

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(43) 국제공개일  
2017년 8월 31일 (31.08.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호

WO 2017/146506 A1

(51) 국제특허분류:

G01N 33/483 (2006.01) G01N 15/14 (2006.01)  
G01N 33/49 (2006.01) G01N 1/31 (2006.01)  
G01N 33/487 (2006.01) G01N 33/58 (2006.01)  
G01N 1/30 (2006.01) G01N 33/60 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/002030

(22) 국제출원일:

2017년 2월 23일 (23.02.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

62/298,959 2016년 2월 23일 (23.02.2016) US  
10-2016-0069936 2016년 6월 4일 (04.06.2016) KR  
10-2016-0069937 2016년 6월 4일 (04.06.2016) KR  
10-2016-0069938 2016년 6월 4일 (04.06.2016) KR  
10-2016-0095739 2016년 7월 27일 (27.07.2016) KR  
10-2016-0118462 2016년 9월 13일 (13.09.2016) KR  
10-2016-0144551 2016년 11월 1일 (01.11.2016) KR  
10-2017-0024391 2017년 2월 23일 (23.02.2017) KR

(71) 출원인: 노을 주식회사 (NOUL CO., LTD.) [KR/KR];  
16827 경기도 용인시 수지구 신수로 767, 에이동  
1404, 1405호, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 이동영 (LEE, Dong Young); 16923 경기도 용  
인시 수지구 진산로 90, 515동 1703호, Gyeonggi-do

(KR). 임찬양 (LIM, Chan Yang); 13481 경기도 성남시  
분당구 서판교로 29, 919동 603호, Gyeonggi-do (KR).  
김경환 (KIM, Kyung Hwan); 17103 경기도 용인시 기  
흥구 혜현로 15, 102동 605호, Gyeonggi-do (KR). 신영  
민 (SHIN, Young Min); 16825 경기도 용인시 수지구  
동천로 64, 512동 701호, Gyeonggi-do (KR). 양현정  
(YANG, Hyun Jeong); 13626 경기도 성남시 분당구 미  
금로 22번길 10, 1205동 804호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 아이피에스 (IPS PATENT FIRM);  
06656 서울시 서초구 반포대로 23길 14, 5층, Seoul  
(KR).

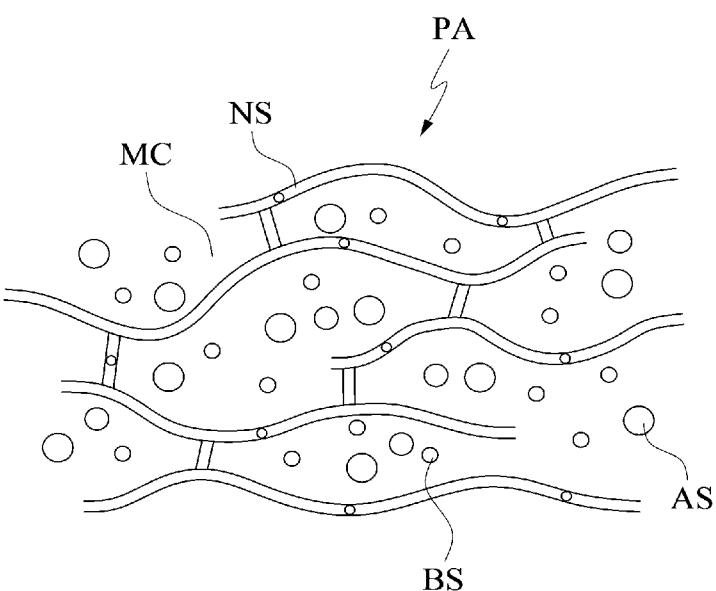
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의  
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,  
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,  
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN,  
KP, KW, KZ, LA, LC, 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) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의  
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: BLOOD STAINING PATCH, AND METHOD AND APPARATUS FOR TESTING BLOOD USING SAME

(54) 발명의 명칭: 혈액 염색 패치, 이를 이용하는 혈액 검사 방법 및 장치



염색 대상의 염색을 통해 혈액 검사를 수행하는 혈액 검사 방법으로, 반응 영역에 혈액을 위치시키는 단계; 및 상기 염색 시료를 저장하는 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하는 단계;를 포함한다.

(57) Abstract: The present invention relates to a blood staining patch, and a method and an apparatus for testing blood using same, and more specifically to a patch storing a staining reagent for staining blood and a method and an apparatus for economically testing blood by means of the patch. The method for testing blood according to one embodiment of the present invention is a blood testing method for testing blood by staining a target to be stained by means of the patch which has a networked structure with micro-cavities and which stores therein a staining reagent for staining a target to be stained in the blood, and comprises the steps of: placing blood in a reaction area; and transferring a staining reagent to the reaction area by means of the patch in which the staining reagent is stored.

(57) 요약서: 본 발명은, 혈액 염색 패치, 이를 이  
용하는 혈액 검사 방법 및 장치에 대한 것으로,  
보다 상세하게는, 혈액을 염색하는 염색 시료를  
저장하는 패치 및 이를 이용하여 경제적으로 혈  
액을 검사하는 방법 및 장치에 관한 것으로,  
본  
발  
명  
의  
일  
양  
상  
에  
따  
른  
혈  
액  
검  
사  
방  
법  
은,  
미  
세  
공  
동  
들  
을  
형  
성  
하  
는  
그  
물  
구  
조  
체  
를  
포  
함  
하  
고  
상  
기  
미  
세  
공  
동  
들  
에  
혈  
액  
내  
의  
염  
색  
대  
상  
을  
염  
색  
하  
는  
염  
색  
시  
료  
를  
저장  
하  
는  
패  
치  
를  
이  
용  
하  
여,  
상  
기



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).

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 혈액 염색 패치, 이를 이용하는 혈액 검사 방법 및 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은, 혈액 염색 패치, 이를 이용하는 혈액 검사 방법 및 장치에 대한 것으로, 보다 상세하게는, 혈액을 염색하는 염색 시료를 저장하는 패치 및 이를 이용하여 경제적으로 혈액을 검사하는 방법 및 장치에 관한 것이다.
- [2] 배경기술
- [3] 빠르게 진행되고 있는 고령화와 삶의 질에 대한 욕구 증가 등으로 조기진단과 조기치료를 지향하는 진단 시장이 우리나라를 포함한 전 세계에서 매년 성장하여, 신속하고 간편한 진단이 중요한 이슈로 대두되고 있다. 특히 체외진단(IVD: In-vitro Diagnosis)이나 환자 옆에서 바로 진단하는 현장 진단(POCT: point-of-care testing)과 같이 대형 진단 장비를 이용하지 않고 진단을 수행할 수 있는 형태로 전이되어가고 있는 추세이다. 한편, 체외 진단을 수행하는 구체적인 진단 분야 중 하나인 혈액 검사는, 체외 진단 분야에서 큰 비중을 차지하고, 널리 이용되는 진단 방법 중 하나이다.
- [4] 혈액 검사는, 혈액학(hematology)의 한 분야로, 주로 혈액 속의 유형성분인 적혈구, 백혈구, 혈소판 등의 혈구 또는 혈액 내에 박테리아의 존재를 검사하여 환자의 건강 상태나 질병, 질환을 진단하는데 이용된다.
- [5] 전통적으로 혈액 검사는 크게 검사자가 현미경을 통해 육안을 통해 직접 혈액을 관찰하는 직접 검사 방식과 유동 세포 계측법(flow cytometry)이나 임피던스 측정법(electrical impedance measurement method) 등으로 대표되는 간접 검사 방식으로 구분될 수 있다.
- [6] 직접 검사 방식은 주로 염색약(staining solution)을 이용해 슬라이드 글라스 상에 도말된 혈액을 염색한 뒤 현미경을 통해 염색 결과물을 관찰함으로써 이루어진다. 종래의 직접 검사 방식은 혈액을 도말하는 과정, 도말된 혈액을 염색하는 과정, 현미경을 통해 육안으로 염색된 혈액을 관찰하는 과정이 전적으로 검사자의 수작업에 의존하게 된다. 따라서, 종래의 직접 검사 방식은 전문적인 검사자가 필요할 뿐 아니라 검사에 많은 시간이 필요하므로 실험실 단위에서 이루어지는 형태를 벗어나지 못하고 있다.
- [7] 반면, 간접 검사 방식은 미세 유로(micro-fluidic channel)에 혈액을 통과시키면서 레이저를 조사함으로써 분광된 광을 통해 혈액의 특성을 검사하거나 혈액 샘플에 전류를 인가하여 임피던스의 변화량을 통해 혈액의 특성을 검사한다. 상술한 특성으로 인하여 간접 검사 방식은 비교적 자동화가 이루어져 있어 대형 병원 등에서 활용되고 있으나, 혈액을 직접 관찰하는 것이

아니기 때문에 그 기술적 한계가 있어 정밀한 검사가 어렵다.

[8]

### **발명의 상세한 설명**

#### **기술적 과제**

[9] 본 발명의 일 과제는 물질을 저장할 수 있는 패치를 제공하는 것이다.

[10] 본 발명의 일 과제는 물질의 반응 공간을 제공할 수 있는 패치를 제공하는 것이다.

[11] 본 발명의 일 과제는 물질을 전달할 수 있는 패치를 제공하는 것이다.

[12] 본 발명의 일 과제는 물질을 흡수할 수 있는 패치를 제공하는 것이다.

[13] 본 발명의 일 과제는 환경을 제공할 수 있는 패치를 제공하는 것이다.

[14] 본 발명의 일 과제는 혈액을 염색하는 염색 시료를 저장하는 패치를 제공하는 것이다.

[15] 본 발명의 일 과제는 패치를 이용하는 혈액 검사 방법을 제공하는 것이다.

[16] 본 발명의 목적이 상술한 목적들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 목적들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

[17]

#### **과제 해결 수단**

[18] 본 발명의 일 양상에 따르면, 혈액 내의 염색 대상을 염색하는 염색 시료; 및 상기 염색 시료가 저장되는 미세 공동들을 형성하는 그물 구조로 제공되고, 상기 혈액이 위치된 반응 영역과 접촉하여 상기 저장된 염색 시료의 일부를 상기 반응 영역으로 전달하는 그물 구조체;를 포함하는 염색 패치가 제공될 수 있다.

[19] 본 발명의 다른 양상에 따르면, 미세 공동들을 형성하는 그물 구조체를 포함하고 상기 미세 공동들에 혈액 내의 염색 대상을 염색하는 염색 시료를 저장하는 패치를 이용하여, 상기 염색 대상의 염색을 통해 혈액 검사를 수행하는 혈액 검사 방법으로, 반응 영역에 혈액을 위치시키는 단계; 및 상기 염색 시료를 저장하는 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하는 단계;를 포함하는 혈액 검사 방법이 제공될 수 있다.

[20] 본 발명의 또 다른 양상에 따르면, 미세 공동들을 형성하는 그물 구조체를 포함하고 상기 미세 공동들에 혈액 내의 염색 대상을 염색하는 염색 시료를 저장하는 패치를 이용하여, 상기 염색 대상의 염색을 통해 혈액 검사를 수행하는 혈액 검사 장치로, 반응 영역이 위치되고 상기 반응 영역에 혈액이 위치되는 플레이트를 지지하는 플레이트 지지부; 상기 염색 시료를 저장하는 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하도록 패치의 반응 영역에 대한 상대 위치를 제어하는 패치 제어부; 및 상기 혈액을 검사하기 위하여 상기 혈액 내의 염색 대상이 염색된 결과를 검출하는 반응 검출부;를 포함하는 혈액 검사 장치가 제공될 수 있다.

[21] 본 발명의 해결 수단이 상술한 해결 수단들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 해결 수단들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

[22]

### **발명의 효과**

[23] 본 발명에 의하면 물질의 저장, 전달, 흡수를 용이하게 수행할 수 있다.

[24] 본 발명에 의하면 물질의 반응 영역을 제공하거나 타겟 영역에 소정의 환경을 제공할 수 있다.

[25] 본 발명에 의하면, 혈액 검사가 보다 간편하게 수행될 수 있고, 검사 결과가 신속히 얻어질 수 있다.

[26] 또한 발명에 의하면, 적은 양의 혈액을 이용하여 충분한 유효성을 가지는 진단 결과를 획득할 수 있다.

[27] 또한 발명에 의하면, 패치를 이용하여 물질의 전달 및 흡수가 적절히 조절되어 진단에 소요되는 염색 시료의 양이 현저히 줄어들 수 있다.

[28] 본 발명에 의하면 복수의 타겟을 동시에 검출하여 진단을 수행할 수 있고, 이에 따라 환자 맞춤형 진단을 수행할 수 있다.

[29] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

[30]

### **도면의 간단한 설명**

[31] 도 1은 본 출원에 따른 패치의 일 예를 상세히 도시한 것이다.

[32] 도 2는 본 출원에 따른 패치의 일 예를 상세히 도시한 것이다.

[33] 도 3은 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 반응 공간을 제공하는 것에 대하여 도시한 것이다.

[34] 도 4는 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 반응 공간을 제공하는 것에 대하여 도시한 것이다.

[35] 도 5는 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 전달하는 것에 대하여 도시한 것이다.

[36] 도 6은 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 전달하는 것에 대하여 도시한 것이다.

[37] 도 7은 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 전달하는 것에 대하여 도시한 것이다.

[38] 도 8은 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 전달하는 것에 대하여 도시한 것이다.

[39] 도 9는 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 전달하는 것에 대하여 도시한 것이다.

- [40] 도 10은 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 전달하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [41] 도 11은 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 전달하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [42] 도 12는 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 전달하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [43] 도 13은 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 전달하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [44] 도 14는 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 흡수하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [45] 도 15는 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 흡수하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [46] 도 16은 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 흡수하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [47] 도 17은 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 흡수하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [48] 도 18은 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 흡수하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [49] 도 19는 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 흡수하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [50] 도 20은 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 흡수하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [51] 도 21은 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 흡수하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [52] 도 22는 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 물질을 흡수하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [53] 도 23은 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 환경을 제공하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [54] 도 24는 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 환경을 제공하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [55] 도 25는 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 환경을 제공하는 것에 대하여 도시한 것이다.
- [56] 도 26은 본 출원에 따른 패치의 일 실시예로서, 물질의 흡수 및 전달을 수행하는 경우를 도시한 것이다.
- [57] 도 27은 본 출원에 따른 패치의 일 실시예로서, 물질의 흡수 및 전달을 수행하는 경우를 도시한 것이다.
- [58] 도 28은 본 출원에 따른 패치의 일 실시예로서, 물질의 흡수 및 전달을 수행하는 경우를 도시한 것이다.

- [59] 도 29는 본 출원에 따른 패치의 일 실시예로서, 물질의 흡수 및 전달을 수행하는 경우를 도시한 것이다.
- [60] 도 30은 본 출원에 따른 패치의 일 실시예로서, 물질의 흡수 및 전달을 수행하는 경우를 도시한 것이다.
- [61] 도 31은 본 출원에 따른 패치의 일 실시예로서, 물질의 흡수, 전달 및 환경의 제공을 수행하는 경우를 도시한 것이다.
- [62] 도 32는 본 출원에 따른 패치의 일 실시예로서, 물질의 흡수, 전달 및 환경의 제공을 수행하는 경우를 도시한 것이다.
- [63] 도 33은 본 출원에 따른 패치의 일 실시예로서, 복수의 패치의 일 구현예를 도시한 것이다.
- [64] 도 34는 본 출원에 따른 패치의 일 실시예로서, 복수의 패치 및 복수의 타겟 영역을 가지는 플레이트의 일 구현예를 도시한 것이다.
- [65] 도 35 및 도 36은 본 발명의 실시예에 따른 혈액 도말 방법의 일 예에 관한 도면이다.
- [66] 도 37은 본 발명의 실시예에 따른 혈액 도말 방법의 다른 예에 관한 도면이다.
- [67] 도 38 및 39는 본 발명의 실시예에 따른 염색된 혈액을 촬상하는 것에 관한 도면이다.
- [68] 도 40은 본 출원에 따른 혈액 검사 방법의 일 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.
- [69] 도 41은 본 출원의 일 실시예에 따른 혈액 검사 방법 중 반응 영역에 염색 시료를 전달하는 단계의 일 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.
- [70] 도 42는 본 출원의 일 실시예에 따른 혈액 검사 방법 중 반응 영역에 염색 시료를 전달하는 단계의 다른 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.
- [71] 도 43은 본 출원에 따른 혈액 검사 방법의 다른 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.
- [72] 도 44는 본 출원의 다른 실시예에 따른 혈액 검사 방법 중 반응 영역으로부터 이 물질을 제거하는 단계의 일 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.
- [73] 도 45는 본 출원에 따른 혈액 검사 방법의 또 다른 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.
- [74] 도 46은 본 출원의 다른 실시예에 따른 혈액 검사 방법 중 반응 영역에 소정의 환경을 제공하는 단계의 일 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.
- [75] 도 47은 본 출원에 따른 혈액 검사 방법의 다시 또 다른 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.
- [76] 도 48은 본 출원에 따른 혈액 검사 방법의 일 예로서 단순 염색에 의한 혈액 검사 방법을 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.
- [77] 도 49는 본 출원에 따른 단순 염색에 의한 혈액 검사 방법에서 염색 시료가 전달되는 과정을 도시한 도면이다.
- [78] 도 50 내지 도 53은 본 출원에 따른 단순 염색에 의한 혈액 검사 방법에서

촬상된 이미지에 관한 도면이다.

- [79] 도 54는 본 출원에 따른 혈액 검사 방법의 다른 예로서 로마노프스키 염색에 의한 혈액 검사 방법을 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.
- [80] 도 55는 본 출원에 따른 로마노프스키 염색에 의한 혈액 검사 방법에서 제1 염색 시료가 전달되는 과정을 도시한 도면이다.
- [81] 도 56은 본 출원에 따른 로마노프스키 염색에 의한 혈액 검사 방법에서 제2 염색 시료가 전달되는 과정을 도시한 도면이다.
- [82] 도 57 및 도 58은 본 출원에 따른 로마노프스키 염색에 의한 혈액 검사 방법에서 촬상된 이미지에 관한 도면이다.
- [83] 도 59는 본 출원에 따른 로마노프스키 염색에 의한 혈액 검사 방법에서 제1 염색 시료와 제2 염색 시료가 함께 전달되는 과정을 도시한 도면이다.
- [84] 도 60은 본 출원에 따른 혈액 검사 방법의 또 다른 예로서 그람 염색에 의한 혈액 검사 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [85] 도 61 내지 도 63은 각각 본 출원에 따른 로마노프스키 염색에 의한 혈액 검사 방법에서 본염색, 매염, 탈색, 대조염색 과정을 도시한 도면이다.
- [86] 도 64는 본 출원에 따른 혈액 검사 장치의 일 실시예를 도시한 것이다.
- [87] 도 65는 본 출원에 따른 혈액 검사 장치의 일 실시예에 있어서 패치 제어부의 일 예를 도시한 것이다.
- [88] **발명의 실시를 위한 최선의 형태**
- [89] 본 명세서에 기재된 실시예는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상을 명확히 설명하기 위한 것이므로, 본 발명이 본 명세서에 기재된 실시예에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 범위는 본 발명의 사상을 벗어나지 아니하는 수정예 또는 변형예를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.
- [90] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하여 가능한 현재 널리 사용되고 있는 일반적인 용어를 선택하였으나 이는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 다만, 이와 달리 특정한 용어를 임의의 의미로 정의하여 사용하는 경우에는 그 용어의 의미에 관하여 별도로 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 한다.
- [91] 본 명세서에 첨부된 도면은 본 발명을 용이하게 설명하기 위한 것으로 도면에 도시된 형상은 본 발명의 이해를 돋기 위하여 필요에 따라 과장되어 표시된 것일 수 있으므로 본 발명이 도면에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [92] 본 명세서에서 본 발명에 관련된 공지의 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 이에 관한 자세한

설명은 필요에 따라 생략하기로 한다.

[93]

[94] 본 발명의 일 양상에 따르면, 혈액 내의 염색 대상을 염색하는 염색 시료; 및 상기 염색 시료가 저장되는 미세 공동들을 형성하는 그물 구조로 제공되고, 상기 혈액이 위치된 반응 영역과 접촉하여 상기 저장된 염색 시료의 일부를 상기 반응 영역으로 전달하는 그물 구조체;를 포함하는 염색 패치가 제공될 수 있다.

[95] 여기서, 상기 염색 대상을 염색하는 염색 시료는, 산성 염색 시료, 염기성 염색 시료 및 중성 염색 시료 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[96] 여기서, 상기 염색 시료는, 상기 염색 대상을 형광 발색시키는 형광 염색 시료를 포함할 수 있다.

[97] 여기서, 상기 염색 대상은, 상기 혈액 내에 존재하는 혈구, 박테리아 및 기생충 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 염색 시료는, 상기 염색 대상의 세포질, 핵 및 과립 중 적어도 하나를 염색할 수 있다.

[98] 여기서, 상기 염색 대상은 복수이고, 상기 염색 시료는, 상기 염색 대상 중 제1 염색 대상을 염색하는 제1 염색 시료 및 상기 염색 대상 중 제2 염색 대상을 염색하는 제2 염색 시료를 포함할 수 있다.

[99] 본 발명의 다른 양상에 따르면, 미세 공동들을 형성하는 그물 구조체를 포함하고 상기 미세 공동들에 혈액 내의 염색 대상을 염색하는 염색 시료를 저장하는 패치를 이용하여, 상기 염색 대상의 염색을 통해 혈액 검사를 수행하는 혈액 검사 방법으로, 반응 영역에 혈액을 위치시키는 단계; 및 상기 염색 시료를 저장하는 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하는 단계;를 포함하는 혈액 검사 방법이 제공될 수 있다.

[100] 여기서, 상기 전달된 염색 시료에 의해 염색된 상기 혈액에 관한 이미지를 획득하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[101] 여기서, 상기 염색 대상은 상기 혈액 내의 혈구이고, 상기 이미지에 기초하여 상기 혈구의 종류 정보, 개수 정보 및 형태학적 정보 중 적어도 하나를 획득하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[102] 여기서, 상기 획득된 정보에 기초하여 일반 혈액 검사(CBC: Complete Blood cell Count)를 수행하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[103] 여기서, 상기 염색 대상은, 상기 혈액 내의 기생충 또는 세균이고, 상기 기생충 또는 세균의 존재 유무에 관한 정보, 종류에 관한 정보, 개수 정보 및 형태학적 정보 중 적어도 하나를 획득하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[104] 여기서, 상기 획득된 정보에 기초하여 말초 도말 혈액 검사(CBC: Complete Blood cell Count)를 수행하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[105] 여기서, 상기 혈액을 위치시키는 것은, 상기 혈액을 상기 플레이트에 고정하는 방법, 상기 검체를 상기 플레이트에 도말하는 방법 또는 상기 검체를 상기 플레이트에 도말하여 고정하는 방법 중 어느 하나에 의하여 수행될 수 있다.

[106] 여기서, 상기 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하는

단계는, 상기 염색 시료가 상기 반응 영역으로 이동할 수 있도록 상기 패치를 상기 반응 영역에 접촉시키는 단계; 및 상기 패치를 상기 반응 영역으로부터 분리하는 단계;를 포함하고, 상기 패치가 상기 반응 영역으로부터 분리되면 상기 염색 시료 중 상기 염색 대상과 반응하지 아니한 잉여 염색 시료가 상기 반응 영역으로부터 제거될 수 있다.

- [107] 여기서, 세척액을 저장하는 워싱 패치를 이용하여 상기 잉여 염색 시료 및 상기 반응 영역에 잔류하는 이물질을 상기 반응 영역으로부터 흡수하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [108] 여기서, 상기 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하는 단계는, 상기 염색 대상 중 세포질 및 핵 중 어느 하나를 염색하는 제1 염색 시료를 저장하는 제1 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 제1 염색 시료를 전달하는 단계; 및 상기 염색 대상 중 세포질 및 핵 중 다른 하나를 염색하는 제2 염색 시료를 저장하는 제2 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 제2 염색 시료를 전달하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [109] 여기서, 버퍼 용액을 저장하는 제1 버퍼 패치를 이용하여 상기 반응 영역의 지적 pH를 제공하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [110] 여기서, 상기 지적 pH를 제공하는 단계는, 상기 제1 염색 시료를 전달하는 단계와 상기 제2 염색 시료를 전달하는 단계의 사이 시점 및 상기 제2 염색 시료를 전달하는 단계의 이후 시점 중 적어도 하나의 시점에 수행될 수 있다.
- [111] 여기서, 상기 염색 패치는, 상기 염색 대상 중 세포질을 염색하는 제1 염색 시료 및 상기 염색 대상 중 핵을 염색하는 제2 염색 시료를 저장하고, 상기 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하는 단계는, 상기 염색 패치가 상기 염색 대상의 세포질과 핵이 함께 염색되도록, 상기 반응 영역에 상기 제1 염색 시료 및 상기 제2 염색 시료를 전달하는 단계를 포함할 수 있다.
- [112] 여기서, 상기 제1 염색 시료 및 상기 제2 염색 시료를 전달하는 단계 이후에, 버퍼 용액을 저장하는 버퍼 패치를 이용하여 상기 반응 영역의 지적 pH를 제공하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [113] 본 발명의 또 다른 양상에 따르면, 미세 공동들을 형성하는 그물 구조체를 포함하고 상기 미세 공동들에 혈액 내의 염색 대상을 염색하는 염색 시료를 저장하는 패치를 이용하여, 상기 염색 대상의 염색을 통해 혈액 검사를 수행하는 혈액 검사 장치로, 반응 영역이 위치되고 상기 반응 영역에 혈액이 위치되는 플레이트를 지지하는 플레이트 지지부; 상기 염색 시료를 저장하는 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하도록 패치의 반응 영역에 대한 상대 위치를 제어하는 패치 제어부; 및 상기 혈액을 검사하기 위하여 상기 혈액 내의 염색 대상이 염색된 결과를 검출하는 반응 검출부;를 포함하는 혈액 검사 장치가 제공될 수 있다.
- [114]
- [115] 1. 패치

- [116] 1.1 패치의 의의
- [117] 본 출원에서는, 액상의 물질을 취급(manage)하기 위한 패치에 대하여 개시한다.
- [118] 상기 액상의 물질은 유동(flow)할 수 있는 물질로 액체 상태에 있는 물질을 의미할 수 있다.
- [119] 상기 액상의 물질은 유동성(liquidity)을 가지는 단일 성분의 물질일 수 있다. 또는, 상기 액상의 물질은 복수 성분의 물질을 포함하는 혼합물일 수 있다.
- [120] 상기 액상의 물질이 단일 성분의 물질일 때, 상기 액상의 물질은 단일 원소로 구성된 물질이거나 복수의 화학 원소를 포함하는 화합물일 수 있다.
- [121] 상기 액상의 물질이 혼합물일 때, 상기 복수 성분의 물질 중 일부는 용매로서 기능하고, 다른 일부는 용질로서 기능할 수 있다. 즉, 상기 혼합물은 용액일 수 있다.
- [122] 한편, 상기 혼합물을 구성하는 복수 성분의 물질은 균일하게 분포할 수 있다. 혹은, 상기 복수 성분의 물질을 포함하는 혼합물은 균일하게 혼합된 혼합물일 수 있다.
- [123] 상기 복수 성분의 물질은 용매와 상기 용매에 용해되지 아니하고 균일하게 분포하는 물질을 포함할 수 있다.
- [124] 한편, 상기 복수 성분의 물질 중 일부는 불균일하게 분포할 수 있다. 상기 불균일하게 분포하는 물질은 상기 용매에 불균일하게 분포하는 입자 성분(particle component)을 포함하는 경우도 가능하다. 이때, 상기 불균일하게 분포하는 입자 성분은 고체상(solid phase) 일 수 있다.
- [125] 예컨대, 상기 패치를 이용하여 취급할 수 있는 물질은, 1) 단일 성분의 액체, 2) 용액 또는 3) 콜로이드의 상태일 수 있고, 경우에 따라 4) 고체 입자가 다른 액상의 물질 내에 불균일하게 분포되어 있는 상태일 수도 있다.
- [126]
- [127] 이하에서는, 본 출원에 따르는 패치에 대해 보다 상세히 설명한다.
- [128]
- [129] 1.2 패치의 일반적인 성격
- [130] 1.2.1 구성
- [131] 도 1 내지 도 2는 본 출원에 따른 패치의 일 예를 도시한 도면들이다.  
이하에서는, 도 1 내지 도 2를 참조하여 본 출원에 따른 패치에 대하여 설명한다.
- [132] 도 1을 참조하면, 본 출원에 따르는 패치(PA)는, 그물 구조체(NS)와 액상의 물질을 포함할 수 있다.
- [133] 여기서, 액상의 물질은, 베이스 물질(BS)과 첨가 물질(AS)로 나누어 고려될 수 있다.
- [134] 또한, 상기 패치(PA)는 겔 상(gel type) 일 수 있다. 상기 패치(PA)는 콜로이드 분자가 결합하여 그물 조직이 형성된 겔 상의 구조체로 구현될 수 있다.
- [135]

- [136] 본 출원에 따르는 패치(PA)는 상기 액상의 물질(SB)을 취급하기 위한 구조로서 3차원의 그물 구조체(NS)를 포함할 수 있다. 그물 구조체(NS)는 연속적으로 분포하는 고체 구조일 수 있다. 상기 그물 구조체(NS)는, 다수의 미세 스레드(thread)가 얹힌 망상의 그물 구조를 가질 수 있다. 그러나, 상기 그물 구조체(NS)는, 다수의 미세 스레드가 얹힌 망상의 형태에 한정되지 아니하고, 다수의 미세 구조가 연결되어 형성된 임의의 3차원의 매트릭스 형태로 구현될 수 있다. 예컨대, 그물 구조체(NS)는 미세 공동(micro-cavity)을 다수 포함하는 골격체일 수 있다. 다시 말해, 상기 그물 구조체(NS)는 다수의 미세 공동(MC)을 형성할 수 있다.
- [137] 도 2는 본 출원의 일 실시예에 다른 패치의 구조를 도시한다. 도 2를 참조하면, 상기 패치(PA)의 그물 구조체는, 해면 구조(SS)를 가질 수 있다. 이 때, 상기 해면 구조(SS)의 그물 구조체는 다수의 미세 구멍(MH)을 포함할 수 있다. 이하에서는, 상기 미세 구멍과 미세 공동(MC)은 서로 혼용되어 사용될 수 있으며, 별다른 언급이 없는 한, 미세 공동(MC)은 미세 구멍(MH)의 개념을 포함하는 것으로 정의한다.
- [138] 더불어, 그물 구조체(NS)는, 규칙적이거나 불규칙적인 패턴을 가질 수 있다. 나아가, 그물 구조체(NS)는, 규칙적인 패턴을 가지는 영역과 불규칙적인 패턴을 가지는 영역을 모두 포함할 수 있다.
- [139] 상기 그물 구조체(NS)의 조밀도(density)는 소정 범위 내의 값을 가질 수 있다. 바람직하게는, 상기 패치(PA)에 포함된 액상의 물질(SB)의 형태가 상기 패치(PA)에 대응되는 형태로 유지되는 한도 내에서 상기 소정 범위가 정해질 수 있다. 상기 조밀도는 상기 그물 구조체(NS)의 촘촘한 정도 내지 상기 패치에서 상기 그물 구조체(NS)가 차지하는 질량비, 부피비 등으로 정의될 수 있다.
- [140] 본 출원에 따르는 패치는, 3차원의 그물 구조를 가짐으로써, 상기 액상의 물질(SB)을 취급할 수 있다.
- [141] 본 출원에 따르는 패치(PA)는 액상의 물질(SB)을 포함할 수 있고, 상기 패치(PA)에 포함된 액상의 물질(SB)은 상기 패치(PA)의 상기 그물 구조체(NS)의 형태에 의해 상기 액상의 물질(SB)의 유동성이 제한될 수 있다.
- [142]
- [143] 상기 액상의 물질(SB)은 상기 그물 구조체(NS) 내에서 자유로이 유동할 수 있다. 다시 말해, 상기 액상의 물질(SB)은, 상기 그물 구조체(NS)가 형성하는 다수의 미세 공동에 위치된다. 서로 이웃하는 미세 공동들 사이에서 상기 액상의 물질(SB)들의 교류가 발생할 수 있다. 이때, 상기 액상의 물질(SB)은, 상기 그물 조직을 형성하는 프레임 구조체에 침투되어 있는 형태로 존재할 수 있다. 이와 같은 경우 상기 프레임 구조체에 상기 액상의 물질(SB)이 침투할 수 있는 나노 사이즈의 구멍(pore)이 형성되어 있을 수 있다.
- [144] 나아가, 상기 패치(PA)에 포함되는 액상의 물질(SB)의 문자량 내지 입자의 크기에 의존하여 상기 그물 구조의 프레임 구조체로의 상기 액상의 물질(SB)의

투입 여부가 결정될 수 있다. 상대적으로 문자량이 큰 물질이 상기 미세 공동에 포획 되고, 상대적으로 문자량이 작은 물질이 상기 미세 공동 및/또는 상기 그물 구조체(NS)의 상기 프레임 구조체에 투입되어 포획될 수 있다.

