여, 상기 커패시터 제1 전극(131) 및 인덕터(140)만이 남게 한다(S3300).
- [67] 즉, 패터닝된 상기 감광제(180a)를 제거하면, 상기 감광제(180a)에 증착된 상기 제1 전극(131) 및 상기 인덕터(140)의 소재도 함께 제거되어, 원하는 위치에 상기 커패시터 제1 전극(131) 및 인덕터(140)가 증착되는 것이다.
- [68] 이때, 상기 커패시터 제1 전극(131) 및 상기 인덕터(140)는 상기 홀(121)과 수직방향으로 겹치지 않도록 증착시킨다.
- [69] 또한, 상기 커패시터 제1 전극(131) 및 상기 인덕터(140)는 티타늄 및 금 소재가 전자 빔 증착기로 증착되고, 티타늄 및 금소재가 증착된 상부에 구리, 마그네슘 또는 철 등의 소재가 전해도금 공정으로 증착된다.
- [70] 또한, 도면에는 도시되지 않았으나, 상기 인덕터의 일단(141)이 상기 커패시터 제1 전극(131)과 연결되도록 증착시킨다.
- [71] 다음, 상기 홀(121)을 채우며, 상기 홀(121)과 상기 커패시터 제1 전극(131)을

함께 덮는 공극층(150)을 형성한다(S4000).

[72] 이때, 상기 공극층(150)의 재질은 포토레지스트 AZ-4620을 이용할 수 있다.

[73] 다음, 상기 제1 몸체층(120) 상에 제2 몸체층(160)을 적층한다(S5000).

[74] 이때, 상기 제2 몸체층(160)은 상기 인덕터의 타단(142) 상부를 제외하고, 상기 인덕터(140) 및 상기 공극층(150)이 덮이도록 적층한다.

[75] 또한, 상기 제2 몸체층(160)은 상기 제1 몸체층(120)과 동일한 재질을 사용하여, 증착된다.

[76] 다음, 상기 제2 몸체층(160) 상에 커패시터 제2 전극(132)을 증착한다(S6000).

[77] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 커패시터 제2 전극(132)을 증착하기 위하여, 리프트 오프공정이 수행될 수 있다.

[78] 상기 리프트 오프공정은 먼저, 적층된 상기 제2 몸체층(160) 상에 감광제(181)를 증착시킨다(S6100).

[79] 이때, 상기 감광제(181)는 포토레지스트 AZ-4620이 사용된다.

[80] 다음, 증착된 상기 감광제(181)를 상기 커패시터 제2 전극(132)의 형상과 대응되도록 패터닝한다(S6200).

[81] 다음, 패터닝된 상기 감광제(181a) 상에 커패시터 제2 전극(132)의 소재를 증착시키고, 패터닝된 상기 감광제(181a)를 제거하여, 상기 커패시터 제2 전극(132)만이 남겨지게 된다(S6300).

[82] 즉, 패터닝된 상기 감광제(181a)를 제거하면, 상기 감광제(181a)에 증착된 상기 제2 전극(132)의 소재도 함께 제거되어, 원하는 위치에 상기 커패시터 제2 전극(132)이 증착된다.

[83] 이때, 상기 커패시터 제2 전극(132)은 상기 커패시터 제1 전극(131)과 대응되는 위치에서 증착된다.

[84] 또한, 상기 커패시터 제2 전극(132)은 상기 연결수단(190)을 통해 상기 인덕터의 타단(142)과 연결되도록 증착한다.

[85] 다음, 상기 제2 몸체층(160) 상에 제3 몸체층(170)을 적층한다(S7000).

[86] 또한, 상기 제3 몸체층(170)은 상기 커패시터 제2 전극(132)이 외부에 노출되지 않고, 밀폐되도록 상기 제2 몸체층(160) 상에 적층된다.

[87] 또한, 상기 제3 몸체층(170)은 상기 제1 몸체층(120) 및 상기 제2 몸체층(160)과 동일한 재질이 사용되어 증착되는 것이 바람직하다.

[88] 즉, 상기 몸체층들은 동일한 재질로 구성되어, 일체화 되고 내부에 커패시터(130) 및 인덕터(140)를 수용하게 되는 것이다.

[89] 다음, 상기 웨이퍼(110)를 제거하고, 상기 공극층(150)을 제거한다(S8000).

[90] 이때, 상기 공극층(150)은 상기 제1 몸체층(120)의 상기 홀(121)을 통해 빼내어져 제거된다.

[91] 예를 들면, AZ-4620 재질로 구성된 상기 공극층(150)을 아세톤으로 녹여 제거할 수 있다.

[92] 다음, 상기 홀(121)을 밀봉시켜, 혈관압력 센서(100)의 제조를 완료한다(S9000).

- [93] 이와 같은 본 발명의 일실시예에 따른 혈관압력센서(100)의 제조방법은 커패시터 제1 전극과 커패시터 제2 전극간의 별도의 정렬공정이 필요 없어, 제작 수율을 향상시킬 수 있게된다.
- [94]
- [95] 또한, 본 발명은 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제조방법으로 제조된 혈관압력센서(100)를 더 제공할 수 있다.
- [96] 또한, 본 발명의 혈관압력센서(100)는 스텐트(210)의 내부 또는 단부에 부착되어 사용이 가능하다.
- [97] 더욱이, 상기 혈관압력센서(100)는 상기 스텐트(210)에 부착되어 하나의 혈관용 스텐트(200)로 제공될 수도 있다.
- [98] 상기 혈관압력센서(100)는 혈관내의 압력을 측정하기 위한 센서로서, 커패시터 제1 전극(131) 및 커패시터 제2 전극 사이에 공진층(150)이 형성된다.
- [99] 또한, 상기 커패시터 제1 전극은 인덕터의 일단(141)과 연결되고, 상기 커패시터 제2 전극(142)은 인덕터의 타단(142)과 연결된다.
- [100] 또한, 상기 전원공급라인(10)은 상기 커패시터(130) 및 인덕터(140)의 증착을 위한 전원이 공급되는 라인이다.
- [101] 도 6을 참조하면, 상기 혈관압력센서(100)는 혈관내의 압력 변화에 따라 커패시턴스가 변화하고, 커패시턴스 변화에 따라 공진주파수가 변화하게 된다.
- [102] 즉, 상기 혈관압력센서(100)는 혈관내의 압력 변화에 따라 발생하는 공진주파수의 변화를 측정함으로써, 혈관의 압력을 계측할 수 있는 센서이다.
- [103] 또한, 도 6의 상단 그래프는 상기 커패시터(130) 전극 간 거리가 $40\mu\text{m}$ 일 때, 주파수에 따른 전압 위상(ang_deg)과 자기장(mag)을 표시한 그래프(정상상태 그래프:Normal state)이고, 하단 그래프는 상기 커패시터(130)의 전극 간 거리가 $10\mu\text{m}$ 일 때, 주파수에 따른 전압 위상 및 자기장을 보여주는 그래프(고압상태 그래프:Pressure High)이다.
- [104] 그래프들에서도 알 수 있듯이 커패시터(130) 전극 간의 거리가 변화하면 공진 주파수가 변화되므로 공진 주파수의 변화에 따라 혈관 내 압력을 측정할 수 있는 것이다.
- [105] 도 7을 참조하면, 상기 혈관압력센서(100)의 공진주파수는 외부의 RF 측정기(Realtime measurement)를 이용하여 무선(Wireless link)으로 혈관(Coronary artery)의 압력을 계측가능하며, 상기 RF 측정기에 의해 수동적으로 공진주파수가 계측되게 할 수 있다.
- [106] 그러나, 상기 혈관압력센서(100)는 L-C 공진회로가 내장되어, 공진주파수에 의한 전파신호를 외부로 출력할 수 있으며, 이 경우 상기 혈관압력센서(100)가 능동적으로 공진주파수를 외부로 출력할 수 있다.
- [107] 이에 따라, 본 발명에 따른 혈관압력센서(100)가 구비된 혈관용 스텐트(200)는 재협착의 발생 시점 및 정도를 용이하게 확인할 수 있으며, 불필요한 약물의 사용을 줄일 수 있다.