[145]

[146] 본 명세서에서는 “포획(capture)”되었다는 용어를, 상기 액상의 물질(SB)이 상기 그물 구조체(NS)가 형성하는 다수의 미세 공동 및/또는 상기 나노 사이즈의 구멍에 위치된 상태를 의미하는 것으로 정의할 수 있다. 또한, 상기 액상의 물질(SB)이 상기 패치(PA)에 포획된 상태는, 상술한 바와 같이, 상기 액상의 물질(SB)은 상기 미세 공동 및/또는 상기 나노 사이즈의 구멍 사이에서 유동할 수 있는 상태를 포함하는 것으로 정의한다.

[147] 상기 액상의 물질(SB)은 아래와 같이, 베이스 물질(BS)과 첨가 물질(AS)로 나누어 고려될 수 있다.

[148] 상기 베이스 물질(BS)은, 유동성을 가지는 액상의 물질(SB)일 수 있다.

[149] 상기 첨가 물질(AS)은 상기 베이스 물질(BS)에 혼합되어 유동성을 가지는 물질일 수 있다. 다시 말해, 상기 베이스 물질(BS)은 용매일 수 있다. 상기 첨가 물질(AS)은 상기 용매에 용해되는 용질 혹은 상기 용매에 녹지 않는 입자일 수 있다.

[150]

[151] 상기 베이스 물질(BS)은, 상기 그물 구조체(NS)가 형성하는 매트릭스 내부에서 유동할 수 있는 물질일 수 있다. 한편, 베이스 물질(BS)은 그물 구조체(NS)에 균일하게 분포할 수 있고, 그물 구조체(NS)의 일부 영역에 한하여 분포할 수도 있다. 상기 베이스 물질(BS)은, 단일 성분을 가지는 액체일 수 있다.

[152]

[153] 상기 첨가 물질(AS)은, 베이스 물질(BS)과 섞이거나 베이스 물질(BS)에 녹는 물질일 수 있다. 예컨대, 첨가 물질(AS)은, 베이스 물질(BS)을 용매로 하여 용질로서 기능할 수 있다. 상기 첨가 물질(AS)은, 베이스 물질(BS)에 균일하게 분포될 수 있다.

[154]

상기 첨가 물질(AS)은, 상기 베이스 물질(BS)에 녹지 않는 미소 입자일 수 있다. 예컨대, 첨가 물질(AS)은, 콜로이드 분자, 미생물 등의 미소 입자를 포함할 수 있다.

[155]

상기 첨가 물질(AS)은, 그물 구조체(NS)가 형성하는 미세 공동들보다 큰 입자를 포함할 수 있다. 만약 상기 미세 공동들의 크기가 상기 첨가 물질(AS)에 포함된 입자의 크기 보다 더 작은 경우, 상기 첨가 물질(AS)의 유동성은 제한될 수 있다.

[156]

또한, 일 실시예에 따르면, 첨가 물질(AS)은, 상기 패치(PA)에 선택적으로 포함되는 성분을 포함할 수 있다.

[157]

[158] 한편, 상기 첨가 물질(AS)은, 상술한 베이스 물질(BS)과의 관계에서, 반드시

- 양적으로 열세하거나, 기능적으로 열위에 있는 물질을 의미하는 것은 아니다.
- [159] 이하에서, 상기 패치(PA)에 포획된 상기 액상의 물질(SB)의 특성은 상기 패치(PA)의 특성으로 간주될 수 있다. 즉, 상기 패치(PA)의 특성(characteristics)은 상기 패치(PA)에 포획된 물질의 특성에 의존할 수 있다.
- [160]
- [161] 1.2.2 특성 (characteristic)
- [162] 본 출원에 따르는 패치(PA)는 상술한 바와 같이 그물 구조체(NS)를 포함할 수 있다. 상기 패치(PA)는 상기 그물 구조체(NS)에 의해 상기 액상의 물질(SB)을 취급할 수 있다. 상기 패치(PA)는, 상기 패치(PA) 내에 포획되어 있는 액상의 물질(SB)이 그 고유의 특성을 적어도 일부 유지하도록 할 수 있다.
- [163] 일 예로, 상기 액상의 물질(SB)이 분포하는 상기 패치(PA)의 영역에서 물질의 확산이 일어날 수 있고, 표면장력 등의 힘이 작용할 수 있다.
- [164]
- [165] 상기 패치(PA)는 물질의 열운동, 밀도 또는 농도 차이에 의하여 대상 물질이 확산되도록 하는 액체 환경을 제공할 수 있다. 일반적으로 '확산'이라 함은 농도의 차이에 의해 물질을 이루고 있는 입자들이 농도가 높은 쪽에서 농도가 낮은 쪽으로 퍼져 나가는 것을 의미하는 것이다. 이러한 확산 현상은 기본적으로 분자의 운동 (기체나 액체 내에서의 병진 운동, 고체 내에서의 진동 운동 등)에 의해 발생되는 결과적인 현상으로 이해될 수 있다. 본 출원에 있어서, '확산'이라 함은 농도 혹은 밀도의 차이에 의해 입자들이 농도가 높은 곳에서 농도가 낮은 곳으로 퍼져 나가는 현상을 일컫는 것에 더하여, 농도가 서로 균일한 상태에서도 발생하게 되는 분자의 불규칙 운동에 의한 입자들의 이동 현상까지도 일컫는 것으로 한다. 또한, 입자의 '불규칙 운동'이라는 표현도, 특별한 언급이 없는 한, '확산'과 동일한 의미로 사용하기로 한다. 상기 확산되는 대상 물질은 상기 액상의 물질(SB)에 용해되는 용질일 수 있고, 상기 용질은 고체, 액체 혹은 기체 상태로 제공될 수 있다.
- [166] 보다 상세하게는, 상기 패치(PA)에 의해 포획되는 액상의 물질(SB) 중 불균일하게 분포하는 물질은 상기 패치(PA)에 의해 제공되는 공간에서 확산될 수 있다. 다시 말해, 첨가 물질(AS)은 상기 패치(PA)에 의해 정의되는 공간에서 확산할 수 있다.
- [167] 상기 패치(PA)가 취급하는 액상의 물질(SB) 중 불균일하게 분포하는 물질 또는 상기 첨가 물질(AS)은 상기 패치(PA)의 상기 그물 구조체(NS)에 의하여 제공되는 미세 공동들 내에서 확산할 수 있다. 또한, 상기 불균일하게 분포하는 물질 또는 상기 첨가 물질(AS)이 확산할 수 있는 영역은 상기 패치(PA)와 다른 물질이 접촉되거나 연결됨으로써 변경될 수 있다.
- [168] 또한, 상기 불균일하게 분포하는 물질 또는 상기 첨가 물질(AS)가 상기 패치(PA) 내에서 혹은 상기 패치(PA)와 연결된 외부 영역 내에서 확산한 결과, 상기 물질 또는 상기 첨가 물질(AS)의 농도가 균일하게 된 후에도, 상기 물질

또는 상기 첨가 물질(AS)은 상기 패치(PA)의 내부 및/또는 상기 패치(PA)와 연결된 외부 영역 내에서 분자의 불규칙 운동에 의해 끊임없이 이동할 수 있다.

[169]

[170] 상기 패치(PA)는 친수성 또는 소수성의 성질을 따도록 구현될 수 있다. 다시 말해, 상기 패치(PA)의 상기 그물 구조체(NS)는 친수성 또는 소수성의 성질을 가질 수 있다.

[171] 상기 그물 구조체(NS)와 상기 액상의 물질(SB)의 성질이 유사한 경우, 상기 그물 구조체(NS)는 상기 액상의 물질(SB)을 보다 효과적으로 취급할 수 있다.

[172] 상기 베이스 물질(BS)의 성질은 극성을 띠는 친수성이거나, 극성을 띠지 않는 소수성의 물질일 수 있다. 또한, 상기 첨가 물질(AS)의 성질은 친수성이거나, 소수성일 수 있다.

[173] 상기 액상의 물질(SB)의 성질은 상기 베이스 물질(BS) 및/또는 상기 첨가 물질(AS)과 관련될 수 있다. 예를 들어, 상기 베이스 물질(BS)과 상기 첨가 물질(AS)이 모두 친수성인 경우, 상기 액상의 물질(SB)은 친수성일 수 있고, 상기 베이스 물질(BS)과 상기 첨가 물질(AS) 모두 소수성인 경우, 상기 액상의 물질(SB)은 소수성일 수 있다. 상기 베이스 물질(BS)과 상기 첨가 물질(AS)의 극성이 서로 다른 경우, 상기 액상의 물질(SB)은 친수성일 수도 있고, 소수성일 수도 있다.

[174] 상기 그물 구조체(NS)의 극성과 상기 액상의 물질(SB)의 극성이 모두 친수성이거나 혹은 소수성인 경우, 상기 그물 구조체(NS)와 상기 액상의 물질(SB) 사이에는 인력이 작용할 수 있다. 상기 그물 구조체(NS)와 상기 액상의 물질(SB)의 극성이 서로 반대인 경우, 예를 들어, 상기 그물 구조체(NS)의 극성이 소수성이고 상기 액상의 물질(SB)이 친수성을 띠고 있는 경우, 상기 그물 구조체(NS)와 상기 액상의 물질(SB) 사이에는 척력이 작용할 수 있다.

[175]

[176] 상술한 성질에 기초하여, 상기 패치(PA)는 단독으로, 복수로, 혹은 다른 매체(medium)와 함께 목적하는 반응을 유도하기 위하여 이용될 수 있다. 이하에서는, 상기 패치(PA)의 기능적인 측면에 대하여 기술한다.

[177] 다만, 이하에서는, 설명의 편의를 위하여, 상기 패치(PA)는 친수성의 용액이 포함될 수 있는 겔 상인 것으로 가정한다. 다시 말해, 상기 패치(PA)의 그물 구조체(NS)는, 특별한 언급이 없는 경우, 친수성의 성질을 갖는 것으로 가정하고 설명한다.

[178] 그러나, 본 출원의 권리 범위가 친수성의 성질을 가지는 겔 상의 패치(PA)로 한정하여 해석하여서는 안되고, 소수성의 성질을 띠는 용액을 포함하는 겔 상의 패치(PA) 이외에도, 용매가 제거된 겔 상의 패치(PA) 및 본 출원에 따르는 기능을 구현하는 것이 가능하다면 콜 상의 패치(PA)에까지 권리 범위가 미칠 수 있음을 물론이다.

[179]

[180] 2. 패치의 기능

[181] 본 출원에 따르는 패치는, 상술한 특성에 기인하여, 몇몇 유용한 기능을 가질 수 있다. 다시 말해, 상기 패치는 액상의 물질(SB)을 점유함으로써, 상기 액상의 물질(SB)의 거동에 관여할 수 있다.

[182] 이에 따라, 이하에서는 상기 패치(PA)와의 관계에서 상기 물질의 거동 양태에 따라, 상기 패치(PA)가 형성하는 소정의 영역에서 상기 물질의 상태가 정의되는 레저버 기능 및 상기 패치(PA)의 외부 영역을 포함하여 상기 물질의 상태가 정의되는 채널링 기능으로 나누어 살펴본다.

[183]

[184] 2.1 레저버(Reservoir)

[185] 2.1.1 의의

[186] 본 출원에 따른 패치(PA)는, 상술한 바와 같이 상기 액상의 물질(SB)을 포획할 수 있다. 다시 말해, 상기 패치(PA)는 레저버의 기능을 수행할 수 있다.

[187] 상기 패치(PA)는 상기 그물 구조체(NS)를 통해 상기 그물 구조체(NS)에 형성되는 다수의 미세 공동에 액상의 물질(SB)을 포획(capture)할 수 있다. 상기 액상의 물질(SB)은 상기 패치(PA)의 3차원 그물 구조체(NS)에 의해 형성되는 미세 공동들의 적어도 일부를 점유하거나, 상기 그물 구조체(NS)에 형성된 나노 사이즈의 구멍(pore) 등에 침투할 수 있다.

[188] 상기 패치(PA)에 위치된 액상의 물질(SB)은, 상기 복수의 미세 공동에 분포한다고 하더라도, 액체의 성질을 잃지 아니한다. 즉, 액상의 물질(SB)은 패치(PA)에서도 유동성을 가지고, 상기 패치(PA)에 분포된 액상의 물질(SB)에서는 물질의 확산이 일어날 수 있으며, 상기 물질에 적절한 용질이 용해될 수 있다.

[189] 이하, 패치(PA)의 레저버 기능에 대하여 보다 상세히 기술한다.

[190]

[191] 2.1.2 저장(contain)

[192] 본 출원에서 패치(PA)는, 상술한 특성에 의하여, 대상 물질을 포획할 수 있다. 상기 패치(PA)는 외부 환경의 변화에 대하여 일정 범위 내에서 저항성을 가질 수 있다. 이를 통해, 상기 패치(PA)는 상기 물질을 포획된 상태로 유지할 수 있다. 상기 포획의 대상이 되는 액상의 물질(SB)은 상기 3차원의 그물 구조체(NS)를 점유할 수 있다.

[193] 이하, 상기와 같은 패치(PA)의 기능을 편의상, 저장이라고 한다.

[194] 다만, 상기 패치(PA)가 상기 액상 물질을 저장한다는 말의 의미는, 상기 그물 구조에 의해 형성되는 공간에 상기 액상 물질이 저장되는 것 및/또는 상기 그물 구조체(NS)를 구성하는 프레임 구조체에 상기 액상 물질이 저장되는 것을 모두 아우르는 것으로 정의한다.

[195]

[196] 상기 패치(PA)는 액상의 물질(SB)을 저장할 수 있다. 예를 들어, 상기

패치(PA)의 그물 구조체(NS)와 상기 액상의 물질(SB)과의 관계에서 작용하는 인력에 의해, 상기 패치(PA)는 액상의 물질(SB)을 저장할 수 있다. 상기 액상의 물질(SB)은 일정 세기 이상의 인력으로 상기 그물 구조체(NS)와 결합하여 저장될 수 있다.

- [197] 상기 패치(PA)에 저장되는 액상의 물질(SB)의 성질은 상기 패치(PA)의 성질에 따라 구분될 수 있다. 보다 상세하게는, 상기 패치(PA)가 친수성의 성질을 띠는 경우, 일반적으로 극성을 가지는 친수성의 액상의 물질(SB)과 결합하여, 상기 친수성의 액상의 물질(SB)을 상기 3차원 미세 공동들에 저장할 수 있다. 혹은, 상기 패치(PA)가 소수성의 성질을 띠는 경우, 소수성의 액상의 물질(SB)을 상기 3차원 그물 구조체(NS)의 미세 공동에 저장할 수 있다.
- [198] 또한, 상기 패치(PA)에 저장될 수 있는 물질의 양은, 상기 패치(PA)의 부피에 일정 비율 비례할 수 있다. 다시 말해, 즉, 상기 패치(PA)에 저장되는 물질의 양은 상기 패치(PA)의 형태에 기여하는 지지체로서 3차원의 그물 구조체(NS)의 양에 일정 비율 비례할 수 있다. 다만, 저장할 수 있는 상기 물질의 양과 상기 패치(PA)의 부피 관계는 일정한 비례 상수를 가지는 것은 아니며, 상기 그물 구조의 설계 혹은 제조 방식에 따라 저장할 수 있는 상기 물질의 양과 상기 패치(PA)의 부피 관계는 달라질 수 있다.
- [199] 상기 패치(PA)에 저장된 물질의 양은 시간의 흐름에 따라 증발, 탈락 등에 의하여 감소할 수 있다. 또한, 상기 패치(PA)에 물질을 추가적으로 투입하여 상기 패치(PA)에 저장된 물질의 함유량을 증가 또는 유지 시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 패치(PA)에는 수분의 증발을 억제하기 위한 수분 보존제 등이 첨가되어 있을 수 있다.
- [200] 상기 패치(PA)는, 상기 액상의 물질(SB)의 보관에 용이한 형태로 구현될 수 있다. 이는, 상기 물질이 습도, 광량, 온도 등 환경의 영향을 받는 경우에, 상기 물질의 변성을 최소화하기 위하여 상기 패치(PA)가 구현될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 상기 패치(PA)가 박테리아 등과 같은 외부의 요인에 의해 변성되는 것을 방지하기 위하여, 상기 패치(PA)는 박테리아 억제제 등으로 처리될 수 있다.
- [201] 한편, 상기 패치(PA)에는 복수의 성분을 가지는 액상의 물질(SB)이 저장될 수 있다. 이 때, 복수 성분의 물질은, 기준 시점 이전에 상기 패치(PA)에 함께 위치되거나, 일차로 투입되는 물질이 상기 패치(PA)에 우선 저장되고 일정 시간 지난 이후에 상기 패치(PA)에 이차 물질이 저장되는 것도 가능하다. 예컨대 패치(PA)에 두 가지 성분의 액상의 물질(SB)이 저장되는 경우, 상기 패치(PA)의 제조시 두 가지 성분이 상기 패치(PA)에 저장되거나, 상기 패치(PA)의 제조시에는 한 가지 성분만이 상기 패치(PA)에 저장되고 추후 나머지 하나가 저장되거나, 상기 패치(PA)의 제작 이후 두 가지의 성분이 순차로 저장될 수 있을 것이다.
- [202] 또한, 상기 패치(PA) 내에 저장 되어 있는 물질은, 전술한 바와 같이, 기본적으로 유동성을 나타낼 수 있으며, 또한 상기 패치(PA) 내에서 분자 운동에

의한 불규칙 운동 내지 확산 운동을 할 수 있다.

[203]

[204] 2.1.3 반응 공간(space)을 제공

[205] 도 3 및 도 4는 본 출원에 따른 패치의 기능 중 일 예로서 반응 공간을 제공하는 것에 대하여 도시한 도면들이다.

[206] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 출원에 따른 패치(PA)는 공간을 제공하는 기능을 수행할 수 있다. 다시 말해, 상기 패치(PA)는 상기 그물 구조체(NS)에 의해 형성된 공간 및/또는 상기 그물 구조체(NS)를 구성하는 공간을 통해 상기 액상의 물질(SB)이 이동할 수 있는 공간을 제공할 수 있다.

[207] 상기 패치(PA)는, 입자의 확산 및/또는 입자의 불규칙 운동 이외의 활동(이하, 확산 이외의 활동이라 함)을 위한 공간을 제공할 수 있다. 확산 이외의 활동이란, 화학적인 반응을 의미할 수 있으나 이에 한정되지 아니하고 물리적인 상태 변화를 의미할 수도 있다. 보다 상세하게는, 확산 이외의 활동이란, 상기 활동 전후로 상기 물질의 화학적 조성이 변화하는 화학 반응, 상기 물질에 포함된 성분들 간의 특이적 결합 반응, 상기 물질에 포함되고 불균일하게 분포하는 용질 또는 입자의 균일화, 상기 물질에 포함된 일부 성분의 응집 또는 상기 물질 일부의 생물학적인 활동을 포함할 수 있다.

[208] 한편, 상기 활동에 복수의 물질이 관여하는 경우, 복수의 물질은 기준 시점 이전에 상기 패치(PA)에 함께 위치될 수 있다. 상기 복수의 물질은, 순차로 투입될 수 있다.

[209] 상기 패치(PA)의 환경 조건을 변경함으로써, 상기 패치(PA)의 상기 확산 이외의 활동을 위한 공간을 제공하는 기능의 효율을 증진할 수 있다. 예를 들어, 상기 패치(PA)의 온도 조건을 변화시키거나 전기적인 조건을 부가하여 상기 활동을 촉진하거나 활동의 개시를 유도할 수 있다.

[210]

[211] 도 3 및 도 4에 따르면, 상기 패치(PA)에 위치된 제1 물질(SB1) 및 제2 물질(SB2)은 상기 패치(PA) 내부에서 반응하여 제3 물질(SB3)으로 변형되거나, 상기 제3 물질(SB3)을 생성할 수 있다.

[212]

[213] 2.2 채널(channel)

[214] 2.2.1 의의

[215] 상기 패치(PA)와 외부 영역의 사이에서 물질의 이동이 발생할 수 있다. 또한, 상기 패치(PA)로부터 상기 패치(PA)의 외부 영역으로 물질이 이동되거나, 상기 외부 영역으로부터 상기 패치(PA)로 물질이 이동될 수 있다.

[216] 상기 패치(PA)는 물질의 이동 경로를 형성하거나 물질의 이동에 관여할 수 있다. 보다 상세하게는, 패치(PA)는, 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB)의 이동에 관여하거나, 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB)을 통해 외부 물질의 이동에 관여할 수 있다. 상기 패치(PA)로부터 상기 베이스 물질(BS) 또는

상기 첨가 물질(AS)이 빠져나가거나, 외부 영역으로부터 상기 패치(PA)로 외부 물질이 유입될 수 있다.

- [217] 상기 패치(PA)는, 물질의 이동 통로의 기능을 제공할 수 있다. 즉, 상기 패치(PA)는 물질의 이동에 관여하여 물질 이동의 채널 기능을 제공할 수 있다. 상기 패치(PA)는, 상기 액상의 물질(SB)이 갖는 고유한 성질에 기인하여 물질 이동의 통로(channel)를 제공할 수 있다.
- [218]
- [219] 상기 패치(PA)는, 상기 외부 영역과 연결되었는지 여부에 따라, 상기 외부 영역과의 사이에서 상기 액상의 물질(SB)의 이동이 가능한 상태 또는 상기 외부 영역과의 사이에서 상기 액상의 물질(SB)의 이동이 불가능한 상태를 가질 수 있다. 또한, 상기 패치(PA)와 상기 외부 영역 사이의 채널링(channeling)이 개시되면 상기 패치(PA)는 특유한 기능들을 가질 수 있다.
- [220] 이하에서는, 상기 물질의 이동이 가능한 상태와 상기 물질의 이동이 불가능한 상태에 대하여 먼저 설명하고, 상기 패치(PA)가 특유한 기능들을 수행함에 있어서, 상기 패치(PA)와 상기 외부 영역의 연결 여부와 연계하여 상세히 기술한다.
- [221] 기본적으로, 상기 패치(PA)와 상기 외부 영역 사이에서, 상기 액상의 물질(SB)의 이동이 발생하는 기본적인 이유는 물질의 불규칙 운동 및/또는 확산에 기인한다. 다만, 상기 패치(PA)와 상기 외부 영역 사이에서 물질의 이동을 제어하기 위하여, 외부 환경 요인을 제어하는 것(예를 들어, 온도 조건의 제어, 전기적 조건의 제어 등)이 가능한 것은 이미 설명한 바 있다.
- [222]
- [223] 2.2.2 이동 가능한 상태(movable state)
- [224] 상기 물질이 이동 가능한 상태에서는 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB) 및/또는 상기 외부 영역에 위치된 물질 간의 유동이 발생할 수 있다. 상기 물질이 이동 가능한 상태에서는 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB) 및 상기 외부 영역 사이에서 물질의 이동(move)이 발생할 수 있다.
- [225] 예를 들어, 상기 물질이 이동 가능한 상태에서는 상기 액상의 물질(SB) 또는 상기 액상의 물질(SB)의 일부 성분이 상기 외부 영역으로 확산하거나 또는 불규칙 운동에 의하여 이동할 수 있다. 또는, 상기 물질이 이동 가능한 상태에서는 상기 외부 영역에 위치된 외부 물질 또는 상기 외부 물질의 일부 성분이 상기 패치(PA)의 액상의 물질(SB)로 확산하거나 또는 불규칙 운동에 의하여 이동할 수 있다.
- [226] 상기 물질이 이동 가능한 상태는 접촉을 통해 유발될 수 있다. 상기 접촉이란, 상기 패치(PA)에 포획된 상기 액상의 물질(SB)이 상기 외부 영역과 연결되는 것을 의미할 수 있다. 상기 접촉이란, 상기 액상의 물질(SB)의 유동 영역이 상기 외부 영역과 적어도 일부 중첩되는 것을 의미할 수 있다. 상기 접촉이란, 상기 외부 물질이 상기 패치(PA)의 적어도 일부와 연결되는 것을 의미할 수 있다. 상기

물질이 이동 가능한 상태는, 상기 포획된 액상의 물질(SB)이 유동 가능한 범위가 확장되는 것으로 이해될 수 있다. 다시 말해, 상기 물질이 이동 가능한 상태에서는, 상기 액상이 물질의 유동 가능한 범위가 상기 포획된 액상의 물질(SB)의 상기 외부 영역의 적어도 일부를 포함하도록 확장될 수 있다. 예컨대, 상기 액상의 물질(SB)이 상기 외부 영역과 접촉된 경우, 상기 포획된 액상의 물질(SB)이 유동 가능한 범위는 상기 접촉된 외부 영역의 적어도 일부를 포함하도록 확장될 수 있다. 보다 상세하게는, 상기 외부 영역이 외부 플레이트인 경우, 상기 액상의 물질(SB)이 유동 가능한 영역이 상기 외부 플레이트의 상기 액상의 물질(SB)과 접촉하는 영역을 포함하도록 확장될 수 있다.