- [108] 더욱이, 상기 혈관압력센서(100)의 측정 결과를 의료기관으로 전송하여, 사용자의 상태를 지속적으로 관리할 수 있게 된다.
- [109] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

[110]

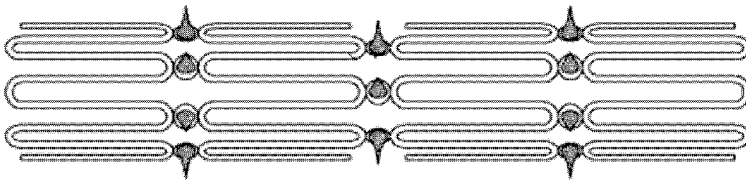
산업상 이용가능성

- [111] 본 발명은 관상동맥 질환, 뇌혈관 질환 등의 순환계 질환 치료를 위한 의료기기용 스텐트에 적용될 수 있고, 더 나아가 피검자의 상태를 지속적으로 관찰할 수 있는 혈관 압력 모니터링 시스템에 이용가능하다.

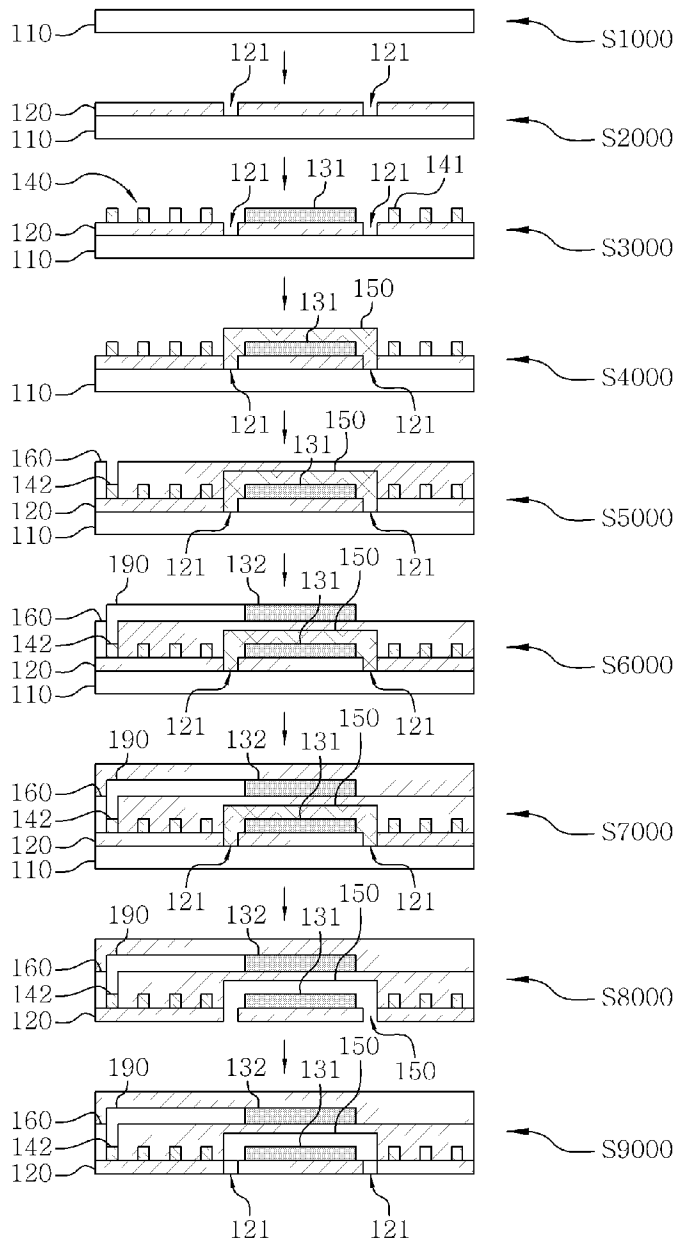
청구범위

- [청구항 1] 웨이퍼를 준비하는 단계;
 상기 웨이퍼 상에 상하 관통된 홀을 갖는 제1 몸체층을 적층하는 단계;
 상기 제1 몸체층 상에 상기 홀과 겹치지 않도록 커패시터 제1 전극 및
 일단이 상기 커패시터 제1 전극과 연결되는 인덕터를 증착하는 단계;
 상기 홀을 채우며, 상기 홀과 상기 커패시터 제1 전극을 함께 덮는
 공극층을 형성하는 단계;
 상기 인덕터의 타단 상부를 제외하고, 상기 인덕터 라인 및 상기 공극층이
 덮이도록 상기 제1 몸체층 상에 제2 몸체층을 적층하는 단계;
 상기 커패시터 제1 전극과 대응되는 위치에서 상기 인덕터의 타단과
 연결되도록 상기 제2 몸체층 상에 커패시터 제2 전극을 증착하는 단계;
 상기 커패시터 제2 전극이 밀폐되도록, 상기 제2 몸체층 상에 제3
 몸체층을 적층하는 단계;
 상기 웨이퍼를 제거하고, 상기 홀을 통해 상기 공극층을 빼내어 제거하는
 단계; 및
 상기 홀을 밀봉시키는 단계;를 포함하는 혈관 압력센서의 제조방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 홀은 복수개인 것을 특징으로 하는 혈관 압력센서의 제조방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 몸체층들은 각각 SU-8, 페릴렌(Perylene), 폴리이미드(Polyimide),
 폴리카르복산(PLA), L-폴리유산(PLLA), D-폴리유산(PDLA),
 DL-폴리유산(PDLLA), 폴리카프로락톤(PCL) 또는 폴리
 3-히드록시부티레이트(PHB) 재질인 것을 특징으로 하는 혈관
 압력센서의 제조방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 공극층의 재질은 포토레지스트 AZ-4620이고, 상기 공극층은
 아세톤으로 녹여 제거하는 것을 특징으로 하는 혈관 압력센서의
 제조방법.
- [청구항 5] 제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항의 제조방법으로 제조된 혈관 압력센서.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서,
 상기 혈관 압력센서는 혈관내의 압력의 변화에 따라 커패시턴스가
 변화하고, 커패시턴스 변화에 따른 공진주파수의 변화량을 외부의
 RF측정기가 측정하게 하는 것을 특징으로 하는 혈관 압력센서.
- [청구항 7] 제 5항에 있어서,
 상기 혈관 압력센서는 공진주파수의 변화량에 의한 전파신호를 외부로
 출력하는 L-C 공진회로가 내장된 것을 특징으로 하는 혈관 압력센서.
- [청구항 8] 제 5항의 혈관 압력센서가 구비된 혈관용 스텐트.

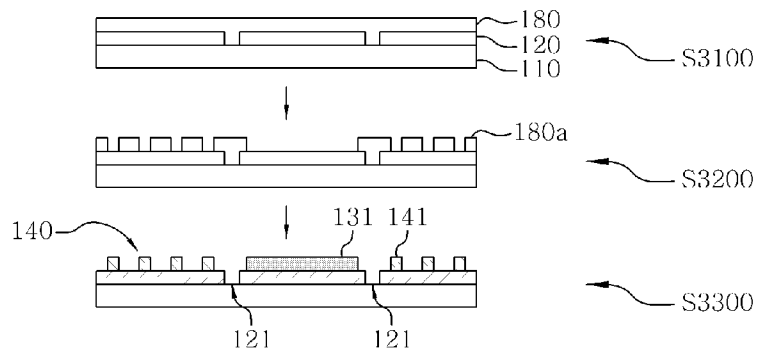
[도1]