[227]

[228] 2.2.3 이동 불가능한 상태(immovable state)

[229] 상기 물질이 이동 불가능한 상태에서는 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB) 및 상기 외부 영역 사이에서 물질의 이동(move)이 발생하지 않을 수 있다. 다만, 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB) 및 상기 외부 영역에 위치된 외부 물질 각각에서는 물질의 이동이 발생할 수 있음은 물론이다.

[230] 상기 물질이 이동 불가능한 상태는, 상기 접촉이 해제되는 상태일 수 있다. 다시 말해, 상기 패치(PA)가 상기 외부 영역의 접촉이 해제된 상태에서는 상기 패치(PA)에 잔존하는 액상의 물질(SB)과 상기 외부 영역 또는 상기 외부 물질에서는 물질의 이동이 가능하지 않게 된다.

[231] 보다 구체적으로, 상기 접촉이 해제된 상태는 상기 패치(PA)에 포획된 상기 액상의 물질(SB)이 상기 외부 영역과 연결되지 않은 상태를 의미할 수 있다. 상기 접촉이 해제된 상태는 상기 액상의 물질(SB)이 상기 외부 영역에 위치된 외부 물질과 연결되지 않은 상태를 의미할 수 있다. 예컨대, 상기 물질의 이동이 불가능한 상태는 상기 패치(PA)와 외부 영역이 분리됨으로써 유발될 수 있다.

[232]

[233] 본 명세서에서 정의된 ‘이동 가능한 상태’는 ‘이동 불가능한 상태’와 구별되는 의미를 가지나, 시간의 흐름, 환경의 변화 등에 의하여 상태 간의 전이가 발생할 수 있다. 다시 말해, 상기 패치(PA)가 이동 가능한 상태이었다가 이동 불가능한 상태가 될 수 있고, 이동 불가능한 상태였다가 이동 가능한 상태가 될 수 있으며, 상기 패치(PA)가 이동 가능한 상태이었다가 이동 불가능한 상태가 된 후 다시 이동 가능한 상태가 되는 것 역시 가능하다.

[234]

[235] 2.2.4 기능의 구분

[236] 2.2.4.1 전달

[237] 본 출원에서, 패치(PA)는, 상술한 특성에 기인하여, 상기 패치(PA)에 점유된 액상의 물질(SB) 중 적어도 일부를 목적하는 외부 영역으로 전달할 수 있다. 상기 물질의 전달은 일정 조건이 만족됨에 따라 상기 패치(PA)에 포획된 액상의

물질(SB)의 일부가 상기 패치(PA)로부터 분리(separate)되는 것을 의미할 수 있다. 상기 액상의 물질(SB)이 일부 분리되는 것은, 일부 물질이 상기 패치(PA)의 영향이 미치는 영역으로부터 추출되거나(extracted) 방사(emitted)되거나 해방(released)되는 것을 의미할 수 있다. 이는, 상술한 패치(PA)의 채널 기능의 하위 개념으로서, 상기 패치(PA)에 위치한 물질의 상기 패치(PA) 외부로의 전달(delivery)을 정의한 것으로 이해될 수 있다.

- [238] 상기 목적하는 외부 영역은 다른 패치(PA), 건조된 영역, 또는 액체 영역 일 수 있다.
- [239] 상기 전달이 발생하기 위한 상기 일정 조건은, 온도 변화, 압력 변화, 전기적 특성 변화, 물리적 상태 변화 등 환경 조건으로 정해질 수 있다. 예컨대, 상기 패치(PA)가 상기 패치(PA)의 그물 구조체(NS)보다 상기 액상의 물질(SB)과 결합력이 강한 물체와 접촉한 경우 상기 액상의 물질(SB)은 상기 접촉한 물체와 화학적으로 결합할 수 있게 되고, 결과적으로 상기 액상의 물질(SB)의 적어도 일부가 상기 물체로 전달될 수 있다.
- [240] 이하, 상기와 같은 패치(PA)의 기능을 편의상, 전달이라 한다.
- [241] 상기 전달은, 상기 패치(PA)와 상기 외부 영역 사이에서 상기 액상의 물질(SB)이 이동 가능(movable) 상태 및 상기 패치(PA)와 상기 외부 영역 사이에서 상기 액상의 물질(SB)이 이동 불가능한 상태를 거쳐(via/through) 발생할 수 있다.
- [242] 보다 구체적으로 설명하면, 상기 액상의 물질(SB)이 상기 이동 가능한 상태가 되면, 상기 패치(PA)와 상기 외부 영역 사이에서 확산할 수 있으며 또는 불규칙 운동에 의해 상기 외부 영역으로 이동할 수 있다. 다시 말해, 상기 액상의 물질(SB)에 포함된 베이스 용액 및/또는 첨가 물질(AS)은 상기 패치(PA)에서 상기 외부 영역으로 이동할 수 있다. 상기 액상의 물질(SB)이 상기 이동 불가능한 상태에서는, 상기 패치(PA)와 상기 외부 영역 사이에서 이동이 불가능해 진다. 다시 말해, 상기 액상의 물질(SB)의 확산 및/또는 불규칙 운동으로 인해 상기 패치(PA)에서 상기 외부 영역으로 이동되었던 물질 중 일부는, 상기 이동 가능한 상태에서 상기 이동 불가능한 상태로의 전환으로 인해, 다시 상기 패치(PA)로 이동할 수 없게 된다. 그로 인해, 상기 액상의 물질(SB) 중 일부는 상기 외부 영역으로 일부 전달될 수 있다.
- [243] 상기 전달은, 상기 액상의 물질(SB) 및 상기 그물 구조체(NS) 간의 인력과 상기 액상의 물질(SB) 및 상기 외부 영역 또는 상기 외부 물질 간의 인력의 차이에 따라 수행될 수 있다. 상기 인력은 극성의 유사성 또는 특이적 결합관계로부터 기인할 수 있다.
- [244] 보다 구체적으로, 상기 액상의 물질(SB)이 친수성이고, 상기 패치(PA)의 그물 구조체(NS)에 비해 상기 외부 영역 또는 상기 외부 물질이 더 친수성이 강한 경우, 상기 이동 가능한 상태 및 상기 이동 불가능한 상태를 거쳐 상기 패치(PA)에 포획되어 있던 액상의 물질(SB)의 적어도 일부는 상기 외부

영역으로 전달될 수 있다.

- [245] 상기 액상의 물질(SB)의 전달은 선택적으로도 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 액상의 물질(SB)에 포함된 일부 성분과 상기 외부 물질 사이에 특이적 결합관계가 존재하는 경우, 상기 물질이 이동 가능한 상태 및 상기 물질의 이동이 불가능한 상태를 거쳐 상기 일부 성분의 선택적 전달이 발생될 수 있다.
- [246] 보다 구체적으로, 상기 패치(PA)가 평판 형태의 외부 플레이트(PL)로 물질을 전달하는 경우를 상정하면, 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB) 중 일부(예를 들어, 용질의 일부)와 특이적으로 결합하는 물질이 상기 외부 플레이트(PL)에 도포되어 있을 수 있다. 이 때, 상기 패치(PA)는 상기 이동 가능 상태 및 상기 이동 불가능 상태를 거쳐, 상기 외부 플레이트(PL)에 도포된 물질과 특이적으로 결합하는 용질의 일부를 상기 패치(PA)에서 상기 플레이트(PL)로 선택적으로 전달할 수 있다.
- [247]
- [248] 이하, 상기 물질이 이동되는 다른 영역의 몇 가지 예시에 따라, 상기 패치(PA)의 기능으로서 전달에 대하여 설명한다. 다만, 구체적인 설명을 함에 있어 상기 액상의 물질(SB)의 “방출” 및 상기 액상의 물질(SB)의 “전달”의 개념이 혼용될 수 있다.
- [249]
- [250] 여기에서는, 상기 패치(PA)에서 별도의 외부 플레이트(PL)로 액상의 물질(SB)이 전달되는 경우를 설명한다. 예컨대, 상기 패치(PA)에서 슬라이드 글라스와 같은 플레이트(PL)로 물질이 이동되는 경우를 고려할 수 있다.
- [251] 상기 패치(PA)와 상기 플레이트(PL)가 접촉됨에 따라 상기 패치(PA)에 포획되어 있던 상기 액상의 물질(SB)은 적어도 일부 상기 플레이트(PL)로 확산되어 이동하거나 또는 불규칙 운동에 의하여 이동할 수 있다. 상기 패치(PA)와 상기 플레이트(PL)의 접촉이 분리되면, 상기 패치(PA)로부터 상기 플레이트(PL)로 이동되었던 일부 물질(즉, 상기 액상의 물질(SB) 중 일부)이 상기 패치(PA)로 다시 이동할 수 없게 된다. 그 결과, 상기 패치(PA)로부터 상기 플레이트(PL)로 상기 일부 물질이 전달될 수 있다. 이 때, 상기 전달되는 일부 물질은, 상기 첨가 물질(AS)일 수 있다. 상기 접촉과 분리에 의해 상기 패치(PA) 내의 물질이 ‘전달’되기 위해서는, 상기 물질과 상기 플레이트(PL) 사이에 작용하는 인력 및/또는 결합력이 존재하여야 하고, 그 인력 및/또는 결합력이 상기 물질과 상기 패치(PA) 사이에서 작용하는 인력 보다 더 커야 한다. 따라서, 전술한 ‘전달 조건’이 만족되지 않는 경우, 상기 패치(PA) 및 상기 플레이트(PL) 사이에서의 물질의 전달은 발생하지 않을 수도 있다.
- [252] 또한, 상기 패치(PA)에 온도 또는 전기적인 조건을 제공하여 물질의 전달을 제어할 수 있다.
- [253] 상기 패치(PA)에서 상기 플레이트(PL)로의 물질 이동은, 상기 패치(PA)와 상기 플레이트(PL)의 접촉 면적에 의존할 수 있다. 예를 들어, 상기 패치(PA)와 상기

플레이트(PL)가 접촉하는 면적에 따라 상기 패치(PA)와 상기 플레이트(PL)의 물질 이동 효율이 증감될 수 있다.

- [254] 상기 패치(PA)가 복수의 성분을 포함하는 경우에, 일부 성분만이 선택적으로 상기 외부 플레이트(PL)로 이동될 수 있다. 보다 상세하게는, 상기 외부 플레이트(PL)에는 상기 복수의 성분 중 일부 성분과 특이적으로 결합하는 물질이 고정되어 있을 수 있다. 이 때, 상기 외부 플레이트(PL)에 고정된 물질은 액체 혹은 고체 상태일 수 있고, 상기 별도의 영역에 고정되어 있을 수 있다. 이 경우, 상기 패치(PA)와 상기 별도의 영역의 접촉 등으로 상기 복수의 성분 중 일부 물질이 상기 플레이트(PL)로 이동하여 특이적 결합을 형성하고, 상기 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)로부터 분리되는 경우, 일부 성분만이 상기 플레이트(PL)로 선택적으로 방출될 수 있다.
- [255]
- [256] 도 5 내지 7은 본 출원에 따른 패치(PA)의 기능 중 물질의 전달의 일 예로서, 상기 패치(PA)로부터 외부 플레이트(PL)로의 물질의 전달을 도시한다. 도 5 내지 7에 따르면, 상기 패치(PA)는 외부 플레이트(PL)와 접촉함으로써 상기 패치(PA)에 저장된 물질의 일부를 상기 플레이트(PL)로 전달할 수 있다. 이 때, 상기 물질을 전달하는 것은, 상기 플레이트와 접촉함으로써 상기 물질의 이동이 가능해질 수 있다. 이 때 상기 플레이트와 상기 패치(PA)가 접촉하는 접촉면 인근에 수막(WF)이 형성될 수 있으며, 상기 형성된 수막(WF)을 통하여 상기 물질의 이동이 가능하게 될 수 있다.
- [257]
- [258] 여기에서는, 상기 패치(PA)로부터 유동성을 가지는 물질(SL)로 상기 액상의 물질(SB)이 전달되는 경우를 설명한다. 여기서, 유동성을 가지는 물질(SL)이라 함은, 별도의 저장 공간에 담겨 있거나 흐르는 상태의 액상의 물질 일 수 있다.
- [259] 상기 패치(PA)와 상기 유동성이 있는 물질이 접촉(예를 들어, 용액에 패치(PA)를 투입)됨에 따라 상기 패치(PA)에 포획되어 있던 액상의 물질(SB)은 적어도 일부 상기 유동성을 가지는 물질(SL)로 확산되어 이동하거나 또는 불규칙 운동에 의하여 이동할 수 있다. 상기 패치(PA)와 상기 유동성이 있는 물질이 분리되면, 상기 패치(PA)로부터 상기 유동성이 있는 물질로 이동되었던 상기 액상의 물질(SB) 중 일부가 상기 패치(PA)로 다시 이동할 수 없게 됨으로써, 상기 패치(PA)에 있던 일부 물질이 상기 유동성이 있는 물질로 전달될 수 있다.
- [260] 상기 패치(PA)와 상기 유동성을 가지는 물질(SL) 사이의 물질 이동은, 상기 패치(PA)와 상기 유동성을 가지는 물질(SL)의 접촉 면적에 의존할 수 있다. 예를 들어, 상기 패치(PA)와 상기 유동성을 가지는 물질(SL)이 접촉하는 면적(예컨대, 상기 패치(PA)가 용액 등에 투입되는 깊이)에 따라, 상기 패치(PA)와 상기 유동성을 가지는 물질(SL)의 물질 이동 효율이 증감될 수 있다.
- [261] 또한, 상기 패치(PA)와 상기 유동성을 가지는 물질(SL) 사이의 물질 이동은 상기 패치(PA)와 상기 유동성이 있는 물질의 물리적인 분리를 통해 제어될 수

있다.

- [262] 상기 액상의 물질(SB) 중 상기 첨가 물질(AS)의 분포 농도가 상기 유동성이 있는 물질에서의 상기 첨가 물질(AS)의 분포 농도와 상이하여, 상기 패치(PA)로부터 상기 유동성이 있는 물질로 상기 첨가 물질(AS)이 전달될 수도 있다.
- [263] 다만, 상기 패치(PA)가 상기 유동성을 가지는 물질(SL)로 상기 액상의 물질(SB)을 전달함에 있어서, 상기 패치(PA)와 상기 유동성을 가지는 물질(SL) 사이의 물리적 분리가 필수적인 것은 아니다. 예컨대, 상기 패치(PA)로부터 상기 유동성을 가지는 액체로의 물질 이동의 원인이 되는 힘(driving force / causal force)이 기준값 이하로 작아지거나 사라지게 되는 경우에, 물질의 이동이 중단될 수 있다.
- [264] 상기 패치(PA)와 상기 유동성을 가지는 물질(SL) 사이에서의 '전달'에 있어서, 전술한 상기 패치(PA)와 상기 유동성을 가지는 물질(SL) 사이에서의 '전달 조건'은 요구되지 않을 수도 있다. 이는 유동성을 가지는 물질(SL)로 이미 이동한 물질들은 상기 유동성을 가지는 물질(SL) 내에서 확산 및/또는 불규칙 운동에 의하여 이동하게 되며, 상기 이동에 의해 상기 이동한 물질과 상기 패치(PA) 사이의 거리가 일정 거리 이상 멀어지게 되면 상기 물질은 상기 유동성을 가지는 물질(SL)로 전달된 것으로 이해할 수 있다. 이는 플레이트(PL)의 경우, 상기 접촉에 의해 확장되는 이동 가능한 범위가 매우 제한적인 범위이기 때문에, 상기 플레이트(PL)로 이동한 물질들과 상기 패치(PA) 사이에서의 인력이 유의미하게 작용할 수 있게 되지만, 상기 유동성을 가지는 물질과 상기 패치(PA)의 관계에 있어서는, 상기 패치(PA)와 상기 플레이트(PL)의 접촉에 의해 확장되는 이동 가능한 범위가 상대적으로 훨씬 넓은 범위이기 때문에, 상기 유동성을 가지는 물질(SL)로 이동한 물질들과 상기 패치(PA) 사이에서의 인력이 무의미해지기 때문이다.
- [265]
- [266] 도 8 내지 10은 본 출원에 따른 패치(PA)의 기능 중 물질의 전달의 일 예로서, 상기 패치(PA)로부터 유동성이 있는 물질로의 물질의 전달을 도시한다. 도 8 내지 10에 따르면, 상기 패치(PA)는 외부의 유동성이 있는 물질로 상기 패치(PA)에 저장된 물질의 일부를 전달할 수 있다. 상기 저장된 물질의 일부를 전달하는 것은 상기 패치(PA)가 상기 유동성이 있는 물질에 투입되거나 접촉하여, 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB)과 상기 유동성이 있는 물질이 서로 물질의 이동이 가능한 상태를 가지게 됨으로써 이루어질 수 있다.
- [267]
- [268] 여기에서는, 상기 패치(PA)로부터 다른 패치(PA)로 물질이 이동하는 경우를 상정한다. 상기 패치(PA)와 상기 다른 패치(PA)가 접촉하는 접촉 영역에서는 상기 패치(PA)에 제공된 상기 액상의 물질(SB)이 적어도 일부 상기 다른 패치(PA)로 이동할 수 있다.

- [269] 상기 접촉 영역에서는, 상기 각각의 패치(PA)에 제공된 액상의 물질(SB)들이 서로 다른 패치(PA)(the other patch)로 확산되어 이동할 수 있다. 이때, 상기 물질의 이동으로 인해, 상기 각각의 패치(PA)에 제공된 액상의 물질(SB)의 농도가 달라질 수 있다. 본 실시예에 있어서도, 상술한 바와 같이, 상기 패치(PA)와 다른 패치(PA)는 분리될 수 있고, 이 때, 상기 패치(PA)의 액상의 물질(SB) 중 일부가 다른 패치(PA)로 전달될 수 있다.
- [270] 상기 패치(PA)와 다른 패치(PA) 사이의 물질 이동은 물리적인 상태 변화를 포함하는 환경 조건의 변화에 의해 수행될 수 있다.
- [271] 상기 패치(PA)와 상기 다른 패치(PA)(another patch) 사이의 물질 이동은, 상기 패치(PA)와 상기 다른 패치(PA)의 접촉 면적에 의존할 수 있다. 예를 들어, 상기 패치(PA)와 상기 다른 패치(PA)가 접촉하는 면적에 따라, 상기 패치(PA)와 상기 다른 패치(PA) 사이의 물질 이동 효율이 증감될 수 있다.
- [272]
- [273] 도 11 내지 13은 본 출원에 따른 패치(PA)의 기능 중 물질의 전달의 일 예로서, 상기 패치(PA1)로부터 다른 패치(PA2)로의 물질의 전달을 도시한다. 도 11 내지 13에 따르면, 상기 패치(PA1)는 다른 패치(PA2)로 상기 패치(PA1)에 저장된 물질의 일부를 전달할 수 있다. 상기 물질의 일부를 전달하는 것은 상기 패치(PA1)가 상기 다른 패치(PA2)와 접촉하여, 상기 패치(PA1)에 포획된 액상의 물질(SB)과 상기 다른 패치(PA2)에 포획된 물질이 서로 교류가 가능한 상태를 가지게 됨으로써 이루어질 수 있다.
- [274]
- [275] 2.2.4.2 흡수
- [276] 설명에 앞서, 본 출원에 따른 패치(PA)의 기능 중 ‘흡수’는 상술한 ‘전달’과, 일부 실시예에서 유사하게 취급될 수 있다. 예컨대, 물질의 농도 차에 기인한 물질의 이동을 상정하는 경우, 상기 액상의 물질(SB)의 농도, 특히 상기 첨가 물질(AS)의 농도를 달리하여, 이동되는 물질의 이동 방향을 제어할 수 있다는 점에서 공통되는 측면을 가질 수 있다. 또한, 상기 패치(PA)의 물리적 접촉의 분리를 통한 물질의 이동 제어 및 선택적 흡수 등에서도 마찬가지로 공통될 수 있으며, 이는 본 출원이 속하는 분야의 당업자들에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [277]
- [278] 본 출원에 따르는 패치(PA)는, 상술한 특성에 의하여, 외부 물질을 포획할 수 있다. 상기 패치(PA)는, 상기 패치(PA)에 의해 정의되는 영역의 외부에 존재하는 외부 물질을 상기 패치(PA)의 영향이 작용하는 영역으로 인입(pull)할 수 있다. 인입된 상기 외부 물질은 상기 패치(PA)의 상기 액상의 물질(SB)과 같이 포획될 수 있다. 상기 외부 물질을 인입하는 것은, 상기 패치(PA)에 기포획된 액상의 물질(SB)과 상기 외부 물질간의 인력으로부터 기인할 수 있다. 혹은, 상기 외부 물질을 인입하는 것은, 상기 그물 구조체(NS)의 상기 액상의 물질(SB)에

점유되지 아니한 영역과 상기 외부 물질간의 인력으로부터 기인할 수 있다. 상기 외부 물질의 인입은, 상기 표면 장력의 힘으로부터 기인할 수 있다.

[279]

[280] 이하, 상기와 같은 패치(PA)의 기능을 편의상, 흡수라 한다. 상기 흡수는 상술한 패치(PA)의 채널 기능의 하위 개념으로서, 외부 물질의 상기 패치(PA)로의 이동을 정의한 것으로 이해될 수 있다.

[281] 상기 흡수는, 상기 패치(PA)가 상기 물질의 이동이 가능한 상태 및 물질의 이동이 불가능한 상태를 거쳐(via/through) 발생할 수 있다.

[282] 상기 패치(PA)가 흡수할 수 있는 물질은 액체, 혹은 고체 상태일 수 있다. 예를 들어, 상기 패치(PA)가 고체 상태의 물질이 포함된 외부 물질과 접촉하는 경우, 상기 패치(PA)에 위치하는 액상의 물질(SB)과 상기 외부 물질에 포함된 고체 상태의 물질과의 인력으로 상기 물질의 흡수가 수행될 수 있다. 다른 예로, 상기 패치(PA)가 액상의 외부 물질과 접촉하는 경우, 상기 패치(PA)에 위치하는 액상의 물질(SB)과 액상의 외부 물질의 결합으로 수행될 수 있다.

[283] 상기 패치(PA)로 흡수된 상기 외부 물질은, 상기 패치(PA)를 이루는 그물 구조체(NS)의 미세 공동을 통해 상기 패치(PA)의 내부로 이동하거나, 상기 패치(PA)의 표면에 분포할 수 있다. 상기 외부 물질의 분포 위치는 상기 외부 물질의 문자량 내지는 입자의 크기로부터 정해질 수 있다.

[284] 상기 흡수가 이루어지는 동안 상기 패치(PA)의 형상이 변형될 수 있다. 예컨대, 상기 패치(PA)의 부피, 색상 등이 변화할 수 있다. 한편, 상기 패치(PA)에 흡수가 수행되는 동안, 상기 패치(PA)의 흡수 환경에 온도 변화, 물리적 상태 변경 등의 외부 조건을 부가하여 상기 패치(PA)의 흡수를 활성화하거나 늦출 수 있다.

[285]

[286] 이하, 흡수가 일어나는 경우, 상기 패치(PA)로 흡수되는 물질을 제공하는 외부 영역의 몇 가지 예시에 따라, 상기 패치(PA)의 기능으로서 흡수에 대하여 설명한다.

[287]

[288] 이하에서는, 상기 패치(PA)가 별도의 외부 플레이트(PL)로부터 외부 물질을 흡수하는 경우를 상정한다. 여기에서, 별도의 외부 기판은, 상기 외부 물질을 흡수하지 아니하되 상기 외부 물질이 위치될 수 있는 플레이트(PL) 등을 예시할 수 있다.

[289] 상기 외부 플레이트(PL)에는 물질이 도포되어 있을 수 있다. 특히, 상기 플레이트(PL)에는 분말 형태로 물질이 도포되어 있을 수도 있다. 상기 플레이트(PL)에 도포되어 있는 물질은 단일 성분이거나 복수 성분의 혼합물일 수 있다.

[290] 상기 플레이트(PL)는, 평판 형태를 가질 수 있다. 또한, 상기 플레이트(PL)는, 상기 물질의 저장성 향상 등을 위하여 형태가 변형될 수 있다. 예를 들어, 웰(well)을 형성하여 저장성을 향상시키거나, 음각 또는 양각으로

플레이트(PL)의 표면을 변형하거나 패터닝된 플레이트(PL)를 이용하여 상기 패치(PA)와의 접촉성을 향상시킬 수도 있다.

- [291] 본 출원에 따르는 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)로부터 물질을 흡수하는 것은, 상기 플레이트(PL)와 상기 패치(PA)의 접촉에 의할 수 있다. 이때, 상기 플레이트(PL)와 상기 패치(PA)간의 접촉면 인근의 접촉 영역에서는, 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB) 및/또는 상기 플레이트(PL)에 도포된 물질로 인한 수막(WF)이 형성될 수 있다. 상기 접촉 영역에 수막(WF, aquaplane)이 형성되면, 상기 플레이트(PL)에 도포되어 있던 물질이 상기 수막(WF)에 포획될 수 있다. 상기 수막(WF)에 포획된 물질은 상기 패치(PA) 내에서 자유로이 유동할 수 있다.
- [292] 상기 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)와 일정 거리 이상 이격되어 분리된 경우에, 상기 수막(WF)이 상기 패치(PA)에 떨려 이동함으로써 상기 플레이트(PL)에 도포되어 있던 물질이 상기 패치(PA)로 흡수될 수 있다. 상기 플레이트(PL)에 도포되어 있던 물질은, 상기 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)와 일정 거리 이상 이격됨에 따라, 상기 패치(PA)로 흡수될 수 있다. 상기 패치(PA)와 상기 플레이트(PL)가 이격되어 분리되면, 상기 패치(PA)에 제공된 액상의 물질(SB)은 상기 플레이트(PL)로 이동되지 않거나, 미미한 정도의 양만이 상기 패치(PA)로 흡수될 수 있다.
- [293] 상기 플레이트(PL)에 도포되어 있는 물질의 전부 또는 일부는 상기 패치(PA)에 포획되어 있는 물질의 전부 또는 일부와 특이적으로 반응할 수 있다. 이와 관련하여, 상기 패치(PA)가 상기 별도의 플레이트(PL)로부터 물질을 흡수하는 것은, 선택적으로 수행될 수 있다. 특히, 상기 패치(PA)에 포획되어 있는 물질의 일부에 대하여 상기 플레이트(PL)보다 상기 패치(PA)가 더 강한 인력을 가지는 경우에 그려할 수 있다.
- [294] 일 예로, 상기 플레이트(PL)에 일부 물질이 고정되어 있을 수도 있다. 다시 말해, 상기 플레이트(PL)에 일부 물질은 고정되어 있고 일부 물질은 고정되지 않았거나 유동성을 가지고 도포될 수 있다. 이때, 상기 패치(PA)와 플레이트(PL)가 접촉 및 분리되면, 상기 플레이트(PL)에 도포된 물질 중 고정된 일부 물질을 제외한 물질만이 선택적으로 상기 패치(PA)에 흡수될 수 있다. 이와 달리, 고정 여부와 관계없이 상기 플레이트(PL)에 위치된 물질과 상기 패치(PA)에 포획된 물질의 극성에 기인하여 선택적 흡수가 일어나는 것도 가능하다.
- [295] 다른 일 예로, 상기 패치(PA)에 포획된 상기 액상의 물질(SB)이 상기 플레이트(PL)에 도포된 물질의 적어도 일부와 특이적으로 결합하는 경우에, 상기 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)에 도포되어 있는 물질과 접촉하였다가 분리되는 경우, 상기 플레이트(PL)에 도포된 물질 중 상기 특이적으로 결합하는 적어도 일부만이 상기 패치(PA)로 흡수될 수 있다.
- [296] 또 다른 일 예로, 상기 플레이트(PL)에 도포된 물질 중 일부는 상기

플레이트(PL)에 미리 고정된 물질과 특이적으로 반응할 수 있다. 이러한 경우에, 상기 플레이트(PL)에 도포된 물질 중 상기 플레이트(PL)에 미리 고정된 물질과 특이적으로 반응하는 물질을 제외한 나머지만을 상기 패치(PA)로 흡수될 수 있다.

[297]

[298] 도14 내지 16은 본 출원에 따른 패치(PA)의 기능 중 물질의 흡수의 일 예로서, 상기 패치(PA)가 외부 플레이트(PL)로부터 물질을 흡수하는 것을 도시한다. 도 14 내지 16에 따르면, 상기 패치(PA)는 외부 플레이트(PL)로부터 상기 외부 플레이트(PL)에 위치된 물질의 일부를 흡수할 수 있다. 상기 물질을 흡수하는 것은, 상기 패치(PA)가 상기 외부 플레이트(PL)에 접촉함으로써 상기 외부 플레이트(PL)와 상기 패치(PA)의 접촉 영역 인근에 수막(WF)이 형성되고, 상기 수막(WF)을 통하여 상기 물질이 상기 패치(PA)로 이동 가능하게 됨으로써 이루어질 수 있다.