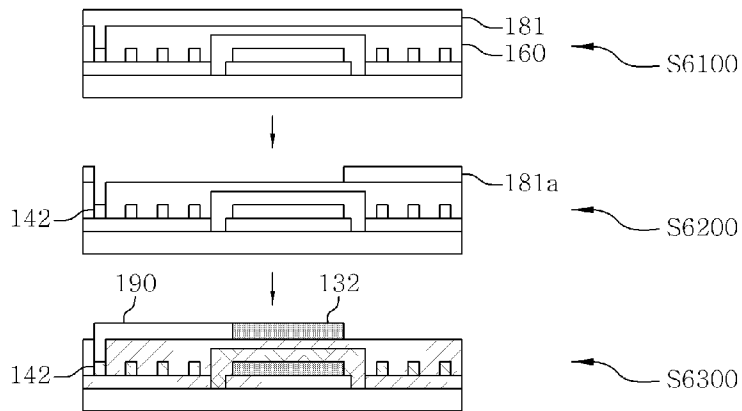
[도2]



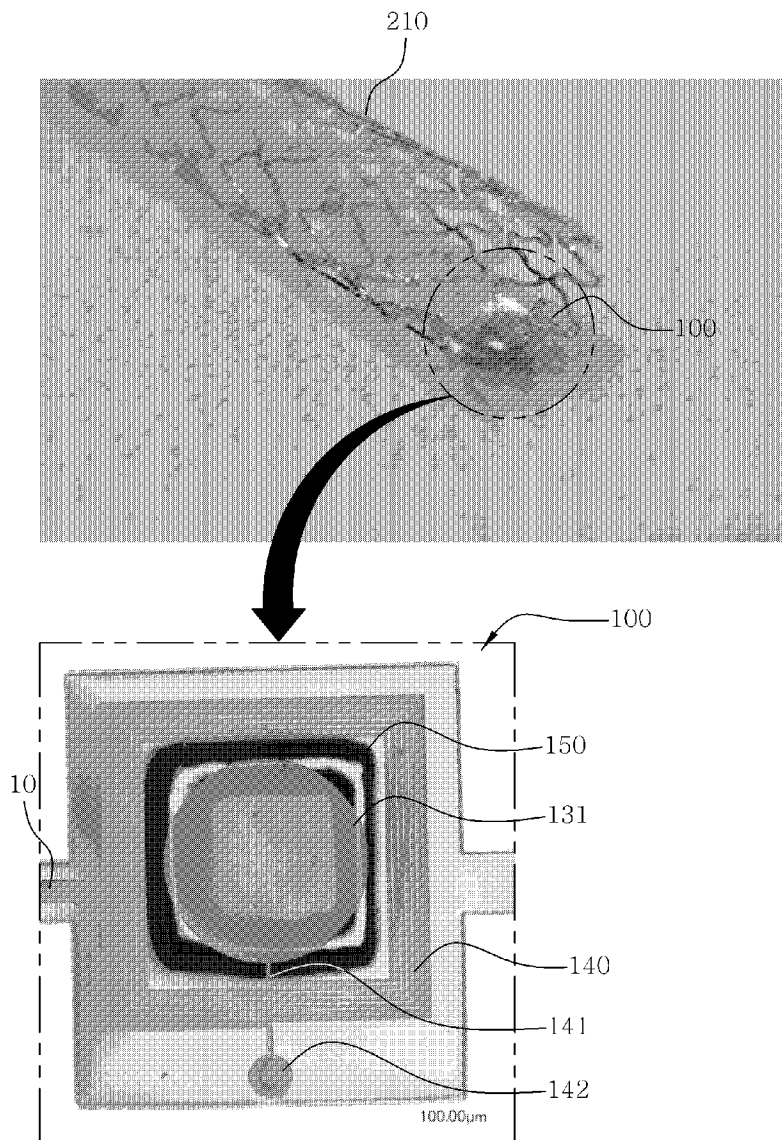
[도3]



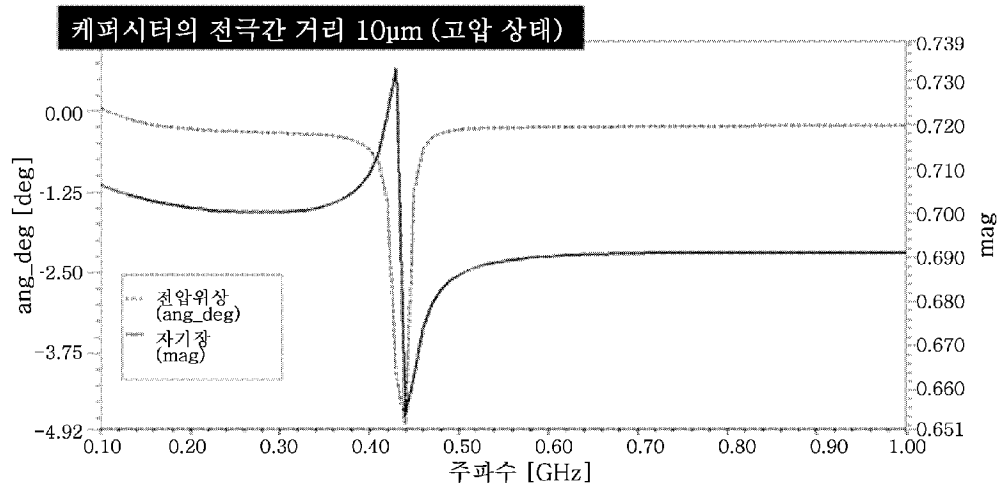
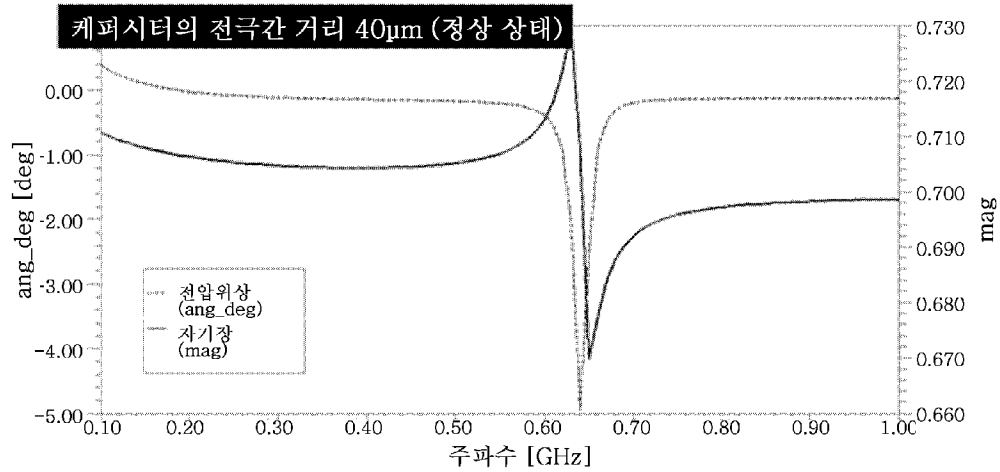
[도4]