[299]

[300] 여기에서는, 유동성을 가지는 물질(SL)로부터 상기 패치(PA)로 물질이 흡수되는 경우를 상정한다. 유동성을 가지는 물질(SL)이라 함은, 별도의 저장 공간에 담겨 있거나 흐르는 상태의 액상의 외부 물질일 수 있다. 보다 상세하게는, 상기 유동성을 가지는 물질(SL)과 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB)이 상호 유동할 수 있는 환경을 가지게 됨으로써, 상기 유동성을 가지는 물질(SL)의 일부 또는 전부가 상기 패치(PA)로 흡수될 수 있다. 이때, 상기 상호 유동할 수 있는 환경은 상기 패치(PA)가 상기 유동성을 가지는 물질(SL)과 적어도 일부 접촉함으로써 형성될 수 있다.

[301]

상기 패치(PA)가 상기 유동성을 가지는 물질(SL)과 접촉됨으로써 상기 패치(PA)는 상기 유동성을 가지는 물질(SL)과 물질의 이동이 가능한 상태가 될 수 있다. 상기 패치(PA)가 상기 유동성을 가지는 물질(SL)로부터 분리되면 상기 유동성을 가지는 물질(SL)의 적어도 일부는 상기 패치(PA)로 흡수될 수 있다.

[302]

상기 유동성을 가지는 물질(SL)로부터 상기 패치(PA)로 물질이 흡수되는 것은, 상기 패치(PA)에 포획된 물질과 상기 유동성을 가지는 물질(SL)의 농도 차이에 의존할 수 있다. 다시 말해, 상기 유동성을 가지는 물질(SL)이 소정의 첨가 물질(AS)에 대하여 가지는 농도보다, 상기 패치(PA)에 포획된 상기 액상의 물질(SB)이 상기 소정의 첨가 물질(AS)에 대하여 가지는 농도가 낮은 경우, 상기 패치(PA)로 상기 소정의 첨가 물질(AS)이 흡수될 수 있다.

[303]

한편, 유동성을 가지는 물질(SL)로부터 상기 패치(PA)로 물질이 흡수되는 경우, 상술한 바와 같이 접촉된 상태에서 농도 차이에 의존하는 외에도, 전기적인 요인을 부가하거나, 물리적 조건을 변경하여 상기 패치(PA)의 흡수를 제어할 수 있다. 나아가, 상기 패치(PA)에 포획된 물질과 흡수 대상이 되는 물질이 직접적으로 접촉되지 아니하고, 매개체를 통하여 간접적으로 접촉되어 물질의 흡수가 수행될 수도 있을 것이다.

[304]

[305] 도17 내지 19는 본 출원에 따른 패치(PA)의 기능 중 물질의 흡수의 일 예로서, 상기 패치(PA)가 유동성을 가지는 물질(SL)로부터 물질을 흡수하는 것을 도시한다. 도17 내지 19에 따르면, 상기 패치(PA)는 상기 유동성을 가지는 물질(SL) 일부를 흡수할 수 있다. 상기 물질을 흡수하는 것은, 상기 패치(PA)가 상기 유동성을 가지는 물질(SL)에 투입되거나 상기 유동성을 가지는 물질(SL)과 접촉함으로써 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB)과 상기 유동성을 가지는 물질(SL)이 서로 이동 가능하게 됨으로써 이루어질 수 있다.

[306]

[307] 여기에서는, 상기 패치(PA)가 다른 패치(PA)로부터 외부 물질을 흡수하는 경우를 상정한다.

[308]

상기 패치(PA)가 상기 다른 패치(PA)로부터 외부 물질을 흡수하는 것은, 상기 흡수되는 외부 물질과 상기 패치(PA)에 기포획된 물질 및 상기 흡수되는 외부 물질과 상기 패치(PA)로 흡수되지 않는 상기 외부 물질 사이의 결합력의 차이에 의해서, 이루어 질 수 있다. 예를 들어, 상기 흡수되는 물질이 친수성을 띠고, 상기 패치(PA)가 친수성을 띠며 상기 흡수되는 물질과 상기 패치(PA)의 인력이 이 상기 다른 패치(PA)와 상기 흡수되는 물질 사이의 인력에 비해 강한 경우(즉, 상기 패치(PA)가 상기 다른 패치(PA)에 비해 강한 친수성의 성질을 갖는 경우), 상기 패치(PA)와 상기 다른 패치(PA)가 접촉된 후 분리될 때 상기 외부 물질은 상기 패치(PA)로 적어도 일부 흡수될 수 있다.

[309]

[310] 도 20 내지 22는 본 출원에 따른 패치(PA)의 기능 중 물질의 흡수의 일 예로서, 상기 패치(PA3)가 다른 패치(PA4)로부터 물질을 흡수하는 것을 도시한다. 도 20 내지 22에 따르면, 상기 패치(PA3)는 상기 다른 패치(PA4)에 위치하여 있던 물질을 일부 흡수할 수 있다. 상기 물질을 흡수하는 것은, 상기 패치(PA3)가 다른 패치(PA4)와 접촉함으로써 상기 패치(PA3)에 포획된 액상의 물질(SB)과 상기 다른 패치(PA4)에 포획된 액상의 물질(SB)이 서로 교류할 수 있게 됨으로써 이루어질 수 있다.

[311]

[312] 한편, 패치(PA)를 구성하는 3차원 그물 구조체(NS)의 프레임 구조체의 상기 패치(PA) 전체 부피에 대한 비율에 따라, 상기 패치(PA)의 상기 흡수되는 외부 물질에 대한 결합력이 변화할 수 있다. 예를 들어, 상기 프레임 구조체가 상기 패치(PA) 전체에서 차지하는 부피 비율이 증가함에 따라 상기 구조체에 포획되는 물질의 양이 줄어들 수 있다. 이 경우 상기 패치(PA)에 포획된 물질과 상기 타겟 물질과의 접촉 면적이 감소하는 등의 이유로 상기 패치(PA)와 상기 타겟 물질과의 결합력이 감소할 수 있다.

[313]

이와 관련하여, 상기 패치(PA)의 제작 단계에서 그물 구조체(NS)를 이루는 재료의 비율을 조절하여 상기 패치(PA)의 극성을 제어 할 수 있다. 예를 들어,

아가로스를 이용하여 제작된 패치(PA)의 경우, 상기 아가로스의 농도를 제어하여, 상기 흡수의 정도를 조절할 수 있다.

- [314] 상기 별도의 영역이 상기 패치(PA)로부터 제공되는 물질에 대하여 상기 패치(PA)에 비하여 약한 결합력을 가지고, 상기 패치(PA)와 상기 다른 패치(PA)가 접촉되었다가 분리되는 경우, 상기 흡수되는 외부 물질은 상기 패치(PA)와 함께 상기 다른 패치(PA)로부터 분리될 수 있다.
- [315]
- [316] 2.2.4.3 환경의 제공
- [317] 본 출원에 따른 패치(PA)는, 상술한 특성에 의하여, 목적하는 영역의 환경 조건을 조절하는 기능을 수행할 수 있다. 상기 패치(PA)는 목적하는 영역에 상기 패치(PA)로부터 기인하는 환경을 제공할 수 있다.
- [318] 상기 패치(PA)로부터 기인하는 환경 조건은, 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB)에 의존할 수 있다. 상기 패치(PA)는, 상기 패치(PA)에 수용된 물질의 특성으로부터 혹은 상기 패치(PA)에 수용된 물질의 특성에 대응되도록, 외부 영역에 위치된 물질에 목적하는 환경을 조성할 수 있다.
- [319] 상기 환경을 조절하는 것은, 목적하는 영역의 환경 조건을 변경하는 것으로 이해될 수 있다. 상기 목적하는 영역의 환경 조건을 변경하는 것은, 상기 패치(PA)의 영향이 미치는 영역이 상기 목적하는 영역의 적어도 일부를 포함하도록 확장되는 형태 또는 상기 패치(PA)의 환경을 상기 목적하는 영역과 공유하는 형태로 구현될 수 있다.
- [320]
- [321] 이하, 상기와 같은 패치(PA)의 기능을 편의상, 환경의 제공이라 한다.
- [322] 패치(PA)에 의한 상기 환경의 제공은, 상기 패치(PA)가 상기 환경을 제공하고자 하는 외부 영역과 물질의 이동이 가능한 상태에서 수행될 수 있다. 상기 패치(PA)에 의한 상기 환경의 제공은 접촉으로 인해 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 패치(PA)가 목적하는 영역(예를 들어, 외부 물질, 플레이트(PL) 등)과 접촉하면, 상기 패치(PA)에 의해 상기 목적하는 영역에 특정 환경을 제공할 수 있다.
- [323] 상기 패치(PA)는, 적절한 pH, 삼투압, 습도, 농도, 온도 등의 환경을 제공하여, 타겟 영역(TA)의 환경을 조절할 수 있다. 예를 들어, 상기 패치(PA)는 타겟 영역(TA) 또는 타겟 물질에 유동성(liquidity)을 부여할 수 있다. 이러한 유동성의 부여는 상기 패치(PA)에 포획된 물질의 일부 이동으로 발생할 수 있다. 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB) 내지 베이스 물질(BS)을 통해 상기 타겟 영역(TA)에 습윤(wetting/moist) 환경을 제공할 수 있다.
- [324]
- [325] 상기 패치(PA)에 의하여 제공되는 환경 요인들은 목적에 따라 일정하게 유지되도록 할 수 있다. 예를 들어, 상기 패치(PA)는 상기 목적하는 영역에 항상성을 제공할 수 있다. 다른 예로, 환경의 제공 결과, 상기 목적하는 영역의

환경 조건이 상기 패치(PA)에 포획된 물질에 적응될 수 있다.

[326] 상기 패치(PA)에 의한 환경의 제공은 상기 패치(PA)에 포함되어 있는 액상의 물질(SB)이 확산되는 결과일 수 있다. 즉, 상기 패치(PA)와 상기 목적하는 영역이 접촉하면, 접촉으로 인하여 형성되는 접촉 영역을 통하여 물질의 이동이 가능해 질 수 있다. 이와 관련하여, 상기 물질의 확산 방향에 따라 삼투압에 의한 환경 변화, 이온 농도에 따른 환경 변화, 습윤 환경의 제공 및 PH의 변화 등이 구현될 수 있다.

[327]

[328] 도 23 내지 25는 본 출원에 따른 패치(PA)의 기능 중 환경의 제공의 일 예로서, 상기 패치(PA)가 외부 플레이트(PL)에 소정의 환경을 제공하는 것을 도시한다. 도 23 내지 25에 따르면, 상기 패치(PA)는 제4 물질(SB4) 및 제5 물질(SB5)이 위치된 외부 플레이트(PL)에 소정의 환경을 제공할 수 있다. 예컨대, 상기 패치(PA)는 상기 플레이트(PL)에 상기 제4 물질(SB4) 및 상기 제5 물질(SB5)이 반응하여 제6 물질(SB6)을 형성하기 위한 소정의 환경을 제공할 수 있다. 상기 환경을 제공하는 것은, 상기 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)와 접촉함으로써 접촉 영역 인근에 수막(WF)이 형성되고 상기 형성된 수막(WF)에 상기 제4 물질(SB4) 및 제5 물질(SB5)이 포획되게 됨으로써 이루어질 수 있다.

[329]

[330]

### 3. 패치의 적용

[331] 본 출원에 따른 패치(PA)는, 상술한 패치(PA)의 기능을 적절히 적용하여 다양한 기능을 수행하도록 구현될 수 있다.

[332] 이하에서는 몇몇 실시예를 개시함으로써, 본 출원의 기술적 사상에 대하여 설명하기로 한다. 다만, 본 출원에 의해 개시되는 패치(PA)의 기능이 적용되거나 응용되는 기술적 범위는 당업자의 용이 도출 범위 내에서 확장되어 해석되어야 할 것이고, 본 명세서에 기재되어 있는 실시예에 의해 한정되어 본 출원의 권리범위가 해석되어서는 안될 것이다.

[333]

#### 3.1 In-patch

[334] 상기 패치(PA)는 물질의 반응 영역을 제공할 수 있다. 다시 말해, 패치(PA)의 영향이 미치는 공간 영역의 적어도 일부에서 물질의 반응이 발생할 수 있다. 이 때, 물질의 반응은, 상기 패치(PA)에 포획되어 있는 액상의 물질(SB)간, 및/또는 포획되어 있는 액상의 물질(SB)과 상기 패치(PA)의 외부로부터 제공되는 물질간의 반응일 수 있다. 물질의 반응 영역을 제공하는 것은, 물질의 반응을 활성화 내지 촉진하는 것일 수 있다.

[335] 이 때, 상기 패치(PA)에 포획되어 있는 액상의 물질(SB)이라 함은, 상기 패치(PA)의 제작 당시에 투입된 물질, 상기 패치(PA)에 제작 이후 투입되어 상기 패치(PA)가 저장하고 있는 물질 및 일시적으로 상기 패치(PA)에 포획된 물질 중

적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 다시 말해, 상기 패치(PA)에서의 반응이 활성화되는 시점에 상기 패치(PA)에 포획되어 있는 물질이라면, 어떠한 형태로 상기 패치(PA)에 포획되었는지 여부는 불문하고, 상기 패치(PA)에서 반응할 수 있다. 나아가, 상기 패치(PA)의 제작 이후 투입되는 물질이 반응 개시자로 작용하는 것도 가능하다.

- [338] 상기 패치(PA)에 포획되어 있는 액상의 물질(SB)이 관련된 반응의 영역의 제공은, 상술한 2.1.3(즉, 반응 공간의 제공) 목차의 실시예적 하위 개념일 수 있다. 또는, 상술한 2.1.3 목차 및 2.2.4.2(즉, 흡수) 목차의 결합된 기능을 수행하는 멀티 개념일 수 있다. 또한, 이에 한정되지 않고, 2 이상의 기능이 병합된 형태로 구현될 수도 있다.
- [339]
- [340] 3.1.1 제1 실시예
- [341] 이하에서는, 상기 패치(PA)의 흡수 기능 및 반응 공간의 제공 기능(이하, 제공 기능이라 함)이 하나의 패치(PA)에 의해 수행되는 것을 상정하여 설명한다. 이 때, 상기 흡수 기능 및 상기 제공 기능은 동시에 수행되는 기능 일 수 있고, 서로 별개의 시점에 수행되는 기능 일 수 있으며, 서로 순차적으로 수행되어 하나의 또 다른 기능을 수행할 수도 있다. 한편, 상기 패치(PA)가 상기 흡수 및 제공 기능뿐 아니라 추가적으로 다른 기능을 더 포함하는 것도 본 실시예에 포함되는 것으로 볼 수 있다.
- [342]
- [343] 상기 패치(PA)는, 상술한 바와 같이, 물질을 포획하는 기능을 수행할 수 있고, 상기 물질은 포획되어 있는 경우에도 유동성이 있을 수 있다. 상기 액상의 물질(SB)의 일부 성분의 분포가 불균일 하다면 상기 불균일한 성분은 확산할 수 있다. 상기 액상의 물질(SB)의 성분들이 균일하게 분포하는 경우에도 상기 액상의 물질(SB)은 입자의 불규칙 운동에 의해 일정 수준의 이동성이 있는 상태일 수 있다. 이 때, 상기 패치(PA) 내부에서는 물질 간의 반응, 예컨대 물질간의 특이적 결합 등이 일어날 수 있다.
- [344] 예를 들어, 상기 패치(PA)에서는, 포획되어 있는 물질간의 반응 이외에도, 상기 패치(PA)에 새로 포획된 유동성이 있는 물질 및 상기 패치(PA)에 포획되어 있던 물질이 서로 특이적 결합을 하는 형태의 반응도 가능할 수 있다.
- [345] 상기 유동성이 있는 물질 및 상기 포획되어 있던 물질 간의 반응은 상기 유동성이 있는 물질이 제공되어 있던 임의의 공간과 분리되어 수행되는 것도 가능하다. 예를 들어, 상기 패치(PA)가 임의의 공간으로부터 상기 유동성이 있는 물질을 흡수하고 난 후, 상기 패치(PA)가 상기 임의의 공간으로부터 분리되어, 상기 흡수된 물질과 상기 패치(PA)에 포획되어 있던 물질의 반응이 상기 패치(PA)에서 발생될 수 있다.
- [346] 또한, 상기 패치(PA)는 유동성이 있는 물질에 대해 흡수 기능을 수행함으로써, 포획되어 있는 물질의 반응이 일어나도록 할 수 있다. 다시 말해, 상기

패치(PA)의 상기 유동성이 있는 물질의 흡수를 트리거로 하여 상기 흡수된 물질과 상기 패치(PA)에 포획되어 있던 물질의 반응이 일어날 수 있다. 상기 반응은 상기 패치(PA)에 의해 정의 되는 공간 내부에서 수행될 수 있다.

[347] 또한, 상기 패치(PA) 내부에서 일어나는 반응으로 인해, 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB)의 조성이 변경될 수 있다. 이는, 특히 상기 패치(PA) 내부에 포획되어 있는 물질이 화합물인 경우, 반응 전후로 화학적 조성이 변경될 수 있다. 혹은, 물질의 상기 패치(PA)에서의 위치에 따른 조성 분포가 변경될 수도 있다. 이는, 확산에 의한 것이거나 다른 물질에 대하여 특이적 인력을 가지는 입자에 의한 것으로 예시될 수 있다.

[348] 상기 패치(PA) 내부의 반응으로 인해 상기 액상의 물질(SB)의 조성이 변경되면, 상기 패치(PA)와 상기 패치(PA) 외부의 물질(접촉된 물질이 있는 경우, 해당 접촉된 물질) 사이의 농도 차이에 의해 상기 패치(PA)로 일부 물질이 흡수되거나, 상기 패치(PA)로부터 상기 외부의 물질로 상기 물질이 방출될 수 있다.

[349]

### 3.1.2 제2 실시예

[350] [351] 이하에서는, 상기 패치(PA)의 저장 기능 및 물질의 반응 공간을 제공하는 기능이 적어도 일정 시간 함께 수행되는 실시예를 설명한다. 보다 상세하게는, 상기 패치(PA)에 저장된 액상의 물질(SB)의 적어도 일부가 반응하기 위한 공간을 제공하는 기능을 수행할 수 있다.

[352] 상기 패치(PA)는 물질을 저장할 수 있고, 저장된 물질의 반응 공간을 제공할 수 있다. 이때, 상기 패치(PA)에 의하여 제공되는 반응 공간은, 상기 패치(PA)의 상기 그물 구조체(NS)가 형성하는 상기 미세 공동 내지는 상기 패치(PA)의 표면 영역일 수 있다. 특히, 상기 패치(PA)에 저장된 물질 및 상기 패치(PA)의 표면에 도포된 물질이 반응하는 경우, 상기 반응 공간은 상기 패치(PA)의 표면 영역일 수 있다.

[353] 상기 패치(PA)에 의하여 제공되는 반응 공간은, 특정한 환경 조건을 제공하는 역할을 수행할 수 있다. 패치(PA)는, 상기 패치(PA)에 위치된 액상의 물질(SB)에서의 반응이 진행되는 동안, 상기 반응의 환경 조건을 조절할 수 있다. 예컨대, 패치(PA)는, 완충 용액의 기능을 수행할 수 있다.

[354] 상기 패치(PA)는 그물 구조를 통하여 물질을 저장함으로써, 별도의 저장 용기를 필요로 하지 않는다. 또한, 상기 패치(PA)의 반응 공간이 상기 패치(PA)의 표면인 경우, 상기 패치(PA)의 표면을 통하여 용이하게 관찰될 수 있다. 이를 위해, 상기 패치(PA)의 형태는 관찰이 용이한 형태로 변형 설계될 수 있다.

[355] 상기 패치(PA)에 저장된 액상의 물질(SB)은 변성되거나, 다른 종류의 물질과 반응할 수 있다. 상기 패치(PA)에 저장된 액상의 물질(SB)은, 시간의 흐름에 따라 조성이 변경될 수 있다.

[356] 한편, 상기 반응은, 화학식이 변경되는 화학적 반응이거나, 물리적 상태변화

혹은 생물학적 반응을 의미할 수 있다. 이때, 상기 패치(PA)에 저장된 액상의 물질(SB)은 단일 성분의 물질이거나 복수의 성분을 포함하는 혼합물일 수 있다.

[357]

### 3.2 이동 경로의 제공(channeling)

[359] 이하에서는, 물질의 이동 경로를 제공하는 기능을 수행하는 패치(PA)에 대하여 설명한다. 보다 구체적으로, 상기 패치(PA)는 상술한 바와 같이 유동성이 있는 물질 등을 포획할 수 있고, 흡수할 수 있으며, 방출할 수 있고, 및/또는 저장할 수 있다. 상술한 패치(PA)의 기능 각각 내지 조합으로서, 물질의 이동 경로를 제공하는 기능을 수행하는 패치(PA)의 다양한 실시예를 구현할 수 있다. 다만, 보다 구체적인 이해를 위해 몇몇 실시예를 개시하기로 한다.

[360]

#### 3.2.1 제3 실시예

[362] 상기 패치(PA)는, 상술한 패치(PA)의 기능 중 2.2.4.1(즉, 전달에 대한 목차) 및 2.2.4.2(즉, 흡수에 대한 목차)을 수행할 수 있도록 구현될 수 있다. 이 때, 상기 흡수 기능 및 상기 전달 기능은 함께 제공될 수 있고, 순차적으로 제공될 수 있다.

[363] 상기 패치(PA)는 상기 흡수 및 상기 전달 기능을 함께 수행하여, 물질의 이동 경로를 제공할 수 있다. 특히, 외부 물질을 흡수하여 외부 영역으로 전달함으로써 상기 외부 물질의 이동 경로를 제공할 수 있다.

[364] 상기 패치(PA)가 외부 물질의 이동 경로를 제공하는 것은, 상기 외부 물질을 흡수하고, 상기 외부 물질을 방출하는 것으로 수행될 수 있다. 보다 상세하게는, 상기 패치(PA)는 외부 물질과 접촉하여 상기 외부 물질을 흡수하고 상기 외부 영역과 접촉하여 상기 외부 영역으로 상기 외부 물질을 전달할 수 있다. 이 때, 상기 패치(PA)가 상기 외부 물질을 포획하고 상기 외부 영역으로 전달하는 것은 상술한 흡수 및 전달과 유사한 과정으로 진행될 수 있다.

[365] 상기 패치(PA)에 흡수되고 전달되는 외부 물질은 액체 상이거나 고체 상일 수 있다.

[366] 이를 통해, 상기 패치(PA)는 외부 물질로부터 일부 물질이 상기 다른 외부 물질로 전달되도록 할 수 있다. 상기 패치(PA)와 외부 물질 및 다른 외부 물질은 동시에 접촉되어 있을 수 있다. 상기 패치(PA)와 상기 외부 물질 및 다른 외부 물질은 서로 다른 시점에 상기 패치(PA)에 접촉될 수 있다.

[367] 상기 패치(PA)와 상기 외부 물질 및 다른 외부 물질이 서로 다른 시점에 접촉될 수 있다. 상기 각 외부 물질이 서로 다른 시점에 접촉되는 경우, 상기 패치(PA)와 상기 외부 물질이 먼저 접촉되고, 상기 외부 물질과 상기 패치(PA)가 분리된 이후, 상기 패치(PA)와 상기 다른 외부 물질이 접촉될 수 있다. 이 때, 상기 패치(PA)는 상기 외부 물질로부터 포획된 물질을 일시적으로 저장하고 있을 수 있다.

[368] 상기 패치(PA)는 물질의 이동 경로를 제공함과 동시에 시간의 지연을 부가적으로 제공할 수 있다. 또한, 상기 패치(PA)는 다른 외부 물질로의 물질의

전달량 및 전달 속도를 적절하게 조절하는 기능을 수행할 수 있다.

- [369] 한편, 이러한 일련의 과정은, 상기 패치(PA)를 기준으로 하여 일 방향으로 진행될 수 있다. 구체적인 예시로서, 상기 패치(PA)의 일 면을 통하여 물질의 흡수가 이루어지고, 상기 패치(PA)의 내부 공간에서 환경을 제공할 수 있으며, 상기 일 측면과 마주보는 다른 면을 통하여 물질이 방출될 수 있다.
- [370]
- [371] 3.2.2 제4 실시예
- [372] 상기 패치(PA)는, 상술한 패치(PA)의 기능 중 물질을 흡수하고 방출함과 동시에 물질의 반응 공간을 제공할 수 있다. 이 때, 상기 물질의 흡수, 방출 및 반응 공간의 제공은 동시에 혹은 순차적으로 수행될 수 있다.
- [373] 일 실시예에 따르면, 상기 패치(PA)는, 외부 물질을 흡수 및 방출하는 과정을 수행함에 있어, 상기 흡수된 외부 물질에 적어도 일부 시간 동안 반응 공간을 제공할 수 있다. 상기 패치(PA)는, 상기 흡수된 외부 물질을 포함하는 상기 패치(PA)에 포획된 액상의 물질(SB)에 적어도 일부 시간 동안 특정 환경을 제공할 수 있다.
- [374] 상기 패치(PA)에 포획되어 있던 액상의 물질(SB)과 상기 패치(PA)에 포획된 외부 물질은 상기 패치(PA) 내부에서 반응할 수 있다. 상기 패치(PA)에 흡수된 외부 물질은 상기 패치(PA)가 제공하는 환경의 영향을 받을 수 있다. 상기 패치(PA)로부터 방출되는 물질은 상기 반응을 통해서 생성된 물질을 적어도 일부 포함할 수 있다. 상기 외부 물질은 상기 패치(PA)로부터 조성, 특성 등이 변경되어 방출될 수 있다.
- [375] 상기 흡수된 물질은 상기 패치(PA)로부터 방출될 수 있다. 상기 외부 물질이 상기 패치(PA)에 흡수되고 상기 패치(PA)로부터 방출되는 것은 상기 패치(PA)를 통과하는 것으로 이해될 수 있다. 상기 패치(PA)를 통과한 상기 외부 물질은 상기 패치(PA) 내부에서의 반응 내지 상기 패치(PA)가 제공하는 환경의 영향으로 동일성을 상실할 수 있다.
- [376] 상술한 외부 물질의 흡수, 물질의 반응 및 물질의 전달 과정은, 일방향으로 진행될 수 있다. 다시 말해, 상기 패치(PA)의 일 위치에서는 물질의 흡수가 수행되고, 다른 일 위치에서는 환경의 제공이 수행되고, 또 다른 일 위치에서는 물질의 방출이 수행될 수 있다.
- [377]
- [378] 도 26 내지 28은 본 출원에 따른 패치(PA)의 일 실시예로서, 두 플레이트(PL) 사이에서 물질의 이동 경로를 제공하는 것을 도시한다. 도 26 내지 28에 따르면, 상기 패치(PA)는 제7 물질(SB7)이 도포된 플레이트(PL1)과 제8 물질(SB8)이 도포된 플레이트(PL2) 사이에서 물질의 이동 경로를 제공할 수 있다. 구체적인 예로서, 상기 제7 물질(SB7)이 상기 제8 물질과 결합성을 가지고, 상기 제8 물질은 플레이트(PL2)에 고정되어 있는 경우, 상기 패치(PA)가 상기 플레이트(PL1, PL2)들과 접촉함으로써 상기 제7 물질(SB7)이 상기 패치(PA)를

통해 이동하여 상기 제8 물질(SB8)과 결합할 수 있다. 상기 제7 물질(SB7) 및 상기 제8 물질(SB8)이 상기 패치(PA)와 연결되는 것은, 상기 패치(PA)가 각 플레이트들(PL1, PL2)과 접촉함으로써 형성되는 수막(WF)에 의할 수 있다.

[379]

[380] 도 29 및 도 30은 본 출원에 따른 패치(PA)의 일 실시예로서, 두 패치 사이에서 물질의 이동 경로를 제공하는 것을 도시한다. 도 29 및 도 30에 따르면, 상기 이동 경로를 제공하는 패치(PA6)는 이동 대상 물질을 저장하는 패치(PA5) 및 이동 대상 물질을 전달받는 패치(PA7)와 접촉하고 있을 수 있다. 상기 이동 경로를 제공하는 패치(PA6)가 이동 대상 물질을 저장하는 패치(PA5) 및 이동 대상 물질을 전달받는 패치(PA7)와 접촉함으로써 상기 이동 대상 물질이 상기 이동 대상 물질을 전달받는 패치(PA7)로 이동될 수 있다. 각 패치 사이에서 물질이 이동하는 것은, 각 패치들 간의 접촉 영역 인근에 형성되는 수막(WF)을 통하여 이루어질 수 있다.