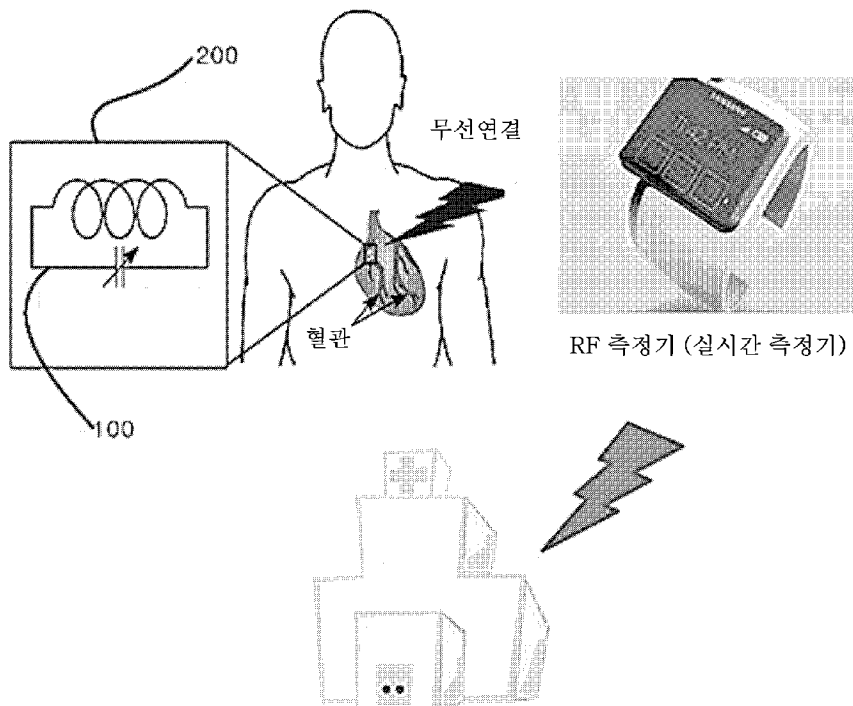
[도5]

200

[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/009175**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER***A61B 5/0215(2006.01)i, A61B 5/026(2006.01)i, A61B 5/00(2006.01)i, A61F 2/82(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)

A61B 5/0215; H01L 21/60; A61B 5/05; A61M 29/00; A61F 2/06; A61B 5/026; A61B 5/0295; A61F 2/04; A61B 17/00; A61B 5/00; A61F 2/82

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: blood vessel, stent, pressure, sensor, wafer, capacitor, electrode

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2011-0095579 A (INDUSTRY FOUNDATION OF CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY) 25 August 2011 See abstract, paragraphs [0033]-[0068], claim 8 and figure 3.	1-8
A	KR 10-2009-0054427 A (NUNEZ, Anthony et al.) 29 May 2009 See abstract, paragraphs [0060]-[0064] and figures 3-8.	1-8
A	KR 10-2006-0023775 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 March 2006 See abstract, claims 1-16 and figures 1a-4c.	1-8
A	US 2012-0190989 A1 (KAISER, William J. et al.) 26 July 2012 See abstract, claims 1-15 and figures 1-10.	1-8
A	US 6179858 B1 (SQUIRE, James C. et al.) 30 January 2001 See abstract, claims 1-12 and figures 2-6D.	1-8