[381]

[382] 도 31 및 도 32는 본 출원에 따른 패치의 일 실시예로서, 두 패치 사이에서 물질의 이동 경로를 제공하는 것을 도시한다. 도 29 및 도 30에 따르면, 상기 이동 경로를 제공하는 패치(PA9)는 제9 물질(SB9)을 저장하는 패치(PA8) 및 물질을 전달받는 패치(PA10)와 접촉하고 있을 수 있다. 상기 이동 경로를 제공하는 패치(PA9)가 제9 물질(SB9)을 저장하는 패치(PA8)와 접촉함으로써 상기 제9 물질(SB9)을 흡수할 수 있다. 상기 흡수된 제9 물질(SB9)은 상기 이동 경로를 제공하는 패치(PA9)에 저장되어 있던 제10 물질(SB10)과 반응하여 제11 물질을 형성할 수 있다. 상기 제11 물질(SB11)은 상기 이동 경로를 제공하는 패치(PA9)로부터 상기 물질을 전달받는 패치(PA10)로 전달될 수 있다. 각 패치(PA) 사이에서 물질이 이동하는 것은, 각 패치(PA)들 간의 접촉 영역 인근에 형성되는 수막(WF)을 통하여 이루어질 수 있다.

[383]

[384] 3.3 multi patch

[385] 패치(PA)는, 단독으로 사용될 수 있을 뿐 아니라, 복수의 패치(PA)가 함께 사용될 수 있다. 이때, 복수의 패치(PA)가 함께 사용될 수 있다고 함은, 동시에 사용되는 경우뿐 아니라 순차적으로 사용되는 경우도 포함한다.

[386] 상기 복수의 패치(PA)가 동시에 사용되는 경우, 각각의 패치(PA)는 서로 다른 기능을 수행할 수 있다. 상기 복수의 패치(PA)의 각각의 패치(PA)는 동일한 물질을 저장할 수 있으나, 서로 다른 물질을 저장할 수도 있다.

[387] 상기 복수의 패치(PA)가 동시에 사용되는 경우, 각 패치(PA)는 서로 접촉되지 아니하여 패치(PA)간 물질의 이동은 일어나지 않을 수 있고, 또는 각 패치(PA)에 저장된 물질의 상호 교류가 가능한 상태에서 목적하는 기능을 수행하는 것도 가능하다.

[388] 함께 사용되는 복수의 패치(PA)는 서로 유사한 형상 내지는 동일한 규격으로

제작될 수 있으나, 서로 다른 형상을 가지는 복수의 패치(PA)의 경우에도 함께 사용될 수 있다. 또한, 복수의 패치(PA)를 구성하는 각 패치(PA)는, 그물 구조체(NS)의 조밀도가 서로 다르거나, 그물 구조체(NS)를 이루는 성분이 상이하게 제작될 수도 있다.

[389]

[390] 3.3.1 복수 패치 접촉

[391] 복수의 패치(PA)를 이용하는 경우, 하나의 타겟 영역(TA)에 복수의 패치(PA)가 접촉할 수 있다. 상기 복수의 패치(PA)는 하나의 타겟 영역(TA)에 접촉하여 목적하는 기능을 수행할 수 있다.

[392]

상기 복수의 패치(PA)는 타겟 영역(TA)이 복수인 경우에, 서로 다른 타겟 영역(TA)에 접촉될 수 있다. 상기 복수의 패치(PA)는 타겟 영역(TA)이 복수인 경우에 각각 대응되는 타겟 영역(TA)에 접촉하여 목적하는 기능을 수행할 수 있다.

[393]

상기 복수의 패치(PA)는 상기 타겟 영역(TA)에 도포되어 있는 물질과 접촉될 수 있다. 이때, 타겟 영역(TA)에 도포된 물질은 고정되어 있거나 유동성을 가질 수 있다.

[394]

상기 목적하는 기능은, 물질의 전달 내지 흡수 기능일 수 있다. 다만, 반드시 각 패치(PA)가 동일한 물질을 전달하거나 동일한 물질을 흡수하여야 하는 것은 아니고, 각 패치(PA)가 서로 다른 물질을 타겟 영역(TA)에 전달하거나, 타겟 영역(TA)에 위치된 물질로부터 서로 다른 성분을 흡수할 수 있다.

[395]

상기 목적하는 기능은, 상기 복수의 패치(PA)를 구성하는 각 패치(PA)마다 서로 다를 수 있다. 예컨대, 일 패치(PA)는 타겟 영역(TA)에 물질을 전달하는 기능을 수행하고, 다른 패치(PA)는 타겟 영역(TA)으로부터 물질을 흡수하는 기능을 수행하는 것도 가능하다.

[396]

상기 목적하는 반응은, 상기 복수의 패치(PA)는 서로 다른 물질을 포함하고, 상기 서로 다른 물질은 하나의 타겟 영역(TA)에 전달되어 목적하는 반응을 유도하기 위하여 이용될 수 있다. 상기 목적하는 반응이 일어나기 위해서 복수 성분의 물질이 요구되는 경우에, 복수에 패치(PA)에 상기 복수 성분의 물질을 각각 저장하여, 타겟 영역(TA)에 전달할 수 있다. 이러한 복수의 패치(PA)의 이용은, 반응에 필요한 물질이 단일 패치(PA)에 저장되는 등의 이유로 혼합되는 경우, 목적하는 반응에 필요한 물질의 성질이 상실되거나 변질되는 경우에 특히 유용할 수 있다.

[397]

일 실시예에 따르면, 복수의 패치(PA)가 서로 다른 성분의 물질을 포함하고 상기 서로 다른 성분의 물질은 각기 다른 특이적 결합 관계를 가지는 경우에, 상기 서로 다른 성분의 물질을 상기 타겟 영역(TA)에 전달할 수 있다. 상기 복수의 패치(PA)는, 상기 서로 다른 성분의 물질을 전달함으로써 상기 타겟

영역(TA)에 도포된 물질로부터 복수의 특이적 결합을 검출하기 위하여 이용될 수 있다.

- [401] 다른 실시 예에 따르면, 복수의 패치(PA)가 서로 동일한 성분의 물질을 포함하되, 각 패치(PA)는 상기 동일한 성분의 물질에 대하여 다른 농도를 가질 수 있다. 상기 서로 동일한 성분의 물질을 포함하는 복수의 패치(PA)는 타겟 영역(TA)에 접촉되어 상기 복수의 패치(PA)에 포함된 물질의 농도에 따른 영향을 판단하기 위하여 이용될 수 있다.
- [402]
- [403] 한편, 상기와 같이 복수의 패치(PA)를 이용하는 경우에, 패치(PA)의 묶음을 보다 효율적인 형태로 변형하여 이용할 수 있다. 다시 말해, 사용되는 복수의 패치(PA)의 구성을, 실시하는 때마다 달리하여 이용할 수 있다. 즉, 복수의 패치(PA)를 카트리지 형태로 제작하여 이용할 수 있다. 이때, 이용되는 각 패치(PA)의 형태를 적절히 규격화하여 제작할 수도 있다.
- [404] 상기 카트리지 형태의 복수의 패치(PA)는, 복수 종류의 물질을 각각 저장하는 패치(PA)를 제작하여, 필요에 따라 취사 선택하여 이용하고자 하는 경우에 적합할 수 있다.
- [405] 특히, 복수 종류의 물질을 이용하여, 타겟 영역(TA)으로부터 각 물질의 특이적 반응을 검출하고자 하는 경우에, 검출을 실시하는 때마다 검출하고자 하는 특이적 반응의 조합을 달리 구성하여 실시할 수 있을 것이다.
- [406]
- [407] 도 33은 본 출원에 따른 패치(PA)의 일 실시 예로서, 복수의 패치(PA)가 함께 사용되는 것을 도시한다. 도 33에 따르면, 본 출원의 일 실시 예에 따른 복수의 패치(PA)는 플레이트(PL)에 위치하는 타겟 영역(TA)에 동시에 접촉될 수 있다. 상기 복수의 패치(PA)를 구성하는 각 패치(PA)들은 규격화된 형태를 가질 수 있다. 상기 복수의 패치(PA)는 제1 패치 및 제2 패치를 포함하고 제1 패치에 저장된 물질은 제2 패치에 저장된 물질과 다를 수 있다.
- [408]
- [409] 도 34는 복수의 패치(PA)가 함께 사용되고, 상기 플레이트(PL)는 복수의 타겟 영역(TA)을 포함하는 것을 도시한다. 도 34에 따르면, 본 출원의 일 실시 예에 따른 복수의 패치(PA)는 플레이트(PL)에 위치하는 복수의 타겟 영역(TA)에 동시에 접촉될 수 있다. 상기 복수의 패치(PA)는 제1 패치(PA) 및 제2 패치(PA)를 포함하고, 상기 복수의 타겟 영역(TA)은 제1 타겟 영역 및 제2 타겟 영역을 포함하고, 상기 제1 패치는 상기 제1 타겟 영역에 접촉되고 상기 제2 패치는 제2 타겟 영역에 접촉 될 수 있다.
- [410]
- [411] 3.3.2 제5 실시 예
- [412] 상기 복수의 패치(PA)는 복수의 기능을 수행할 수 있다. 상술한 바와 같이 각각의 패치(PA)가 복수의 기능을 동시에 수행 할 수 있음은 물론, 각각의

패치(PA)가 서로 다른 기능을 동시에 수행할 수도 있다. 다만, 위의 경우에 한정하지 아니하고, 각 기능이 복수의 패치(PA)에서 조합되어 수행되는 것도 가능하다.

- [413] 먼저, 각각의 패치(PA)가 복수의 기능을 동시에 수행하는 경우로서, 각각의 패치(PA)가 물질의 저장 및 방출을 모두 수행할 수 있다. 일 예로, 각각의 패치(PA)가 서로 다른 물질을 저장하고, 타겟 영역(TA)에 각각의 저장된 물질을 방출할 수 있다. 이 경우, 각각의 저장된 물질은 동시에 혹은 순차로 방출될 수 있다.
- [414] 다음으로, 각각의 패치(PA)가 서로 다른 기능을 동시에 수행하는 경우로서, 각각의 패치(PA)가 물질의 저장 및 방출을 나누어 수행할 수도 있다. 이 경우, 각각의 패치(PA)들 중 일부만이 타겟 영역(TA)과 접촉하고, 상기 타겟 영역(TA)으로 물질을 방출할 수 있다.
- [415]
- [416] 3.3.3 제6 실시예
- [417] 복수의 패치(PA)가 이용되는 경우에, 상술한 바와 같이 복수의 패치(PA)는 복수의 기능을 수행할 수 있다. 먼저, 각각의 패치(PA)가 동시에 물질의 저장, 방출 및 흡수를 동시에 수행할 수 있다. 혹은, 각각의 패치(PA)가 물질의 저장, 방출 및 흡수를 나누어 수행하는 것도 가능하다. 그러나, 이에 한정하지 아니하고, 각 기능이 복수의 패치(PA)에서 조합되어 수행되는 것도 가능하다.
- [418] 일 예로, 복수의 패치(PA) 중 적어도 일부는 물질을 저장하고, 저장된 물질을 타겟 영역(TA)에 방출할 수 있다. 이때, 복수의 패치(PA) 중 다른 적어도 일부는 상기 타겟 영역(TA)으로부터 물질을 흡수할 수 있다. 상기 복수의 패치(PA) 중 일부는 상기 타겟 영역(TA)에 위치된 물질과 특이적으로 결합하는 물질을 방출할 수 있다. 이때, 상기 타겟 영역(TA)에 위치된 물질 중 상기 특이적 결합을 형성하지 아니한 물질을 다른 패치(PA)를 이용하여 흡수함으로써 특이적 결합의 검출을 수행할 수 있을 것이다.
- [419]
- [420] 3.3.4 제7 실시예
- [421] 복수의 패치(PA)가 이용되는 경우에, 각각의 패치(PA)가 동시에 물질의 저장, 방출 및 환경의 제공을 동시에 수행할 수 있다. 혹은, 각각의 패치(PA)가 물질의 저장, 방출 및 환경의 제공을 나누어 수행할 수 있다. 다만, 이에 한정하지 아니하고, 각 기능이 복수의 패치(PA)에서 조합되어 수행되는 것도 가능하다.
- [422] 일 예로, 복수의 패치(PA) 중 일 패치(PA)는 저장된 물질을 타겟 영역(TA)으로 방출할 수 있다. 이때, 다른 패치(PA)는 상기 타겟 영역(TA)에 환경을 제공할 수 있다. 여기서, 환경을 제공하는 것은, 상기 다른 패치(PA)에 저장된 물질의 환경 조건을 상기 타겟 영역(TA)에 전달하는 형태로 구현될 수 있다. 보다 상세하게는, 일 패치(PA)에 의해 타겟 영역(TA)에 반응 물질이 제공되고, 상기 다른 패치(PA)는 상기 타겟 영역(TA)에 접촉하여 완충 환경을 제공할 수 있다.

- [423] 다른 예로, 복수의 패치(PA)는 서로 접촉되어 있을 수 있다. 이때, 적어도 하나의 패치(PA)는 물질을 저장하고, 환경을 제공하는 다른 패치(PA)로, 저장된 물질을 방출할 수 있다. 본 실시예에서, 환경을 제공하는 패치(PA)는 물질을 방출하고 서로 접촉하지 아니하는 적어도 하나의 패치(PA)와 각각 접촉하고, 각각의 패치(PA)로부터 물질을 흡수할 수 있다.
- [424]
- [425] 4. 혈액 검사 (Hematologic diagnosis)
- [426] 4.1 의의
- [427] 본 출원의 패치는 혈액 검사에 이용될 수 있다. 혈액 검사란 검사자의 건강 상태나 질병이나 질환의 유무, 진행 상태 등을 진단하기 위하여 혈액학적 기법을 통해 따라 혈액을 검사하는 것을 의미한다.
- [428] 본 출원의 패치는 혈액에 대한 수적, 형태학적 정보를 얻어내는 다양한 혈액 검사법에 이용될 수 있다. 이하에서는 본 출원의 패치를 이용하는 대표적인 몇몇 혈액 검사에 대하여 언급하기로 한다. 다만, 본 출원에서 혈액 검사가 후술되는 예시들로 한정되는 것은 아님을 밝혀둔다.
- [429] 또한, 본 출원의 패치를 혈액 검사에 적용함에 있어서, 적용처에 따라 상술한 베이스 물질(BS) 및 첨가 물질(AS)이 적절히 변경될 수 있다.
- [430]
- [431] 4.2 혈액 검사의 대표적인 예
- [432] 4.2.1 일반 혈액 검사(CBC: Complete Blood cell Count)
- [433] 혈액 검사의 대표적인 일 예에는, 일반 혈액 검사(CBC: Complete Blood cell Count)를 들 수 있다. CBC는 혈액 내에 존재하는 혈구, 즉 적혈구, 백혈구, 그리고 혈소판에 대한 수적 정보나 형태학적(morphology) 정보를 이용해 질환의 진단, 치료 및 추적 관찰에 이르기까지 다양한 임상 적응증을 갖는 가장 기본적인 혈액 검사의 하나이다.
- [434]
- [435] 4.2.2 말초 혈액 도말 검사(peripheral blood smear examination)
- [436] 혈액 검사의 대표적인 다른 예에는, 말초 혈액 도말 검사를 들 수 있다. 말초 혈액 도말 검사는 채혈된 혈액을 슬라이드 글라스에 도말한 후 염색하여 현미경을 통해 혈구의 수적 또는 형태학적 정보를 검사하거나 혈액 내의 박테리아 또는 기생충을 발견하는 검사이다. 예를 들어, 적혈구의 경우 빈혈의 분류 및 원인 감별할 수 있으며, 백혈구의 경우, 골수형성이상 증후군, 백혈병, 감염이나 염증의 원인, 거대적모세포 빈혈 여부 등을 판단하는 데 도움이 된다. 또 혈소판은 골수 중식성 질환이나 혈소판위성 현상 등을 감별하는 데 도움이 된다. 이외에도 혈액 내 존재하는 결핵균 등과 같은 박테리아성 병원균이나 말라리아를 비롯한 각종 기생충을 검출하는 것도 가능하다.
- [437]
- [438] 4.3 염색법의 예

- [439] 본 출원에서 혈액 검사는 주로 슬라이드 글라스 등의 플레이트(PL) 상에 혈액을 도말하고 이를 염색한 뒤 염색된 혈액을 관찰함으로써 수행될 수 있다. 여기서는, 필요에 따라 다양한 염색법이 이용될 수 있다. 예를 들어, 혈액의 염색에는 김자 염색법(Giemsa staining)이나 라이트 염색법(Wright staining), 김자 라이트 염색법(Giemsa-Wright staining) 등의 로마노프스키 염색법(Romanowsky staining) 등이 이용될 수 있다. 이외에도 세균 검사에 수반되는 단순 염색법(simple staining)이나 그람 염색법(Gram staining), AFB 염색법(Ziehl-Neelsen staining) 또는 자궁경부암을 조사하는데 주로 이용되는 파파니콜라우(Papanicolaou staining) 등의 염색법이 본 출원의 혈액 검사에 이용될 수 있다.
- [440]
- [441] 4.4 혈액 검사의 수행
- [442] 4.4.1 검체의 준비
- [443] 여기에서는, 혈액 검사에 사용되는 검체, 즉 혈액의 준비에 대하여 설명한다.
- [444] 검체의 준비는 본 출원의 패치(PA)를 이용하여 혈액을 검사하기 위하여 플레이트(PL)에 위치될 수 있다.
- [445] 여기서의 플레이트(PL)란, 일반적인 슬라이드 글라스, 폴리스티렌(polystyrene) 혹은 폴리프로피렌(polypropylene) 등으로 제작된 플레이트 등의 고체 플레이트를 의미할 수 있다. 또한, 상기 플레이트(PL)는 검출 방식에 따라, 바닥의 형태 혹은 투명도가 다른 것이 이용될 수 있다. 상기 플레이트(PL)는 상기 패치(PA)와 접촉하거나 목적하는 반응이 일어날 수 있는 반응 영역을 포함할 수 있다.
- [446]
- [447] 4.4.2 패치의 준비
- [448] 본 출원에서 혈액 검사를 수행함에 있어서, 상술한 패치(PA)가 이용될 수 있다.
- [449] 상기 패치(PA)는, 염색 시료를 저장하고, 상기 플레이트(PL)로 전달할 수 있다. 여기서, 염색 시료로는 혈액 검사의 목적이나 이를 위해 수행하고자 하는 염색법에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 염색 시료의 대표적인 예로는 아세트산카민, 멜틸렌블루, 에오신, 산성 흑신, 사프라닌, 앤누스그린 B, 헤모톡실린, 김자액, 라이트액, 라이트-김자액 등과 같은 로마노스키 염색법(Romanowsky stain)에 이용되는 염색액, 리슈먼 염색액, 그램 염색액, 카르볼푹신, 지엘(Ziehl)액 등이 있을 수 있다. 물론, 본 발명에서 염색 시료가 상술한 예시들에 의해 한정되는 것은 아니며, 이외에도 필요에 따라 혈액을 염색하는 다양한 물질이 염색 시료로 이용될 수 있다.
- [450] 여기서, 패치(PA)에는 단일의 염색 시료만이 저장되는 것이 가능하다. 예를 들어, 단순 염색과 같이 한 가지 염색 시료만을 이용하는 염색법을 수행하고자 하는 경우에 패치(PA)는 단순 염색에 이용되는 메틸렌블루(Methylene blue), 크리스탈 바이올렛(Crystal violet), 사프라닌(Safranin) 등과 같은 염색 시료를 한

종류만 저장할 수 있다.

[451] 또 여기서, 패치(PA)에는 두 가지 이상의 염색 시료가 함께 저장되는 것이 가능하다. 예를 들어, 김자 염색과 같이 둘 이상의 염색 시료를 함께 이용하는 염색법을 수행하고자 하는 경우에 패치(PA)는 세포질을 적염시키는 에오신과 핵을 자염시키는 메틸렌 블루와 같은 두 가지 염색 시료를 동시에 저장할 수도 있다.

[452] 물론, 두 가지 이상의 염색 시료를 함께 이용하는 염색법을 수행하고자 하는 경우라도, 상술한 바와 같이 패치(PA)가 반드시 염색법에 이용되는 모든 염색 시료를 저장해야 하는 것은 아니다. 즉, 패치(PA)는 염색법에 이용되는 복수의 염색 시료 중 일부만을 저장할 수도 있다. 예를 들어, 에오신의 단일 염색 시료만을 저장하는 패치(PA)와 메틸렌 블루나 아주어 블루의 단일 시료만을 저장하는 패치(PA)를 같이 이용하여 김자 염색을 수행하고는 것도 가능하다.

[453]

[454] 또 패치(PA)는 염색 시료로서 세포를 직접 염색하는 물질 이외에도 탈색이나 매염을 하는 물질을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 그람 염색법을 수행하고자 하는 경우에는 본염색제인 크리스탈 바이올렛(Crystal Violet)을 저장하는 패치(PA), 대조염색제인 사프라닌(Safranin)을 저장하는 패치(PA), 매염제인 아이오딘(Iodine)을 저장하는 패치(PA), 그리고 탈색제인 알코올을 저장하는 패치(PA)가 준비될 수 있다.

[455]

[456] 또 패치(PA)는 고정(fixation) 용액을 저장하고, 상기 플레이트(PL) 상에 도말된 혈액을 고정시킬 수 있다. 고정 용액으로는 주로 에탄올이나 메탄올 등의 알코올이나 포름알데하이드 등이 이용될 수 있다.

[457]

[458] 패치(PA)가 저장하는 물질이 소수성인 경우에는 패치(PA) 역시 소수성을 갖도록 준비될 수 있다. 예를 들어, 고정 용액이나 탈색제인 알코올을 포함하는 패치(PA)의 경우가 그러하다. 소수성 패치(PA)의 재료로는 PDMS 겔이나 PMMA 겔, 실리콘 겔 등이 있다.

[459]

또는 고정제나 탈색제를 저장하는 패치(PA)는 고정제나 탈색제를 고체화시킨 고체상 물질로 대체될 수도 있다. 그러한 예로는 고체화된 메탄올(solidified-methanol) 등이 있다.

[460]

[461] 또 패치(PA)는 위성 용액을 저장하고, 상기 플레이트(PL)로부터 잔여물을 흡수할 수 있다. 상기 패치(PA)는 위성 용액을 저장하고 상기 패치(PA)에 접촉하였다가 분리됨으로써 상기 플레이트(PL)의 불순물 등을 흡수하여 제거할 수 있다. 상기 이용되는 위성 용액은 tween-20이 첨가된 TBS 또는 PBS가 있을 수 있다.

[462]

- [463] 또 패치(PA)는 버퍼 용액을 저장하고 상기 플레이트(PL)에 환경을 제공할 수 있다. 이때, 버퍼 용액은, 상기 혈액 검사의 각 단계가 원활하게 수행되도록 하는 역할을 수행할 수 있다. 따라서, 각 단계마다 이용되는 버퍼 용액은 다른 성분을 포함할 수 있다. 버퍼 용액은 염색법 별 지적 pH를 가지는 용액이 이용될 수 있다.
- [464]
- [465] 이상에서 설명한 패치(PA)들은 개별적으로 사용되거나 또는 조합되어 사용될 수 있다. 예를 들어, 패치(PA)는 염색 시료와 버퍼 용액을 함께 저장할 수 있다.
- [466]
- [467] 상기 패치(PA)를 이용한 혈액 검사의 수행에 대하여는 이하에서 상세히 기술한다
- [468]
- [469] 4.4.3 혈액 검사의 방법
- [470] 여기에서는, 상술한 바와 같이 본 출원에서의 패치(PA)와, 상기 플레이트(PL)를 이용하여 혈액 검사를 수행하는 방법의 몇몇 대표적인 예에 대하여 기술한다.
- [471] 다만, 본 발명에서의 혈액 검사 방법은, 후술하는 예시들에 한정되는 것은 아니고, 변형된 검출 방법이 다수 존재할 수 있음에 따라, 상기 패치(PA)를 이용하여 수행되는 혈액 검사 방법 전반에 걸쳐 적용될 수 있을 것이다.
- [472]
- [473] 본 출원의 패치(PA) 및 플레이트(PL)를 이용하여 혈액 검사를 수행할 수 있다.
- [474] 상기 패치(PA) 및 플레이트(PL)를 이용하여 혈액 검사는, 플레이트(PL)에 위치한 검체를 도말하고, 도말된 검체에 패치(PA)를 접촉시켜 검체를 염색시키고, 염색된 결과물을 검출함으로써 수행될 수 있다.
- [475]
- [476] 4.4.3.1 혈액의 도말
- [477] 플레이트(PL)에 혈액을 도말하는 것은 다양한 방법에 의해 수행될 수 있다. 여기서, 도말된 혈액은 필요에 따라 싱글 레이어 또는 멀티 레이어로 도말될 수 있다.
- [478]
- [479] 도 35(new) 및 도 36(new)는 본 발명의 실시예에 따른 혈액 도말 방법의 일 예에 관한 도면이다.
- [480] 일 예에 따르면, 검체를 플레이트(PL)에 도말시키는 것은 플레이트(PL)에 혈액 방울을 떨어뜨린 뒤 도말용 부재(다른 슬라이드 글래스나 도말용 필름 등)를 이용하여 플레이트(PL) 상에 혈액을 도말시킬 수 있다.
- [481] 도 35를 참조하면, 도말용 부재(SM)를 슬라이드 글래스 상에 드롭된 혈액 방울을 통과하는 일 방향으로 슬라이딩 시킴으로써 혈액이 슬라이드 글래스 상에서 도말되도록 할 수 있다. 이때에는 혈액이 도말용 부재에 의해 물리적으로

밀리면서 슬라이드 글래스 상에 펴질 수 있다.

[482] 또는 도 36을 참조하면, 도말용 부재(SM)를 슬라이드 글래스 상에 드롭된 혈액 방울을 접촉되는 지점까지 일 방향으로 슬라이딩 시킨 뒤 반대 방향으로 슬라이딩 시킴으로써 혈액이 슬라이드 글래스 상에 도말되도록 할 수 있다. 이때에는 혈액이 도말용 부재와 슬라이드 글래스 간에 발생하는 모세관 현상에 의해 상기 반대 방향으로 도말용 부재를 따라가며 슬라이드 글래스 상에 펴질 수 있다.

[483]

[484] 도 37은 본 발명의 실시예에 따른 혈액 도말 방법의 다른 예에 관한 도면이다.

[485] 다른 예에 따르면, 검체를 플레이트(PL)에 도말시키는 것은 혈액을 단일 레이어로 분사하는 도말용 노즐을 플레이트(PL) 상에서 이동시킴으로써 플레이트(PL) 상에 혈액을 도말할 수 있다. 여기서, 도말용 노즐은 미세 유로를 이용하여 투입된 혈액을 단일 레이어로 분사할 수 있다.

[486] 도 37을 참조하면, 도말용 노즐(SN)이 슬라이드 글래스 상에서 소정의 경로를 따라 이동하면서 혈액을 분사함으로써 혈액이 슬라이드 글래스 상에서 도말되도록 할 수 있다.

[487]

#### 4.4.3.2 혈액의 염색

[488] 혈액의 염색은 염색 시료를 포함하는 패치(PA)를 플레이트(PL)에 도말된 혈액에 접촉시킴으로써 수행될 수 있다. 도말된 혈액과 패치(PA)가 접촉되면, 패치(PA)에 포함된 염색 시료가 혈액으로 이동하여 혈액 내의 세포질이나 핵, 또는 백혈구 등의 내부에 존재하는 과립을 염색할 수 있다.

[489] 핵 염색 시료를 포함하는 패치(PA)는 혈액 내의 핵을 염색시킬 수 있다. 핵 염색 시료로는 주로 염기성 염색 시료가 이용되며, 그 대표적인 예로는 메틸렌 블루(methylene blue), 톨루이딘 블루(toluidine blue), 헤마톡실린(hyamatoxylin) 등이 있다. 염기성 염색 시료는 (-)로 대전되어 있어 패치(PA)가 혈액과 접촉하면 패치(PA)로부터 혈액으로 이동하여 혈액 내에서 (+)로 대전되어 있는 핵과 결합하여 이를 염색시킬 수 있다.

[490] 세포질 염색 시료를 포함하는 패치(PA)는 혈액 내의 세포질이나 세포 바깥 구조를 염색시킬 수 있다. 세포질 염색 시료로는 주로 산성 염색 시료가 이용되며, 그 대표적인 예로는 에오신(eosin), 산성 흑신(acid fuchsin), 오렌지 G(oreng G) 등이 있다. 선성 염색 시료는 (+)로 대전되어 있어 패치(PA)가 혈액과 접촉하면 패치(PA)로부터 혈액으로 이동하여 혈액 내에서 (-)로 대전되어 있는 세포질이나 세포 바깥 부위와 결합하여 이를 염색시킬 수 있다.

[491] 또 과립의 경우에는 염기성 염색 시료와 산성 염색 시료에 의해 적절한 색상으로 염색될 수 있다. 예를 들어, 과립은 메틸렌블루와 이오신에 의해 보라색으로 염색될 수 있다.

[492] 물론, 패치(PA)가 반드시 상술한 염색 시료를 이용하여 혈액 염색을 하는 것은

아니다.

- [494] 예를 들어, 패치(PA)는 (+)로 대전된 부위와 (-)로 대전된 부위를 동시에 갖추고 있는 중성 염색 시료(neutral stain)을 저장할 수 있다. 중성 염색 시료를 저장하는 패치(PA)가 혈액에 접촉하면, 염색 시료 중 일부는 그 (-) 부위가 혈액 내의 (+) 부위(예를 들어, 세포질)와 결합하여 이를 소정의 색상으로 염색하고 다른 일부는 그 (+) 부위가 혈액 내의 (-) 부위(예를 들어, 세포핵)와 결합하여 이를 상기 소정의 색상과 다른 색상으로 염색할 수도 있다. 중성 염색 시료의 대표적인 예로는 라이트 염색 시료를 들 수 있다.
- [495]
- [496] 한편, 이상의 염색에 관한 설명에서는 실제 염색 대상물을 발색시키는 염색을 중심으로 설명하였으나, 이와 달리 염색 대상물을 형광 발색시키는 형광 물질을 염색 시료 대신 사용하여도 무방하다. 예를 들어, 핵을 관찰하고자 하는 경우에는 핵에 결합하는 물질에 형광 물질을 첨가하는 방식을 통해 핵을 형광 발색시킬 수 있을 것이다.
- [497]
- [498] 4.4.3.3 혈액의 검사
- [499] 혈액의 검사는 염색된 혈액에 관한 이미지를 활상하고, 활상된 이미지를 분석함으로써 수행될 수 있다.
- [500]
- [501] 여기서, 이미지의 활상은 광학 기기를 이용하여 수행될 수 있다. 광학 기기는 혈액 내에 염색된 적혈구나 백혈구 또는 혈소판 등의 혈구나 혈중 내의 박테리아 등의 병원균을 검출하기 적절한 배율로 염색된 혈액의 이미지를 획득할 수 있는 기기라면 어떠한 것이라도 무방하다. 예를 들어, 광학 기기는 CCD나 CMOS 등으로 구성되는 광 센서, 광 경로를 제공하는 경통, 배율이나 초점 거리를 조절하는 렌즈, CCD나 CMOS에서 활상된 영상을 저장하는 메모리 등을 구비할 수 있다.
- [502] 도 38 및 39는 본 발명의 실시예에 따른 염색된 혈액을 활상하는 것에 관한 도면이다.
- [503] 도 38 및 도 39를 참조하면, 광학 기기(OD)는 패치(PA)를 이용해 염색된 혈액을 플레이트(PL)에 도말된 상태에서 직접 활상할 수 있다. 여기서, 광학 기기(OD)는 광원(LS)에서부터 조사되어 염색된 혈액이 도말된 플레이트(PL)를 투과한 광을 입사받아 염색된 혈액의 이미지를 획득할 수 있다.
- [504] 일 예로, 도 38을 참조하면, 광학 기기(OD)는 슬라이드 클래스의 혈액이 도말된 면(이하 ‘전면’이라고 함) 상에 배치되고 광원(LS)은 슬라이드 클래스의 전면의 반대면, 즉 배면에 배치될 수 있다. 이러한 배치에 따라 광학 기기(OD)는 슬라이드 클래스의 배면 측에서 광원(LS)으로부터 조사되어 슬라이드 클래스를 통과한 빛을 입사받아 염색된 혈액의 이미지를 획득할 수 있다.
- [505] 다른 예로, 도 39를 참조하면, 광학 기기(OD)는 슬라이드 클래스의 배면 상에

배치되고 광원(LS)은 슬라이드 클래스의 전면에 배치될 수 있다. 이러한 배치에 따라 광학 기기(OD)는 슬라이드 클래스의 전면 측에서 광원(LS)으로부터 조사되어 슬라이드 클래스를 통과한 빛을 입사받아 염색된 혈액의 이미지를 획득할 수 있다.

- [506] 여기서, 플레이트(PL)는 가능한한 광원으로부터 출광되는 빛이 잘 투과되는 재질로 준비되는 것이 바람직 할 수 있다. 또 광원은 백색광을 출광하거나 또는 특정 대역의 파장을 출광할 수 있다.
- [507] 다만, 고배율로 확인해야 하는 경우에는, 플레이트(PL)나 패치(PA)를 투과하지 않고 관찰되는 것이 바람직할 수 있다.
- [508]
- [509] 혈액 검사는 활상된 이미지로부터 각종 정보를 획득함으로써 수행될 수 있다.
- [510] 일 예로, 상기 이미지는 컴퓨터나 의료용 장비의 모니터 등을 통해 검사자에게 제공될 수 있다. 검사자는 이미지로부터 혈구의 숫자나 형태 또는 박테리아의 존재 유무, 숫자나 형태 등을 파악하여 이를 토대로 피검자의 건강 상태나 질환 상태 등을 판단할 수 있다.
- [511] 다른 예로, 이미지 분석 프로그램이 설치된 전자 기기가 광학 기기로부터 이미지를 획득하고, 이미지로부터 혈구의 숫자나 형태 또는 박테리아의 존재 유무, 숫자나 형태에 관한 정보를 생성하는 것도 가능하다. 생성된 정보는 컴퓨터나 의료용 장비의 모니터 등을 통해 검사자에게 제공될 수 있다. 검사자는 제공받은 정보를 토대로 피검자의 건강 상태나 질환 상태 등을 판단할 수 있다.
- [512] 또 다른 예로, 이미지 분석 프로그램이 설치된 전자 기기가 생성한 정보를 혈액 검사 프로그램이 설치된 전자 기기에 제공되고, 혈액 검사 프로그램이 설치된 전자 기기가 제공된 정보를 토대로 피검자의 건강 상태나 질환 상태 등을 판단하는 것도 가능하다. 여기서, 이미지 분석 프로그램과 혈액 검사 프로그램이 함께 설치된 단일 전자 기기가 이미지 분석 동작과 혈액 검사 동작을 함께 수행하는 것도 가능하다.
- [513]
- [514] 이미지 분석 프로그램은 활상된 이미지를 분석할 수 있다. 구체적으로 이미지 분석 프로그램은 활상된 이미지로부터 혈액 내의 혈구나 박테리아의 수적 정보와 형태학적 정보를 획득할 수 있다.
- [515] 이미지 분석 프로그램은 활상된 이미지로부터 혈구의 종류를 판단할 수 있다. 혈구의 종류는 백혈구, 적혈구 또는 혈소판을 포함하며, 보다 상세하게 백혈구의 종류까지도 포함할 수 있다. 또 이미지 분석 프로그램은 혈구의 이상 여부를 판단할 수 있다. 여기서, 이미지 분석 프로그램은 이미지 내의 혈구의 크기나 형태에 기반하여 혈구의 종류나 이상 여부를 판단할 수 있다.
- [516] 또 이미지 분석 프로그램은 혈액 내의 박테리아의 존재 유무를 판단할 수 있다.
- [517] 또 이미지 분석 프로그램은 혈구의 종류 별 개수, 이상 혈구의 개수나 박테리아의 개수를 카운팅할 수 있다.

[518]

[519] 혈액 검사 프로그램은 혈구나 박테리아에 관한 수적 정보(예를 들어, 혈구 별 개수, 이상 혈구의 개수, 박테리아의 개수 등) 및 형태학적 정보(혈구의 형태나 박테리아의 형태 등)에 기초하여 피검자의 건강 상태나 질환 유무 또는 질환의 진행 정도 등을 판단할 수 있다.

[520]

[521] 상술한 이미지 분석 프로그램과 혈액 검사 프로그램 중 적어도 하나는 미리 정해진 알고리즘에 따라 또는 딥 러닝(deep learning) 등의 기계 학습을 통해 형성된 알고리즘에 따라 상술한 판단 과정을 수행할 수 있다.

[522]

[523] 4.5 혈액 검사 실시예

[524] 도 40은 본 출원에 따른 혈액 검사 방법의 일 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.

[525] 본 출원의 일 실시예에 따른 혈액 검사 방법은 반응 영역에 검사 대상이 되는 혈액을 위치시키는 단계(S200) 및 상기 혈액을 염색시키는 염색 시료를 저장하는 패치(PA)를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하는 단계(S300)를 포함할 수 있다.

[526]

[527] 상기 검사 대상이 되는 혈액을 위치시키는 단계(S200)는, 상술한 검체를 상기 플레이트(PL)에 도말하는 방법에 의해 수행되는 것일 수 있다.

[528]

[529] 도 41은 본 출원의 일 실시예에 따른 혈액 검사 방법 중 반응 영역에 염색 시료를 전달하는 단계의 일 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.

[530] 도 41을 참조하면, 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하는 단계(S300)는, 상기 염색 시료가 상기 반응 영역으로 이동할 수 있도록 상기 패치(PA)를 상기 반응 영역에 접촉시키는 단계(S310) 및 상기 패치(PA)를 상기 반응 영역으로부터 분리하는 단계(S320)를 포함할 수 있다.

[531] 염색 시료를 저장하는 패치(PA)가 혈액과 접촉하면(S310), 패치(PA) 내의 염색 시료가 반응 영역으로 이동하며, 혈액을 염색시킬 수 있다. 예를 들어, 염기성 염색 시료를 저장한 패치(PA)가 혈액에 접촉하면, 염기성 염색 시료가 반응 영역으로 이동해 혈구의 백혈구의 핵이나 혈중 내 존재하는 박테리아의 핵을 염색시킬 수 있다. 다른 예를 들어, 산성 염색 시료를 저장한 패치(PA)가 혈액에 접촉하면, 산성 염색 시료가 반응 영역으로 이동해 혈구나 박테리아의 세포질이나 세포 바깥 구조를 염색시킬 수 있다.

[532] 패치(PA)를 반응 영역으로부터 분리한다(S320). 접촉을 유지하는 시간이 너무 짧은 경우에는 염색이 충분히 이루어지기 어렵다. 반대로 접촉을 유지하는 시간이 너무 긴 경우에는 전체적인 혈액 검사의 시간이 증가할 뿐 아니라 혈액으로 염색 시료가 과다하게 이동되어 염색의 질이 저하될 수 있다. 따라서,

패치(PA)를 반응 영역에 이동시킨 뒤 적당한 시간이 경과하면 패치(PA)를 접촉 영역으로부터 분리한다. 접촉 유지 시간은 패치(PA)의 염색 시료의 농도, 겔 구조의 조밀도, 온도 조건 등의 외부 조건 등을 고려하여 적절히 설계될 수 있다.

[533]

[534] 도 42는 본 출원의 일 실시예에 따른 혈액 검사 방법 중 반응 영역에 염색 시료를 전달하는 단계의 다른 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.

[535]

도 42를 참조하면, 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하는 단계(S300)는, 제1 염색 시료가 상기 반응 영역으로 이동할 수 있도록 제1 패치(PA)를 상기 반응 영역에 접촉시키는 단계(S330), 상기 제1 패치(PA)를 상기 반응 영역으로부터 분리하는 단계(S340), 제2 염색 시료가 상기 반응 영역으로 이동할 수 있도록 제2 패치(PA)를 상기 반응 영역에 접촉시키는 단계(S350), 상기 제1 패치(PA)를 상기 반응 영역으로부터 분리하는 단계(S360)를 포함할 수 있다.

[536]

여기서, 제1 패치(PA)와 제2 패치(PA)는 각각 혈액의 다른 성분을 염색하는 제1 염색 시료와 제2 염색 시료를 저장하는 패치(PA)이다. 예컨데, 제1 염색 시료는 염기성 염색 시료와 산성 시료 중 어느 하나이고, 제2 염색 시료는 염기성 염색 시료와 산성 염색 시료 중 다른 하나일 수 있다. 이에 따라, 제1 패치(PA)와 제2 염색 패치(PA) 중 하나는 혈액 내 혈구의 세포질이나 세포 바깥 구조, 박테리아의 세포질이나 세포 바깥 구조를 염색하고, 다른 하나는 혈액 내의 혈구의 세포핵이나 박테리아의 세포핵을 염색할 수 있다

[537]

혈액 염색에 셋 이상의 염색 시료를 이용할 필요가 있는 경우(예를 들어, 본염색제, 대조염색제, 매염제 등)에는, 필요한 개수만큼 염색 패치(PA)를 추가하고 추가된 염색 패치(PA) 별로 상기 반응 영역에 접촉시키는 단계와 분리하는 단계를 수행하는 것도 가능하다.

[538]

[539] 도 43은 본 출원에 따른 혈액 검사 방법의 다른 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.

[540]

도 43을 참조하면, 상기 혈액 검사 방법은, 상기 검체를 위치시키는 단계(S200) 및 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하는 단계(S300)에 더하여, 워싱 패치(PA)를 이용하여 상기 반응 영역으로부터 이물질을 흡수하는 단계(S600)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 워싱 패치(PA)는 워싱 용액을 저장하는 패치(PA)일 수 있다.

[541]

도 44는 본 출원의 다른 실시예에 따른 혈액 검사 방법 중 반응 영역으로부터 이물질을 제거하는 단계의 일 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.

[542]

도 44를 참조하면, 워싱 패치(PA)를 이용하여 상기 반응 영역으로부터 이물질을 흡수하는 단계(S600)는, 상기 반응 영역으로부터 워싱 패치(PA)로 이물질이 이동될 수 있도록 상기 패치(PA)를 상기 반응 영역에 접촉시키는 단계(S610) 및 상기 패치(PA)를 상기 반응 영역으로부터 분리하는 단계(S620)를 포함할 수 있다.

- [543] 워싱 용액을 저장하는 패치(PA)가 혈액과 접촉하면(S610), 염색 과정 중 반응 영역에 잔류하는 이물질이 패치(PA)로 흡수될 수 있다. 이후 워싱 패치(PA)를 반응 영역으로부터 분리하면(S620), 패치(PA)가 플레이트(PL)과 패치(PA) 사이에 형성된 수막을 흡수하면서 수막(WF) 내의 이물질까지 흡수할 수 있다.
- [544]
- [545] 도 45는 본 출원에 따른 혈액 검사 방법의 또 다른 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.
- [546] 도 45를 참조하면, 상기 혈액 검사 방법은, 상기 검체를 위치시키는 단계(S200) 및 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하는 단계(S300)에 더하여, 버퍼 패치(PA)를 이용하여 상기 반응 영역에 소정의 환경을 제공하는 단계(S800)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 버퍼 패치(PA)는 버퍼 용액을 저장하는 패치(PA)일 수 있다.
- [547] 도 46은 본 출원의 다른 실시예에 따른 혈액 검사 방법 중 반응 영역에 소정의 환경을 제공하는 단계의 일 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.
- [548] 도 46을 참조하면, 버퍼 패치(PA)를 이용하여 상기 반응 영역에 소정의 환경을 제공하는 단계(S800)는, 상기 버퍼 패치(PA)를 상기 반응 영역에 접촉시켜 상기 반응 영역에 소정의 환경을 제공하는 단계(S810) 및 상기 버퍼 패치(PA)를 반응 영역으로부터 분리하는 단계(S820)를 포함할 수 있다.
- [549] 버퍼 용액을 저장하는 패치(PA)가 반응 영역에 접촉하면(S810), 반응 영역에 염색 시료가 혈액을 염색하는데 필요한 소정의 조건이 형성될 수 있다. 예를 들어, 버퍼 패치(PA)가 반응 영역에 접촉하면 버퍼 패치(PA)와 플레이트(PL) 사이의 수막(WF)의 산도가 버퍼 용액에 의해 염색을 위한 적절 pH가 될 수 있으며, 이에 따라 염색의 질이 향상될 수 있다. 염색 패치(PA)로부터 혈액에 염색 시료가 과다하게 이동하여 혈구나 박테리아 등이 과염색된 경우 또는 복수의 염색 시료를 이용하기 위해 제1 염색 패치(PA)와 제2 염색 패치(PA)를 이용해 혈액이 둘 이상의 염색 시료로 염색된 경우, 버퍼 패치(PA)가 반응 영역에 염색을 위한 적절한 환경을 조성함으로써 염색의 품질이 향상될 수 있다.
- [550] 버퍼 패치(PA)를 반응 영역으로부터 분리하면(S820), 수막(WF)이 버퍼 패치(PA)로 흡수되면서 염색 시료 중 혈액과 결합하지 않은 잔류 염색 시료가 수막(WF)과 함께 버퍼 패치(PA)에 흡수될 수 있다. 이에 따라 혈액에 과다하게 염색 시료가 투입된 경우에도, 반응 영역에 버퍼 패치(PA)를 접촉, 분리하면 염색의 질이 저하되는 것을 예방할 수 있다.
- [551]
- [552] 도 47은 본 출원에 따른 혈액 검사 방법의 다시 또 다른 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.
- [553] 도 47을 참조하면, 본 출원의 혈액 검사 수행 방법은, 상기 플레이트(PL)에 혈액을 도말하는 단계(S100)과 도말된 혈액을 고정시키는 단계(S120)를 더 포함할 수 있다.

- [554] 상기 플레이트(PL)에 상기 혈액을 도포하는 것(S100)은, 상기 혈액을 단층(monolayer) 내지 그에 준하는 박막상으로 도말하는 것일 수 있다.
- [555] 상술한 바와 같이 혈액을 단층에 준하도록 도말하여 진단을 수행할 경우, 상기 플레이트(PL)에 도말된 혈액과 상기 플레이트(PL)에 접촉되는 패치(PA)들의 유효 표면적이 극대화 될 수 있다. 다시 말해, 혈액을 도말하고 패치(PA)를 접촉시켜 타겟 검출을 수행함으로써, 적은 양의 혈액을 가지고도 유효한 결과가 획득되는 효과가 있다. 유효 표면적의 확대를 위하여 혈액의 분포 영역을 복잡하게 설계하여 진단을 수행하였던 종래 혈액 검사 방법들에 비하여 매우 단순하게 반응 영역이 구현될 수 있다.
- [556] 뿐만 아니라 박막으로 혈액이 도말된 경우, 이미지 분석을 통해 질환 검사나 일반 혈액 검사(CBC)를 진행하는 경우 정량적 분석이 가능한 장점이 있다.
- [557] 물론, 필요에 따라서는 박막(thin layer) 대신 일정한 두께를 가지는 막형(thick layer)로 도말하는 것도 가능하다.
- [558] 상기 플레이트(PL)에 상기 혈액을 고정하는 것(S120)은, 상기 혈액을 단층(monolayer) 내지 그에 준하는 박막상으로 도말하여 고정하는 것일 수 있다.
- [559]
- [560] 상술한 워싱 패치(PA)를 이용하여 상기 반응 영역으로부터 이물질을 흡수하는 단계(S600)와 베퍼 패치(PA)를 이용하여 상기 반응 영역에 소정의 환경을 제공하는 단계(S800)는 염색 시료를 저장하는 패치(PA)를 이용하여 혈액에 염색 시료를 전달하기 전 및 후 중 적어도 한 시점에 수행될 수 있다. 다만, 최종적인 염색의 품질을 향상시키기 위해서는 염색 시료의 전달 후에 단계 S600 또는 단계 S800을 수행하는 것이 바람직할 수 있다.
- [561] 또 단계 S600과 S800 각각은, 서로 다른 염색 시료를 저장하는 복수의 패치(PA)를 혈액에 접촉, 분리시키는 경우에는, 복수의 패치(PA)와 혈액의 접촉 전, 접촉 후 및 복수의 패치의 접촉 시점의 사이 중 적어도 한 시점에 수행될 수 있다. 다만, 최종적인 염색의 품질을 향상시키기 위해서는 염색 시료의 전달 후에 단계 S600과 단계 S800을 수행하는 것이 바람직할 수 있다.
- [562] 또 베퍼 패치(PA)가 워싱 패치(PA)의 기능을 수행하는 것도 가능하므로, 단계 S600이 베퍼 패치(PA)를 이용해 수행되는 것도 가능하다. 이에 따르면, 베퍼 패치(PA)가 혈액에 접촉하면 베퍼 기능과 함께 워싱 기능을 수행하게 되므로, 베퍼 패치(PA)에 의해 단계 S800이 수행되는 과정에서 단계 S800이 함께 수행될 수 있다.
- [563] 마찬가지로 또 워싱 패치(PA)가 베퍼 패치(PA)의 기능을 수행하는 것도 가능하므로, 단계 S800이 워싱 패치(PA)를 이용해 수행되는 것도 가능하다. 이에 따르면, 워싱 패치(PA)가 혈액에 접촉하면 워싱 기능과 함께 베퍼 기능을 수행하게 되므로, 워싱 패치(PA)에 의해 단계 S600이 수행되는 과정에서 단계 S600이 함께 수행될 수 있다.
- [564] 또 염색 시료를 저장하는 패치(PA)가 내부 용매로써 베퍼 용액을 이용하는

경우 염색 시료를 저장하는 패치(PA)가 버퍼 패치(PA)로 기능할 수도 있다. 이에 따르면, 염색 패치(PA)가 혈액에 접촉하면 염색 기능과 함께 버퍼 기능을 수행하게 되므로, 염색 패치(PA)에 의해 단계 S200이 수행되는 과정에서 단계 S800이 함께 수행될 수 있다.

[565] 또 염색 시료를 저장하는 패치(PA)가 내부 용매로써 워싱 용액을 이용하는 경우 염색 시료를 저장하는 패치(PA)가 워싱 패치(PA)로 기능할 수도 있다. 이에 따르면, 염색 패치(PA)가 혈액에 접촉하면 염색 기능과 함께 워싱 기능을 수행하게 되므로, 염색 패치(PA)에 의해 단계 S200이 수행되는 과정에서 단계 S600이 함께 수행될 수 있다.

[566] 또 염색 시료를 저장하는 패치(PA)가 내부 용매로써 워싱 용액이나 버퍼 용액을 이용하는 경우 염색 시료를 저장하는 패치(PA)가 워싱 패치(PA) 및 버퍼 패치(PA)로 기능할 수도 있다. 이에 따르면, 염색 패치(PA)가 혈액에 접촉하면 염색 기능과 함께 워싱 기능 및 버퍼 기능을 수행하게 되므로, 염색 패치(PA)에 의해 단계 S200이 수행되는 과정에서 단계 S600 및 단계 S800이 함께 수행될 수 있다.

[567]

[568] 이하에서는, 상기 패치(PA)와 상기 플레이트(PL)를 이용하여 혈액 검사를 수행하는 구체적인 방안에 대하여, 몇 가지 실시예를 들어 설명한다.

[569]

[570] 4.5.1 기준 실시예 1 - 단순 염색

[571] 본 출원의 일 실시예에 따른 혈액 검사는, 플레이트(PL)와 패치(PA)를 이용하여 단순 염색법에 의하여 수행될 수 있다.

[572]

[573] 도 48은 본 출원에 따른 혈액 검사 방법의 일 예로서 단순 염색에 의한 혈액 검사 방법을 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.

[574] 본 출원의 일 실시예에 따른 단순 염색에 의한 혈액 검사 방법은, 반응 영역에 혈액을 위치시키는 단계(S200), 반응 영역에 염색 시료를 전달하는 단계(S300), 염색 결과에 관한 이미지를 촬영하는 단계(S400) 및 이미지를 분석하여 혈액 검사를 수행하는 단계(S500)를 포함할 수 있다.

[575]

[576] 단순 염색에 의한 혈액 검사에서 염색 시료를 전달하는 단계(S300)는 단일한 염색 시료를 혈액에 전달한다. 이를 위해 본 실시예에서는 주로 단일한 염색 시료를 저장하는 염색 패치 하나를 이용하여 수행될 수 있다.

[577]

염색 시료를 전달하는 단계(S300)는 먼저 슬라이드 글래스와 같은 플레이트(PL) 상의 반응 영역에 염색 시료를 저장하는 염색 패치(PA)를 접촉시키는 단계(S310) 및 염색 패치(PA)를 플레이트(PL)로부터 분리하는 단계(S320)를 포함할 수 있다.

[578]

- [579] 도 49는 본 출원에 따른 단순 염색에 의한 혈액 검사 방법에서 염색 시료가 전달되는 과정을 도시한 도면이다.
- [580] 도 49를 참조하면, 염색 패치(PA)는, 염색 시료를 저장하고, 상기 플레이트(PL)에 위치된 혈액으로 염색 시료를 전달할 수 있다(S310). 상기 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)로 상기 염색 시료를 전달하는 것은, 상기 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)와 접촉함으로써 접촉 영역 인근에 형성되는 수막(WF)을 통하여 상기 염색 시료가 상기 플레이트(PL) 또는 상기 플레이트(PL)의 반응 영역으로 이동 가능하게 됨으로써 이루어질 수 있다.
- [581] 상기 염색 시료가 상기 플레이트(PL)로 전달되는 것은, 상기 염색 시료와 상기 혈액, 특히 상기 혈액에 포함된 혈구나 박테리아 등의 핵, 세포질, 세포 바깥 구조 등 간의 반응에 의할 수 있다. 다시 말해, 염색 패치(PA)가 반응 영역에 접촉하면, 염색 패치(PA)로부터 반응 영역에 도말, 고정된 혈액으로 염색 시료가 이동되고, 이동된 염색 시료는 혈액 내의 타겟 물질과 결합하여 이를 염색시킬 수 있다.
- [582] 여기서, 염색 패치(PA)에 용매로 버퍼 용액을 이용하면 염색이 원활히 이루어질 수 있다. 물론, 반응 영역 상에 염색 반응에 적절한 소정의 환경을 구현하기 위하여 버퍼 패치를 이용하는 것도 가능하다.
- [583]
- [584] 염색 시료가 혈액으로 충분히 전달되면, 염색 패치(PA)를 반응 영역으로부터 분리한다(S320). 이때, 혈액 내의 타겟 물질과 반응한 염색 시료는 타겟 물질과 결합한 상태로 반응 영역에 남아 있게 되며, 결합하지 않은 잉여 염색 시료는 다시 염색 패치(PA)로 흡수될 수 있다.
- [585] 구체적으로, 혈액과 결합을 형성하지 아니하고 상기 플레이트(PL)로 이동한 염색 시료는, 염색 시료를 저장한 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)로부터 분리됨에 따라, 염색 패치(PA)로 흡수되어 플레이트(PL)로부터 제거될 수 있다. 여기서, 잉여 염색 시료가 염색 패치(PA)로 흡수되는 것은, 잉여 염색 시료가 상기 염색 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)와 접촉하여 형성하였던 수막(WF) 내에 잔류하고, 상기 염색 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)로부터 분리될 때 상기 수막(WF)이 염색 패치(PA)로 딸려 이동함으로써 수행될 수 있다.
- [586] 이 과정에서 다소 간의 염색 시료가 염색 패치(PA)로 흡수되지 않고 혈액 내에 잔류할 수 있는데, 버퍼 패치나 워싱 패치를 접촉, 분리시키는 것을 통해 잔류하는 나머지 염색 시료를 반응 영역에서 제거할 수 있다.
- [587] 물론 잉여 염색 시료가 상기 염색 패치(PA)의 분리만으로 상기 플레이트(PL)로부터 제거됨에 따라, 종래 혈액 검사를 위한 염색을 수행함에 있어서 필수적으로 요구되었던 워싱 과정 및 버퍼 과정이 생략되는 것도 가능하다. 다시 말해, 본 실시 예에 의하면, 워싱 용액을 이용하여 잔류 염색 시료를 플레이트(PL)로부터 제거하기 위한 별도의 워싱 과정이 생략될 수 있다.
- [588]
- [589] 염색이 완료되면, 플레이트(PL)의 반응 영역을 활상하여 염색 이미지를

획득하고(S400), 획득된 이미지를 분석해 혈액 검사를 수행할 수 있다(S500).

[590]

[591] 또 본 출원의 일 실시예에 따른 단순 염색에 의한 혈액 검사 방법에는, 상술한 플레이트(PL)에 혈액을 도말하는 단계(S100), 도말된 혈액을 고정시키는 단계(S120), 위성 패치(PA)를 이용하여 반응 영역을 세척하는 단계(S600) 및 베퍼 패치(PA)를 이용하여 반응 영역에 소정의 환경을 제공하는 단계(S800)를 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 여기서, 단계 S100과 단계 S120은 단계 S200의 이전 시점에 수행될 수 있다. 또 여기서, 단계 S600과 단계 S800은 각각 단계 S200과 단계 S400 사이의 시점에 1회 이상 수행될 수 있다.

[592]

[593] 위성 패치(PA)를 이용하여 상기 반응 영역을 세척하는 단계(S600)는, 상기 위성 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)에 접촉하여 잔여물을 흡수하는 것일 수 있다. 상기 위성 패치(PA)를 이용하여 잔여물을 흡수하는 것은, 상기 위성 패치(PA)를 상기 플레이트(PL)에 접촉하여 상기 고정된 혈액의 적어도 일부와 반응하지 않은 염색 시료나 상기 반응 영역에 존재하는 각종 이물질을 흡수하는 것일 수 있다.

[594] 따라서, 위성 단계(S600)는 상술한 바와 같이 혈액이 플레이트(PL) 상에 고정된 이후, 반응 영역에 염색 시료를 전달하는 단계(S300)의 전이나 후 또는 전후 양 시점에 수행될 수 있다. 또는 위성 단계(S600)는 베퍼 단계(S800)의 전이나 후 또는 전후 양 시점에 수행되는 것도 가능하다. 또는 위성 단계(S600)는 이미지 활상 단계(S400)의 전이나 후 또는 전후 양 시점에 수행될 수도 있다.