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

27 JANUARY 2016 (27.01.2016)

Date of mailing of the international search report

27 JANUARY 2016 (27.01.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/009175

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0095579 A	25/08/2011	KR 10-1096533 B1	20/12/2011
KR 10-2009-0054427 A	29/05/2009	AU 2007-269117 A1	10/01/2008
		EP 2046242 A2	15/04/2009
		EP 2046242 A4	25/08/2010
		JP 2009-542421 A	03/12/2009
		US 2008-0033527 A1	07/02/2008
		WO 2008-006003 A2	10/01/2008
		WO 2008-006003 A3	13/11/2008
KR 10-2006-0023775 A	15/03/2006	EP 1635158 A2	15/03/2006
		JP 2006-108657 A	20/04/2006
		JP 2009-075129 A	09/04/2009
		JP 4782187 B2	28/09/2011
		KR 10-0643756 B1	10/11/2006
		US 2006-0056161 A1	16/03/2006
		US 2009-0273909 A1	05/11/2009
		US 8107248 B2	31/01/2012
US 2012-0190989 A1	26/07/2012	AU 2010-284320 A1	01/03/2012
		AU 2010-284320 B2	26/02/2015
		CA 2770325 A1	24/02/2011
		CN 102481110 A	30/05/2012
		CN 102481110 B	20/05/2015
		EP 2467058 A2	27/06/2012
		EP 2467058 A4	06/08/2014
		JP 2013-502278 A	24/01/2013
		JP 5774590 B2	09/09/2015
		KR 10-2012-0081583 A	19/07/2012
		WO 2011-022418 A2	24/02/2011
		WO 2011-022418 A3	05/05/2011
US 6179858 B1	30/01/2001	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61B 5/0215(2006.01)i, A61B 5/026(2006.01)i, A61B 5/00(2006.01)i, A61F 2/82(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A61B 5/0215; H01L 21/60; A61B 5/05; A61M 29/00; A61F 2/06; A61B 5/026; A61B 5/0295; A61F 2/04; A61B 17/00; A61B 5/00; A61F 2/82

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: 혈관, 스텐트, 압력, 센서, 웨이퍼, 커패시터, 전극

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2011-0095579 A (전남대학교산학협력단) 2011.08.25 요약, 문단번호 [0033]-[0068], 청구항 8 및 도면 3 참조.	1-8
A	KR 10-2009-0054427 A (누에즈 안토니오 등) 2009.05.29 요약, 문단번호 [0060]-[0064] 및 도면 3-8 참조.	1-8
A	KR 10-2006-0023775 A (삼성전자주식회사) 2006.03.15 요약, 청구항 1-16 및 도면 1a-4c 참조.	1-8
A	US 2012-0190989 A1 (WILLIAM J. KAISER 등) 2012.07.26 요약, 청구항 1-15 및 도면 1-10 참조.	1-8
A	US 6179858 B1 (JAMES C. SQUIRE 등) 2001.01.30 요약, 청구항 1-12 및 도면 2-6D 참조.	1-8

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 01월 27일 (27.01.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 01월 27일 (27.01.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

장기정

전화번호 +82-42-481-8364



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0095579 A	2011/08/25	KR 10-1096533 B1	2011/12/20
KR 10-2009-0054427 A	2009/05/29	AU 2007-269117 A1	2008/01/10
		EP 2046242 A2	2009/04/15
		EP 2046242 A4	2010/08/25
		JP 2009-542421 A	2009/12/03
		US 2008-0033527 A1	2008/02/07
		WO 2008-006003 A2	2008/01/10
		WO 2008-006003 A3	2008/11/13
KR 10-2006-0023775 A	2006/03/15	EP 1635158 A2	2006/03/15
		JP 2006-108657 A	2006/04/20
		JP 2009-075129 A	2009/04/09
		JP 4782187 B2	2011/09/28
		KR 10-0643756 B1	2006/11/10
		US 2006-0056161 A1	2006/03/16
		US 2009-0273909 A1	2009/11/05
		US 8107248 B2	2012/01/31
US 2012-0190989 A1	2012/07/26	AU 2010-284320 A1	2012/03/01
		AU 2010-284320 B2	2015/02/26
		CA 2770325 A1	2011/02/24
		CN 102481110 A	2012/05/30
		CN 102481110 B	2015/05/20
		EP 2467058 A2	2012/06/27
		EP 2467058 A4	2014/08/06
		JP 2013-502278 A	2013/01/24
		JP 5774590 B2	2015/09/09
		KR 10-2012-0081583 A	2012/07/19
		WO 2011-022418 A2	2011/02/24
		WO 2011-022418 A3	2011/05/05
US 6179858 B1	2001/01/30	없음	