[595] 베퍼 패치(PA)를 이용하여 반응 영역에 소정의 환경을 제공하는 단계(S800)는, 상기 베퍼 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)에 접촉하여 상기 염색 시료와 상기 혈액 내의 타겟 물질 간의 반응이 원활히 이루어지도록 하는 것일 수 있다. 베퍼 패치(PA)는 상기 염색 시료가 전달되는 단계(S300) 이후에 수행될 수 있으며, 베퍼 패치(PA)가 상기 반응 영역에 접촉하면, 플레이트(PL)과 패치(PA) 상에 상기 베퍼 패치(PA)에 저장된 베퍼 용액을 주성분으로 하는 수막(WF)이 형성되고, 상기 수막은 상기 염색 시료와 상기 타겟 물질 간의 반응을 위한 지적 pH를 제공하고, 상기 염색 시료와 상기 타겟 물질은 상기 수막 내에서 상기 지적 pH 조건에서 반응을 할 수 있다. 이에 따라 염색 시료에 의한 타겟 물질의 염색이 원활히 이루어질 수 있다.

[596]

[597] 여기서, 베퍼 단계(S800)와 위성 단계(S600)가 각각 별도의 단계로 각각 베퍼 패치(PA)와 위성 패치(PA)에 의해 수행되는 것으로 설명하였으나, 이 두 단계는 위성 기능과 베퍼 기능을 가지는 하나의 패치(PA)로 함께 수행될 수도 있다.

[598]

[599] 한편, 본 실시예에 있어서, 혈액의 염색, 반응 영역의 세척, 반응 영역에 대한 소정의 환경의 제공 등이 반드시 패치(PA)를 이용하여 수행되어야만 하는 것은

아니다. 다시 말해, 이들 과정 중 일부는 패치(PA) 대신 해당 과정에 필요한 용액을 이용하여 수행될 수 있다. 예를 들면, 반응 영역의 세척은 워싱 패치(PA)를 반응 영역에 접촉시키는 대신 워싱 용액을 반응 영역에 분사하는 것을 통해 이루어질 수 있다.

[600]

[601] 본 실시예에서 혈액의 염색, 반응 영역의 세척, 반응 영역에 대한 소정의 환경의 제공 등을 패치(PA)을 접촉시키는 것을 통해 수행하면, 용액을 직접 분사하는 것을 통해 수행하는 경우보다 적은 양의 용액이나 시료로 해당 과정을 완료할 수 있어 경제적인 효과를 얻을 수 있다. 또한, 각종 용액을 저장하는 패치(PA)를 용액을 플레이트(PL)에 직접 분사하는 것보다 염색 반응의 정도, 세척의 정도, 버퍼링의 정도를 제어하기 용이하고 과반응을 방지할 수 있으므로 보다 정밀하게 해당 과정을 수행할 수 있고, 결과적으로 염색의 품질이 향상될 수 있다.

[602]

[603] 도 50 내지 도 52는 본 출원에 따른 단순 염색에 의한 혈액 검사 방법에서 활용된 이미지에 관한 도면이다.

[604] 상술한 단일 염색은 일반적으로 혈액 내의 박테리아를 검출하거나 박테리아의 감염 정도, 성정 정도 등을 확인하기 위해 이용될 수 있다. 도 50을 참조하면, 염색 시료로 크리스탈 바이올렛을 이용하면 혈액 내의 대장균을 염색할 수 있다. 또 도 51을 참조하면, 염색 시료로 메틸렌 블루를 이용하면 혈액 내의 디프테리아균(Corynebacterium)을 염색할 수 있다. 이와 같이 세균을 검출하기 위해서는 혈액 내의 적혈구와 구분을 위해 주로 핵을 염색하는 염기성 염색 시료를 이용할 수 있다. 다만, 반드시 그러한 것은 아니며 염색 대상에 따라 선성 염색 시료나 중성 염색 시료를 이용하는 것도 가능하다.

[605] 또 상술한 단일 염색은 이외에도 일반 혈액 검사(CBC)를 위해 이용될 수 있다. 도 52을 참조하면, 염색 시료로 메틸렌 블루를 이용하면 혈액 내의 백혈구를 염색할 수 있다. 이를 통해 혈액 내의 백혈구의 개수를 정량하는 것이 가능하다. 또 도 53을 참조하면, 염색 시료로 애오신을 이용하면 혈액 내의 혈구들을 염색할 수 있다. 이때는, 백혈구는 물론, 적혈구나 혈소판 등의 세포질까지 모두 염색되는데, 각 혈구들의 구별은 혈구의 형태나 크기를 기준으로 하는 이미지 분석을 통해 수행될 수 있다. 각 혈구가 구별되면 혈액 내의 혈구의 종류 별로 정량하는 것이 가능하다. 이에 따라 일반 혈액 검사가 완료될 수 있다.

[606]

[607] 이하에서는, 본 실시예에 따른 혈액 검사에서 이용될 수 있는 패치(PA)의 실시예에 대하여 설명한다. 각 패치(PA)는 몇몇 성분을 저장하고 있는 것으로 설명되며, 각 성분은 상술한 베이스 물질(BS) 또는 첨가 물질(AS)로 이해될 수 있다. 다만, 각 패치(PA)에 저장될 수 있는 것으로 설명되는 성분들은 각 패치(PA)에 저장된 전체 성분이 아니며, 각 패치(PA)는 명시되지 아니한

추가적인 구성 성분을 함께 저장하고 있을 수 있다.

[608]

[609] 4.5.1.1 염색 패치

[610] 본 출원의 혈액 검사는, 염색 시료를 저장하는 염색 패치(PA)를 이용하여 수행될 수 있다. 다시 말해, 상기 패치(PA)는 혈액 내의 타겟 물질과 반응하여 이를 염색시키는 염색 시료를 저장하고, 플레이트(PL)로 염색 시료를 전달할 수 있다.

[611] 상기 염색 시료는 상기 패치(PA)에 저장된 상기 첨가 물질(AS)일 수 있다. 다시 말해, 상기 패치(PA)는 상기 염색 시료를 포함하는 용액을 저장하고 있을 수 있다. 또한, 상기 염색 시료가 저장된 패치(PA)는 상기 염색 시료 또는 상기 염색 시료가 수용된 용액과 더불어, 상기 염색 시료가 혈액 내의 타겟 물질에 용이하게 결합하도록 하는 별도의 베이스 물질(BS) 또는 첨가 물질(AS)을 저장하고 있을 수 있다.

[612] 상기 염색 시료는, 상기 타겟 물질에 주로 전기 화학적으로 결합하여 발색하는 물질일 수 있다. 염색 시료의 예로는, 염기성 염색 시료, 중성 염색 시료, 산성 염색 시료 등이 있으며, 이에 대한 자세한 설명은 상술한 바 있으므로 여기서는 생략하기로 한다.

[613] 본 실시예와 같이, 상기 염색 시료를 상기 패치(PA)에 저장하여 상기 플레이트(PL)로 전달할 경우, 상기 플레이트(PL)에 고정된 혈액과 반응하지 않은 일부 염색 시료는 다시 상기 패치(PA)로 흡수될 수 있다. 이에 따라, 상기 워싱 처리가 생략될 수 있으며, 일부 경우에는 상기 패치(PA)의 재사용도 가능할 수 있으며, 신속하고 효율적인 진단이 실현될 수 있다.

[614]

[615] 본 출원의 일 실시예에 따른 패치(PA)는, 타겟 물질과 반응하는 염색 시료 및 상기 염색 시료가 저장되는 미세 공동들을 형성하는 그물 구조로 제공되고 상기 혈액이 위치된 반응 영역과 접촉하여 상기 저장된 염색 시료의 일부를 상기 반응 영역으로 전달하는 그물 구조체(NS)를 포함하는 염색 시료 저장 패치(PA)일 수 있다.

[616]

[617] 4.5.1.2 워싱 패치

[618] 본 실시예에 따른 혈액 검사 방법은, 잔여물을 흡수하는 워싱 패치(PA)를 이용하여 수행될 수 있다. 다시 말해, 본 실시예에 따른 혈액 검사 방법은, 상기 워싱 패치(PA)를 상기 플레이트(PL)에 접촉하였다가 분리함으로써 상기 잔여물을 흡수할 수 있다. 상기 잔여물은, 상술한 염색 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)에 접촉되었다가 분리될 때, 각 패치(PA)로 흡수되어 제거되지 아니한 잔여물을 의미할 수 있다.

[619] 상기 워싱 패치(PA)는, 워싱 용액을 저장하고 있을 수 있다. 상기 워싱 용액은 tween-20이 일부 첨가된 TBS 와 PBS가 있을 수 있다. 상기 워싱 용액은, 상기

흡수하고자 하는 잔여물에 따라, 상기 잔여물이 용해될 수 있는 용액으로 제공될 수 있다. 또한, 상기 워싱 용액이 저장된 패치(PA)는 상기 워싱을 보조하는 상기 베이스 물질(BS) 또는 첨가 물질(AS)을 더 저장하고 있을 수 있다.

[620]

[621] 상기 패치(PA)에 워싱 용액을 저장하고, 상기 패치(PA)를 상기 플레이트(PL)에 접촉하였다가 분리함으로써, 상기 플레이트(PL)의 불순물 내지 잔여물, 예컨대 결합하지 아니한 염색 시료나 기타 이물질 등을 흡수하여 제거할 수 있다.

[622]

상기 워싱 패치(PA)가 상기 잔여물을 흡수하는 것은, 상기 워싱 패치(PA)가 상기 플레이트(PL), 즉, 상기 혈액이 위치하는 상기 플레이트(PL) 영역에 접촉됨으로써 수막(WF)이 형성되고, 상기 잔여물이 상기 수막(WF)에 용해될 수 있다. 상기 수막(WF)에 용해된 상기 잔여물은, 상기 워싱 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)로부터 분리될 때 상기 수막(WF)이 상기 워싱 패치(PA)로 떨려 이동함으로써 상기 워싱 패치(PA)로 흡수될 수 있다.

[623]

[624] 4.5.1.3 버퍼 패치(buffer patch)

[625] 본 실시예에 따른 혈액 검사 방법은, 버퍼 패치(PA)를 이용하여 수행될 수 있다. 다시 말해, 상기 버퍼 패치(PA)는, 버퍼 용액을 저장하고 상기 플레이트(PL)에 소정의 환경을 전달할 수 있다. 상기 버퍼 패치(PA)는 상기 혈액 검사의 각 단계가 원활하게 수행되도록 하는 버퍼 용액을 저장할 수 있다. 버퍼 용액은 주로 목적하는 염색 반응에 요구되는 지적 pH를 가지는 완충 용액일 수 있다.

[626]

[627] 4.5.2 기준 실시예 2 - 로마노프스키 염색

[628] 본 출원의 일 실시예에 따른 혈액 검사는, 플레이트(PL)와 패치(PA)를 이용하여 로마노프스키 염색법에 의하여 수행될 수 있다.

[629]

[630] 도 54는 본 출원에 따른 혈액 검사 방법의 다른 예로서 로마노프스키 염색에 의한 혈액 검사 방법을 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.

[631] 본 출원의 일 실시예에 따른 로마노프스키 염색에 의한 혈액 검사 방법은, 반응 영역에 혈액을 위치시키는 단계(S200), 반응 영역에 염색 시료를 전달하는 단계(S300), 염색 결과에 관한 이미지를 촬영하는 단계(S400) 및 이미지를 분석하여 혈액 검사를 수행하는 단계(S500)를 포함할 수 있다.

[632]

[633] 로마노프스키 염색에 의한 혈액 검사에서 염색 시료를 전달하는 단계(S300)는 적어도 둘 이상의 염색 시료를 혈액에 전달한다. 이를 위해 본 실시예에서는 주로 복수의 염색 시료 중 하나를 각각 저장하는 복수의 염색 패치(PA)를 이용하여 수행될 수 있다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 두 개의 염색 시료를 이용하여 혈액을 염색하기 위하여 두 개의 염색 패치(PA), 즉 제1 염색 패치(PA)와 제2 염색 패치(PA)를 이용하는 것을 기준으로 설명한다. 그러나, 본

실시예에서 염색 패치(PA)의 개수가 두 개로 제한되는 것은 아니며, 세 개 이상을 이용하는 것도 가능하다. 이하의 설명에서 세 개 이상의 염색 패치(PA)를 이용하는 변형예는 당업자에게 발명적 사고 없이 응용 가능하므로 본 실시예에 포함되는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[634]

[635] 염색 시료를 전달하는 단계(S300)는 먼저 슬라이드 클래스와 같은 플레이트(PL) 상의 반응 영역에 염색 시료를 저장하는 제1 염색 패치(PA)를 접촉시키는 단계(S330), 제2 염색 시료가 상기 반응 영역으로 이동할 수 있도록 제2 패치(PA)를 상기 반응 영역에 접촉시키는 단계(S350), 상기 제1 패치(PA)를 상기 반응 영역으로부터 분리하는 단계(S360)를 포함할 수 있다.

[636]

[637] 도 55는 본 출원에 따른 로마노프스키 염색에 의한 혈액 검사 방법에서 제1 염색 시료가 전달되는 과정을 도시한 도면이고, 도 56은 본 출원에 따른 로마노프스키 염색에 의한 혈액 검사 방법에서 제2 염색 시료가 전달되는 과정을 도시한 도면이다.

[638]

도 55 및 도 56을 참조하면, 제1 염색 패치(PA)는, 제1 염색 시료를 저장하고, 상기 플레이트(PL)에 위치된 혈액으로 염색 시료를 전달한다(S330). 이후, 제1 염색 시료가 혈액으로 충분히 전달되면, 제1 염색 패치(PA)를 반응 영역으로부터 분리한다(S340). 다음으로 제2 염색 패치(PA)는, 제2 염색 시료를 저장하고, 상기 플레이트(PL)에 위치된 혈액으로 염색 시료를 전달한다(S350). 이후, 제2 염색 시료가 혈액으로 충분히 전달되면, 제2 염색 패치(PA)를 반응 영역으로부터 분리한다(S360).

[639]

여기서, 제1 염색 시료와 제2 염색 시료는 혈액 내의 서로 다른 타겟 물질을 염색시킬 수 있다. 예를 들어, 제1 염색 시료는 핵을 염색시키는 염기성 염색 시료 및 세포질을 염색시키는 산성 염색 시료 중 어느 하나이고, 제2 염색 시료는 다른 하나일 수 있다. 또는 그 반대일 수도 있다. 구체적으로는, 제1 염색 시료는 메틸렌 블루이고, 제2 염색 시료는 애오신일 수 있다. 물론, 제1 염색 시료와 제2 염색 시료의 종류가 상술한 예로 인해 한정되는 것은 아님을 밝혀둔다.

[640]

다시 도 55를 참조하면, 제1 염색 패치(PA)가 반응 영역에 접촉하면, 제1 염색 시료가 제1 타겟 물질을 염색시킬 수 있다. 다시 도 56을 참조하면, 제2 염색 패치(PA)가 반응 영역에 접촉하면, 제2 염색 시료가 제2 타겟 물질을 염색시킬 수 있다. 여기서, 제1 타겟 물질은 세포핵 및 세포질 중 어느 하나이고, 제2 타겟 물질은 세포핵과 세포질 중 다른 하나일 수 있다.

[641]

염색 시료가 타겟 물질을 염색시키는 과정에 대해서는 상술한 단계 S310에서 이미 설명한 바 있으므로, 여기서는 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[642]

다시 도 55 및 도 56을 참조하면, 제1 염색 패치(PA)와 제2 염색 패치(PA)가 각각 반응 영역에 분리되는 과정에서, 접촉 영역 인근에 형성되는 수막(WF)이 염색 패치(PA)로 흡수되는데, 이때 혈액 내에 반응하지 않고 남은 잉여 염색 시료가

염색 패치(PA)로 흡수되는 것도 가능하다. 염색 패치(PA)가 잔류 염색 시료를 흡수하는 것에 관해서는 상술한 단계 S320에서 설명한 바 있으므로, 역시 여기서는 이에 관한 자세한 설명을 생략하기로 한다.

[643]

[644] 염색이 완료되면, 플레이트(PL)의 반응 영역을 활성화하여 염색 이미지를 획득하고(S400), 획득된 이미지를 분석해 혈액 검사를 수행할 수 있다(S500).

[645]

[646] 또 본 출원의 일 실시예에 따른 단순 염색에 의한 혈액 검사 방법에는, 상술한 플레이트(PL)에 혈액을 도말하는 단계(S100), 도말된 혈액을 고정시키는 단계(S120), 위성 패치(PA)를 이용하여 반응 영역을 세척하는 단계(S600) 및 버퍼 패치(PA)를 이용하여 반응 영역에 소정의 환경을 제공하는 단계(S800)를 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 여기서, 단계 S100과 단계 S120은 단계 S200의 이전 시점에 수행될 수 있다. 또 여기서, 단계 S600과 단계 S800은 각각 단계 S200과 단계 S400 사이의 시점에 1회 이상 수행될 수 있다.

[647]

[648] 위성 패치(PA)를 이용하여 상기 반응 영역을 세척하는 단계(S600)는, 상기 위성 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)에 접촉하여 잔여물을 흡수하는 것일 수 있다. 본 단계는 본 발명에 따른 단순 염색에 의한 혈액 검사 방법에서 이미 설명한 바 있다. 다만, 본 실시예에서 위성 단계(S600)는 제1 염색 패치(PA)를 반응 영역으로부터 분리하는 단계(S340)과 제2 염색 패치(PA)를 반응 영역에 접촉시키는 단계(S350)의 사이, 제2 염색 패치(PA)를 반응 영역으로부터 분리하는 단계(S360) 이후, 또는 양 시점에 수행될 수 있다.

[649]

버퍼 패치(PA)를 이용하여 반응 영역에 소정의 환경을 제공하는 단계(S800)는, 상기 버퍼 패치(PA)가 상기 플레이트(PL)에 접촉하여 상기 염색 시료와 상기 혈액 내의 타겟 물질 간의 반응이 원활히 이루어지도록 하는 것일 수 있다.

[650]

본 단계 S800은, 제1 염색 시료의 염색 반응을 위한 지적 pH를 가지는 제1 버퍼 용액을 저장하는 제1 버퍼 패치(PA)와 제2 염색 시료의 염색 반응을 위한 지적 pH를 가지는 제2 버퍼 용액을 저장하는 제2 버퍼 패치(PA)의 두 개의 패치(PA)를 이용하여 수행될 수 있다. 즉, 단계 S800은, 제1 버퍼 패치(PA)를 이용하여 제1 염색 시료에 의한 제1 염색을 위한 제1 환경을 제공하는 단계(S810) 및 제2 버퍼 패치(PA)를 이용하여 제2 염색 시료에 의한 제2 염색을 위한 제2 환경을 제공하는 단계(S820)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 버퍼 단계(S810)와 제2 버퍼 단계(S820)은 각각 제1 염색 패치(PA)의 분리 단계(S340)과 제2 염색 패치(PA)의 분리 단계(S360)의 이후에 수행될 수 있다.

[651]

또는 본 단계 S800은, 하나의 버퍼 패치(PA)를 통해 수행될 수도 있다. 이때, 버퍼 단계(S800)는 단계 S340과 단계 S360의 이후 시점 중 적어도 하나의 시점에 수행될 수 있다.

[652]

- [653] 여기서, 베퍼 단계(S800)와 워싱 단계(S600)가 각각 별도의 단계로 각각 베퍼 패치(PA)와 워싱 패치(PA)에 의해 수행되는 것으로 설명하였으나, 이 두 단계는 워싱 기능과 베퍼 기능을 가지는 하나의 패치(PA)로 함께 수행될 수도 있다.
- [654]
- [655] 도 57 및 도 58은 본 출원에 따른 로마노프스키 염색에 의한 혈액 검사 방법에서 활용된 이미지에 관한 도면이다.
- [656] 도 57 및 도 58를 비교하면, 도 57은 베퍼 단계(S800)를 생략한 염색 결과에 관한 것이고, 도 58는 단계 S360 이후에 베퍼 단계(S800)를 수행한 염색 결과에 관한 것이다. 두 가지 염색 시료를 이용하는 경우에는 염색 시료 간의 간섭으로 인해 혈액의 염색 품질이 저하될 수 있으므로, 반응 영역 내에 두 가지 이상의 염색 시료가 존재하는 단계 S360 이후에는 베퍼 단계(S800)가 수행되는 것이 바람직할 수 있다.
- [657]
- [658] 도 59는 본 출원에 따른 로마노프스키 염색에 의한 혈액 검사 방법에서 제1 염색 시료와 제2 염색 시료가 함께 전달되는 과정을 도시한 도면이다.
- [659] 한편, 이상에서는 복수의 염색 시료들 중 하나를 각각 포함하는 복수의 염색 패치(PA)를 이용하여 혈액 검사를 수행하는 것으로 설명하였다. 그러나, 도 59과 같이 복수의 염색 시료를 필요로 하는 혈액 염색이더라도 하나의 염색 패치(PA)만을 이용하는 것도 가능하다.
- [660] 예를 들어, 메틸렌블루와 에오신을 이용하는 로마노프스키 염색을 수행하기 위하여 본 실시예와 같이 메틸렌블루를 저장하는 제1 염색 패치(PA)와 에오신을 저장하는 제2 염색 패치(PA)를 각각 이용할 수 있지만, 이와 달리 하나의 염색 패치(PA)에 메틸렌블루와 에오신이 혼합된 김자액이나 라이트액 등을 저장시킨 뒤, 단순 염색과 유사하게 혈액을 염색하는 것도 가능하다.
- [661] 다만, 이러한 경우에는 염색 시 패치(PA)에 저장된 염색 시료 간의 간섭(precipitation)이 일어날 수 있으므로, 염색 후 베퍼링 작업이 수반되는 것이 바람직할 수 있다.
- [662] 또 한편, 이상에서는 복수의 패치(PA)가 각각 하나의 염색 물질만을 저장하는 것으로 설명하였으나 이와 달리 복수의 패치(PA) 중 적어도 하나가 복수의 염색 물질을 저장하는 것도 가능하다. 예를 들어, 라이트-김자 염색을 수행하기 위하여 제1 염색 패치에는 라이트액을 저장하고, 제2 염색 패치에는 김자액을 저장하여, 본 실시예에 따른 각 단계를 수행함으로써 라이트-김자 염색을 수행할 수 있다.
- [663] 또 한편, 이상에서는 본 실시예에 대하여 로마노프스키 염색법을 기준으로 설명하였으나, 본 실시예는 적어도 둘 이상의 염색 물질이 이용되는 염색법에 범용적으로 이용될 수 있음을 밝혀둔다.
- [664]
- [665] 한편, 본 실시예에 있어서, 혈액의 염색, 반응 영역의 세척, 반응 영역에 대한

소정의 환경의 제공 등이 반드시 패치(PA)를 이용하여 수행되어야만 하는 것은 아니다. 다시 말해, 이들 과정 중 일부는 패치(PA) 대신 해당 과정에 필요한 용액을 이용하여 수행될 수 있다. 예를 들면, 제1 염색은 제1 염색 시료를 수용하는 염색 용액을 이용하고, 제2 염색은 제2 염색 패치(PA)를 이용하여 수행할 수 있다.

[666]

[667] 본 실시예에서 혈액의 염색, 반응 영역의 세척, 반응 영역에 대한 소정의 환경의 제공 등을 패치(PA)을 접촉시키는 것을 통해 수행하면, 용액을 직접 분사하는 것을 통해 수행하는 경우보다 적은 양의 용액이나 시료로 해당 과정을 완료할 수 있어 경제적인 효과를 얻을 수 있다. 또한, 각종 용액을 저장하는 패치(PA)를 용액을 플레이트(PL)에 직접 분사하는 것보다 염색 반응의 정도, 세척의 정도, 버퍼링의 정도를 제어하기 용이하고 과반응을 방지할 수 있으므로 보다 정밀하게 해당 과정을 수행할 수 있고, 결과적으로 염색의 품질이 향상될 수 있다.

[668]

[669] 4.5.3 기준 실시예 3 - 그람 염색

[670] 본 출원의 일 실시예에 따른 혈액 검사는, 플레이트(PL)와 패치(PA)를 이용하여 그람 염색법에 의하여 수행될 수 있다.

[671]

[672] 도 60은 본 출원에 따른 혈액 검사 방법의 또 다른 예로서 그람 염색에 의한 혈액 검사 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[673]

본 출원의 일 실시예에 따른 그람 염색에 의한 혈액 검사 방법은, 반응 영역에 혈액을 위치시키는 단계(S200), 반응 영역에 염색 시료를 전달하는 단계(S300'), 염색 결과에 관한 이미지를 촬영하는 단계(S400) 및 이미지를 분석하여 혈액 검사를 수행하는 단계(S500)를 포함할 수 있다.

[674]

[675] 그람 염색에 의한 혈액 검사에서 염색 시료를 전달하는 단계(S300')는 본염색 시료, 매염 시료, 탈색 시료 및 대조염색 시료를 혈액에 전달한다. 이를 위해 본 실시예에서는 주로 본염색 시료, 매염 시료, 탈색 시료 및 대조염색 시료 중 적어도 하나를 저장하는 복수의 패치(PA)를 이용하여 수행될 수 있다.

[676]

여기서, 복수의 패치(PA) 각각은 하나의 그람 염색 관련 시료를 저장할 수 있다. 예를 들면, 패치(PA)는 본염색 시료를 저장하는 본염색 패치(PA), 매염 시료를 저장하는 매염 패치(PA), 탈색 시료를 저장하는 탈색 패치(PA) 및 대조염색 시료를 저장하는 대조염색 패치(PA)를 포함할 수 있다.

[677]

또 여기서, 그람 염색 관련 시료들 중 일부는 패치(PA)에 저장되는 형태로 반응 영역에 제공되는 대신, 용액을 직접 분사하는 형태로 반응 영역에 제공될 수 있다. 예를 들어, 탈색 과정에서는 탈색제를 저장하는 패치(PA)를 반응 영역에 접촉시키는 대신 탈색제를 혈액에 분사하여 이루어질 수 있다. 이처럼 패치(PA)

접촉 대신 용액 분사를 이용하여 염색 과정을 진행하는 경우에는 후술될 단계 S300의 세부 단계 중 일부가 용액 분사 단계로 변경될 수 있다.

- [678] 또 여기서, 복수의 패치(PA) 중 적어도 일부는 복수의 그람 염색 관련 시료를 저장할 수 있다. 다만, 그람 염색의 순서는 본염색, 매염, 탈색, 대조염색의 순서로 이루어져야 하며, 매염과 탈색은 시간 순서를 두고 수행되어야 한다. 이를 고려하면, 예를 들어, 하나의 패치(PA)에 본염색 시료와 매염 시료가 함께 저장될 수 있다.
- [679] 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 복수의 패치(PA) 각각이 하나의 그람 염색 관련 시료를 포함하는 하는 것을 기준으로 설명하기로 한다.
- [680]
- [681] 그람 염색과 관련하여 염색 시료를 전달하는 단계(S300')는 먼저 슬라이드 클래스와 같은 플레이트(PL) 상의 반응 영역에 본염색 패치(PA)를 접촉시키는 단계(S310'), 반응 영역으로부터 본염색 패치(PA)를 분리하는 단계(S320'), 반응 영역에 매염 패치(PA)를 접촉시키는 단계(S330'), 반응 영역으로부터 매염 패치(PA)를 분리하는 단계(S340'), 반응 영역에 탈색 패치(PA)를 접촉시키는 단계(S350'), 반응 영역으로부터 탈색 패치(PA)를 분리하는 단계(S360'), 반응 영역에 대조염색 패치(PA)를 접촉시키는 단계(S370') 및 반응 영역으로부터 대조염색 패치(PA)를 분리하는 단계(S380')를 포함할 수 있다.
- [682]
- [683] 도 61 내지 도 63은 각각 본 출원에 따른 로마노프스키 염색에 의한 혈액 검사 방법에서 본염색, 매염, 탈색, 대조염색 과정을 도시한 도면이다.
- [684] 도 61을 참조하면, 본염색 패치(PA)를 반응 영역에 접촉시켜(S310') 본염색 시료를 혈액으로 전달하고, 반응 영역으로부터 분리시킨다(S310'). 반응 영역과 패치(PA) 사이의 수막(WF)을 통해 혈액에 전달된 본염색 시료는 본염색 시료에 대한 양성 물질과 음성 물질을 모두 염색시킬 수 있다. 예를 들어, 그람 염색의 본염색제는 그람 양성균과 그람 음성균을 보라색으로 염색할 수 있다.
- [685] 매염 패치(PA)를 반응 영역에 접촉시켜(S330') 매염 시료를 혈액으로 전달하고, 반응 영역으로부터 분리시킨다(S340'). 반응 영역과 패치(PA) 사이의 수막(WF)을 통해 혈액에 전달된 매염 시료는 본염색 시료와 본염색 시료에 대한 양성 물질 간의 결합을 공고히 하거나 반대로 본염색 시료와 본염색 시료에 대한 음성 물질 간의 결합을 약화시킬 수 있다. 예를 들어, 그람 염색에서 매염제는 그람 본염색제와 그람 양성균 간의 결합을 강화할 수 있다. 한편, 염색법의 종류에 따라 매염되지 않더라도 양성 물질이 탈색 시료로 인해 탈색되지 않는 경우도 존재하므로, 단계 S330'과 단계 S340'이 필수 단계인 것은 아니다.
- [686] 도 62를 참조하면, 탈색 패치(PA)를 반응 영역에 접촉시켜(S350') 탈색 시료를 혈액으로 전달하고, 반응 영역으로부터 분리시킨다(S360'). 반응 영역과 패치(PA) 사이의 수막(WF)을 통해 혈액에 전달된 탈색 시료는 본염색 시료에 대한 음성 물질을 탈색시킨다. 즉, 본염색제와 본염색제에 대한 음성 물질을

서로 분리시킬 수 있다.

[687] 도 63을 참조하면, 대조염색 패치(PA)를 반응 영역에 접촉시켜(S370') 대조염색 시료를 혈액으로 전달하고, 반응 영역으로부터 분리시킨다(S380'). 반응 영역과 패치(PA) 사이의 수막(WF)을 통해 혈액에 전달된 대조염색 시료는 본염색 시료에 대한 음성 물질과 결합하여 이를 염색시킨다. 예를 들어, 그람 대조염색 시료는 그람 음성균을 붉게 염색할 수 있다. 한편, 염색법의 종류에 따라 본염색에 대한 양성 물질만을 관찰하고자 하는 경우도 존재하므로, 단계 S370'과 단계 S380'이 필수 단계인 것은 아니다.

[688]

[689] 염색이 완료되면, 플레이트(PL)의 반응 영역을 활상하여 염색 이미지를 획득하고(S400), 획득된 이미지를 분석해 혈액 검사를 수행할 수 있다(S500).

[690]

[691] 또 본 출원의 일 실시예에 따른 단순 염색에 의한 혈액 검사 방법에는, 상술한 플레이트(PL)에 혈액을 도말하는 단계(S100), 도말된 혈액을 고정시키는 단계(S120), 위성 패치(PA)를 이용하여 반응 영역을 세척하는 단계(S600) 및 베퍼 패치(PA)를 이용하여 반응 영역에 소정의 환경을 제공하는 단계(S800)를 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[692]

여기서, 세척 단계(S600)와 베퍼 단계(S800)는 단계 S300'의 이후에 수행될 수 있다. 보다 구체적으로 S600과 S800은 단계 S310' 내지 단계 S380' 사이 또는 단계 S380'의 이후 시점 중 적어도 하나의 시점에 각각 수행될 수 있다.

[693]

[694] 4.6 혈액 검사 장치의 실시예

[695] 본 출원의 혈액 검사는, 혈액 검사 장치에 의해 수행될 수 있다.

[696] 도 64는 본 출원의 일 실시예에 따른 혈액 검사 장치(10)를 도시한다.

[697]

본 출원의 일 실시예에 따른 혈액 검사 장치는, 플레이트 지지부(200), 패치 제어부(300) 및 활상부(400)를 포함할 수 있다. 본 실시예에 따른 혈액 검사 장치는, 미세 공동들을 형성하는 그물 구조체(NS)를 포함하고, 상기 미세 공동들에 액상의 물질(SB)을 저장할 수 있는 패치를 이용하여, 혈액을 염색하고 염색 이미지를 활상할 수 있다.

[698]

상기 플레이트 지지부(200)는, 상기 반응 영역에 진단 대상이 되는 검체(SA)가 위치되는 플레이트(PL)를 지지할 수 있다.

[699]

패치 제어부(300)는 상술한 본 발명의 실시예에 따른 혈액 검사 방법에 이용되는 패치(PA)들을 적어도 하나 이상 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색 시료가 전달되도록 패치(PA)의 반응 영역에 대한 상대 위치를 제어 할 수 있다.

[700]

활상부(400)는 상기 반응 영역을 활상하여 염색된 혈액에 관한 이미지를 획득할 수 있다.

[701]

구체적으로 활상부(400)는 영상 획득 모듈을 포함할 수 있다. 여기서, 영상 획득 모듈은 카메라 모듈을 포함할 수 있다.

- [702] 이에 따라 촬상부(400)는 반응 영역의 부분별 이미지를 획득할 수 있다. 또 상기 촬상부(400)는 획득한 부분별 이미지를 취합할 수 있다.
- [703]
- [704] 또한, 상기 혈액 검사 장치는 제어부(100)를 더 포함할 수 있다.
- [705] 제어부(100)에는 이미지 분석 프로그램 및 혈액 검사 프로그램 중 적어도 하나가 설치되어 있을 수 있으며, 설치된 프로그램을 구동시켜 염색된 혈액 이미지로부터 혈구의 종류, 박테리아의 존재 등을 판단하고, 그 개수를 카운팅하고, 이를 토대로 혈구에 관한 수적, 형태학적 정보 또는 박테리아의 존재 유무, 수적, 형태학적 정보를 생성하고, 최종적으로 피검자의 건강 상태나 질환 유무, 질병의 진행 정도 등을 판단할 수 있다.
- [706]
- [707] 도 65는 본 출원에 따른 혈액 검사 장치(10)의 일 실시 예에 있어서 패치 제어부(300)의 일 예를 도시한 것이다.
- [708] 본 출원의 일 실시 예에 따른 혈액 검사 장치(10)에 있어서, 패치 제어부(300)는, 패치 선택 모듈(310) 및 접촉 제어 모듈(330)을 포함할 수 있다.
- [709] 패치 선택 모듈(310)은, 제어 대상 패치(PA)를 선택할 수 있다. 상기 패치 선택부가 제어 대상 패치(PA)를 선택하는 것은, 염색 시료를 저장하는 하나 이상의 염색 패치(PA), 고정 용액, 워싱 용액, 탈색제, 매염제 또는 버퍼 용액을 저장하는 각종 패치(PA)를 선택하는 것일 수 있다.
- [710] 접촉 제어 모듈(330)은, 선택된 패치(PA)와 반응 영역의 접촉 상태를 제어하는 것일 수 있다. 상기 접촉 상태를 제어하는 것은, 상기 패치(PA)의 상기 반응 영역에 대한 상대 위치를 제어하는 것일 수 있다.
- [711]
- [712] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 이상에서 설명한 본 발명의 실시예들은 서로 별개로 또는 조합되어 구현되는 것도 가능하다.
- [713] 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [714]
- [715]

## 청구범위

- [청구항 1] 혈액 내의 염색 대상을 염색하는 염색 시료; 및  
상기 염색 시료가 저장되는 미세 공동들을 형성하는 그물 구조로  
제공되고, 상기 혈액이 위치된 반응 영역과 접촉하여 상기 저장된 염색  
시료의 일부를 상기 반응 영역으로 전달하는 그물 구조체;를 포함하는  
염색 패치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 염색 대상을 염색하는 염색 시료는,  
산성 염색 시료, 염기성 염색 시료 및 중성 염색 시료 중 적어도 하나를  
포함하는  
염색 패치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 염색 시료는, 상기 염색 대상을 형광 발색시키는 형광 염색 시료를  
포함하는  
염색 패치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
상기 염색 대상은, 상기 혈액 내에 존재하는 혈구, 박테리아 및 기생충 중  
적어도 하나를 포함하고,  
상기 염색 시료는, 상기 염색 대상의 세포질, 핵 및 과립 중 적어도 하나를  
염색하는  
염색 패치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
상기 염색 대상은 복수이고,  
상기 염색 시료는, 상기 염색 대상 중 제1 염색 대상을 염색하는 제1 염색  
시료 및 상기 염색 대상 중 제2 염색 대상을 염색하는 제2 염색 시료를  
포함하는  
염색 패치.
- [청구항 6] 미세 공동들을 형성하는 그물 구조체를 포함하고 상기 미세 공동들에  
혈액 내의 염색 대상을 염색하는 염색 시료를 저장하는 패치를 이용하여,  
상기 염색 대상의 염색을 통해 혈액 검사를 수행하는 혈액 검사 방법으로,  
반응 영역에 혈액을 위치시키는 단계; 및  
상기 염색 시료를 저장하는 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색  
시료를 전달하는 단계;를 포함하는  
혈액 검사 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,  
상기 전달된 염색 시료에 의해 염색된 상기 혈액에 관한 이미지를  
획득하는 단계;를 더 포함하는

- 혈액 검사 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,  
상기 염색 대상은 상기 혈액 내의 혈구이고,  
상기 이미지에 기초하여 상기 혈구의 종류 정보, 개수 정보 및 형태학적  
정보 중 적어도 하나를 획득하는 단계;를 더 포함하는  
혈액 검사 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,  
상기 획득된 정보에 기초하여 일반 혈액 검사(CBC: Complete Blood cell  
Count)를 수행하는 단계;를 더 포함하는  
혈액 검사 방법.
- [청구항 10] 제6항에 있어서,  
상기 염색 대상은, 상기 혈액 내의 기생충 또는 세균이고,  
상기 기생충 또는 세균의 존재 유무에 관한 정보, 종류에 관한 정보, 개수  
정보 및 형태학적 정보 중 적어도 하나를 획득하는 단계;를 더 포함하는  
혈액 검사 방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,  
상기 획득된 정보에 기초하여 말초 도말 혈액 검사(CBC: Complete Blood  
cell Count)를 수행하는 단계;를 더 포함하는  
혈액 검사 방법.
- [청구항 12] 제6항에 있어서,  
상기 혈액을 위치시키는 것은,  
상기 혈액을 상기 플레이트에 고정하는 방법, 상기 검체를 상기  
플레이트에 도말하는 방법 또는 상기 검체를 상기 플레이트에 도말하여  
고정하는 방법 중 어느 하나에 의하여 수행되는,  
혈액 검사 방법.
- [청구항 13] 제6항에 있어서,  
상기 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하는  
단계는,  
상기 염색 시료가 상기 반응 영역으로 이동할 수 있도록 상기 패치를 상기  
반응 영역에 접촉시키는 단계; 및  
상기 패치를 상기 반응 영역으로부터 분리하는 단계;를 포함하고,  
상기 패치가 상기 반응 영역으로부터 분리되면 상기 염색 시료 중 상기  
염색 대상과 반응하지 아니한 잉여 염색 시료가 상기 반응 영역으로부터  
제거되는,  
혈액 검사 방법.
- [청구항 14] 제6항에 있어서,  
세척액을 저장하는 워싱 패치를 이용하여 상기 잉여 염색 시료 및 상기  
반응 영역에 잔류하는 이물질을 상기 반응 영역으로부터 흡수하는

단계;를 더 포함하는  
혈액 검사 방법.

- [청구항 15] 제6항에 있어서,  
상기 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하는 단계는,  
상기 염색 대상 중 세포질 및 핵 중 어느 하나를 염색하는 제1 염색 시료를 저장하는 제1 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 제1 염색 시료를 전달하는 단계; 및  
상기 염색 대상 중 세포질 및 핵 중 다른 하나를 염색하는 제2 염색 시료를 저장하는 제2 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 제2 염색 시료를 전달하는 단계;를 포함하는,  
혈액 검사 방법.

- [청구항 16] 제15항에 있어서,  
버퍼 용액을 저장하는 제1 버퍼 패치를 이용하여 상기 반응 영역의 지적 pH를 제공하는 단계;를 더 포함하는  
혈액 검사 방법.

- [청구항 17] 제16항에 있어서,  
상기 지적 pH를 제공하는 단계는, 상기 제1 염색 시료를 전달하는 단계와 상기 제2 염색 시료를 전달하는 단계의 사이 시점 및 상기 제2 염색 시료를 전달하는 단계의 이후 시점 중 적어도 하나의 시점에 수행되는 혈액 검사 방법.

- [청구항 18] 제6항에 있어서,  
상기 염색 패치는, 상기 염색 대상 중 세포질을 염색하는 제1 염색 시료 및 상기 염색 대상 중 핵을 염색하는 제2 염색 시료를 저장하고,  
상기 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색 시료를 전달하는 단계는,  
상기 염색 패치가 상기 염색 대상의 세포질과 핵이 함께 염색되도록, 상기 반응 영역에 상기 제1 염색 시료 및 상기 제2 염색 시료를 전달하는 단계를 포함하는  
혈액 검사 방법.

- [청구항 19] 제18항에 있어서,  
상기 제1 염색 시료 및 상기 제2 염색 시료를 전달하는 단계 이후에, 버퍼 용액을 저장하는 버퍼 패치를 이용하여 상기 반응 영역의 지적 pH를 제공하는 단계;를 더 포함하는  
혈액 검사 방법.

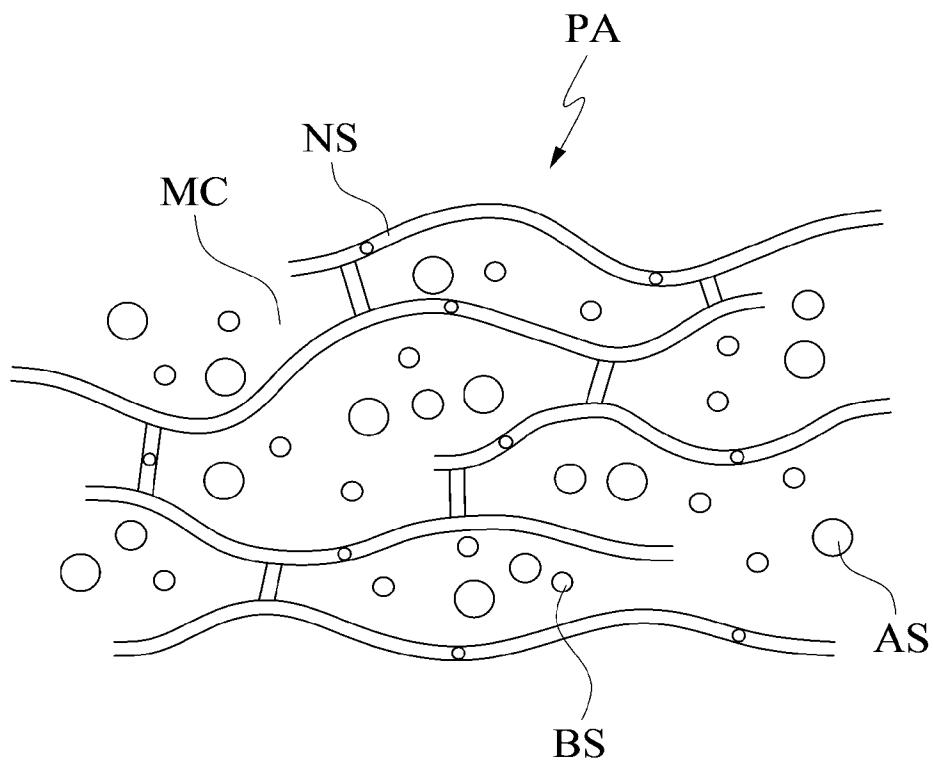
- [청구항 20] 미세 공동들을 형성하는 그물 구조체를 포함하고 상기 미세 공동들에 혈액 내의 염색 대상을 염색하는 염색 시료를 저장하는 패치를 이용하여, 상기 염색 대상의 염색을 통해 혈액 검사를 수행하는 혈액 검사 장치로,

반응 영역이 위치되고 상기 반응 영역에 혈액이 위치되는 플레이트를  
지지하는 플레이트 지지부;

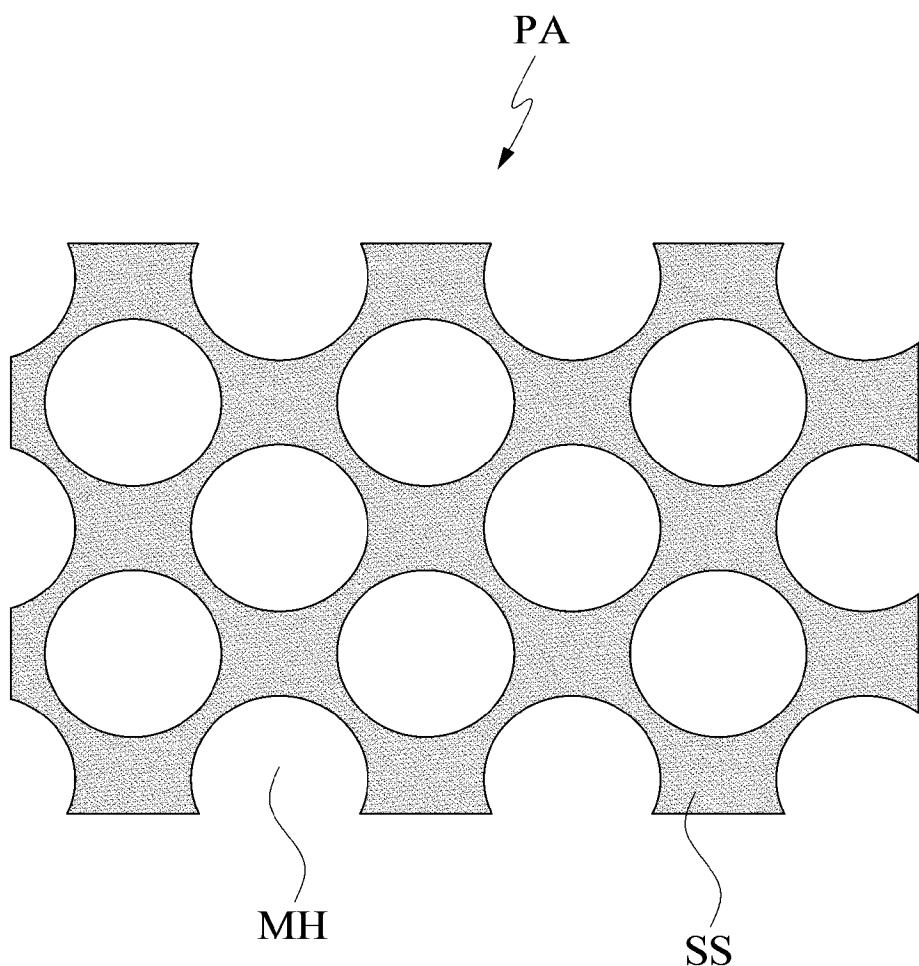
상기 염색 시료를 저장하는 패치를 이용하여 상기 반응 영역에 상기 염색  
시료를 전달하도록 패치의 반응 영역에 대한 상대 위치를 제어하는 패치  
제어부; 및

상기 혈액을 검사하기 위하여 상기 혈액 내의 염색 대상이 염색된 결과를  
검출하는 반응 검출부;를 포함하는  
혈액 검사 장치.

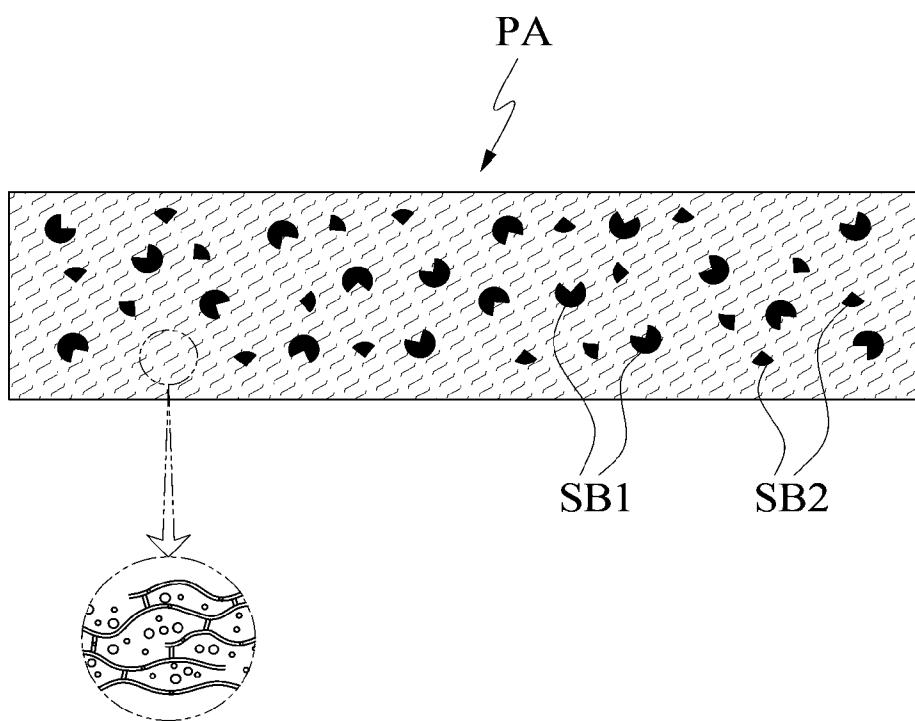
[도1]



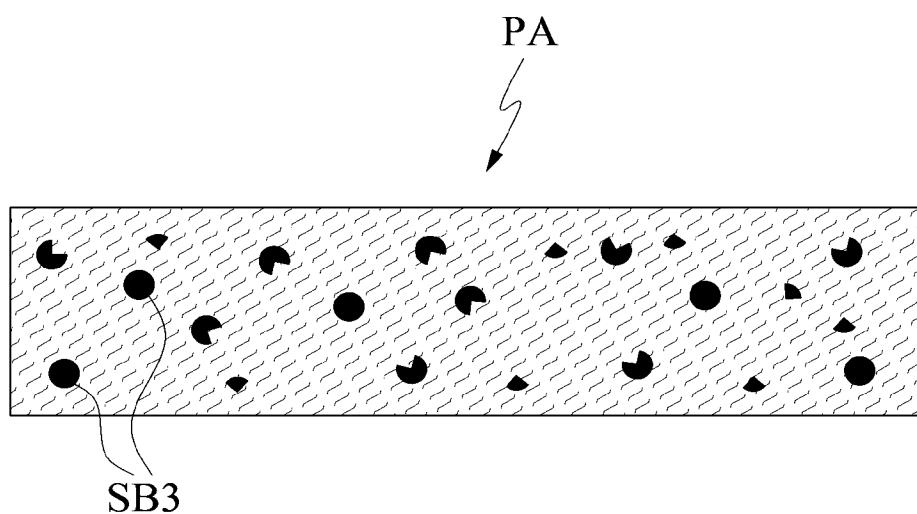
[도2]



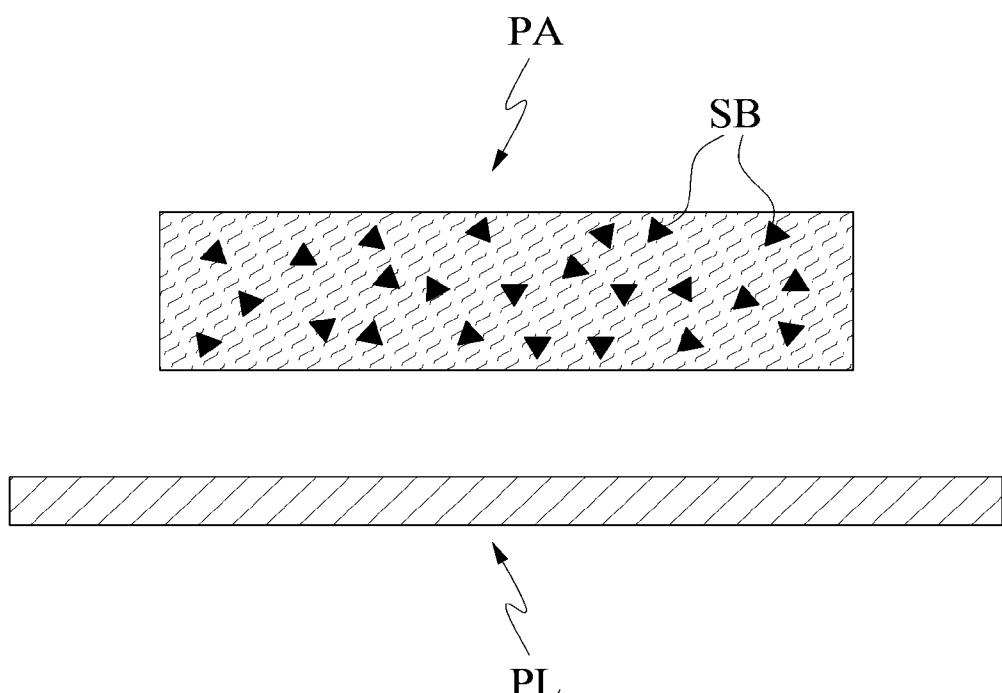
[도3]



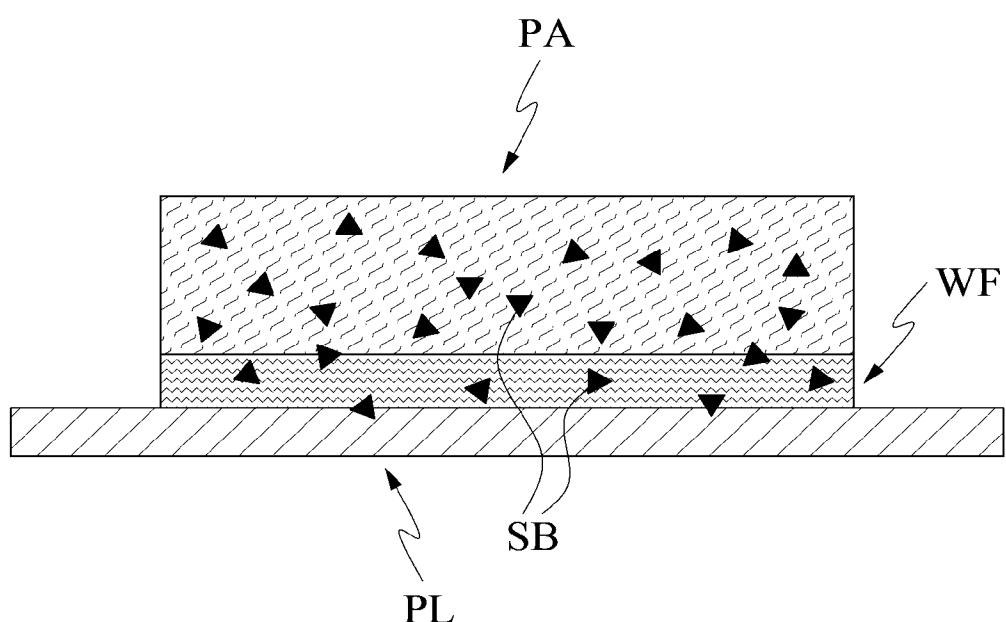
[도4]



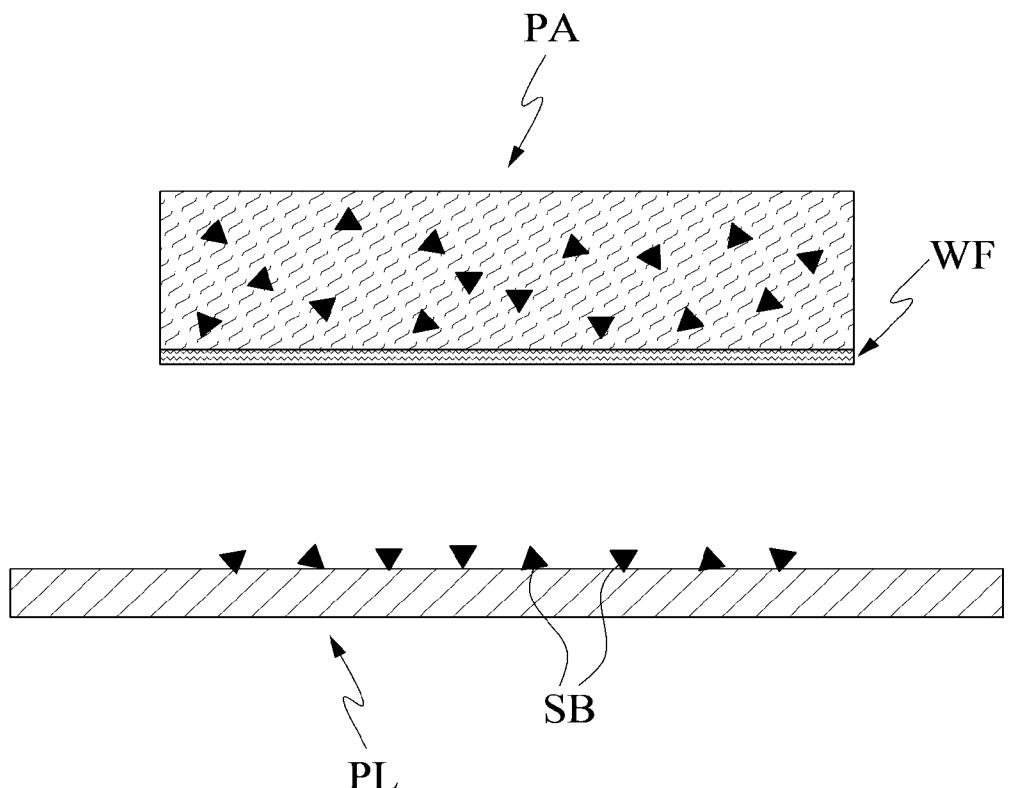
[도5]



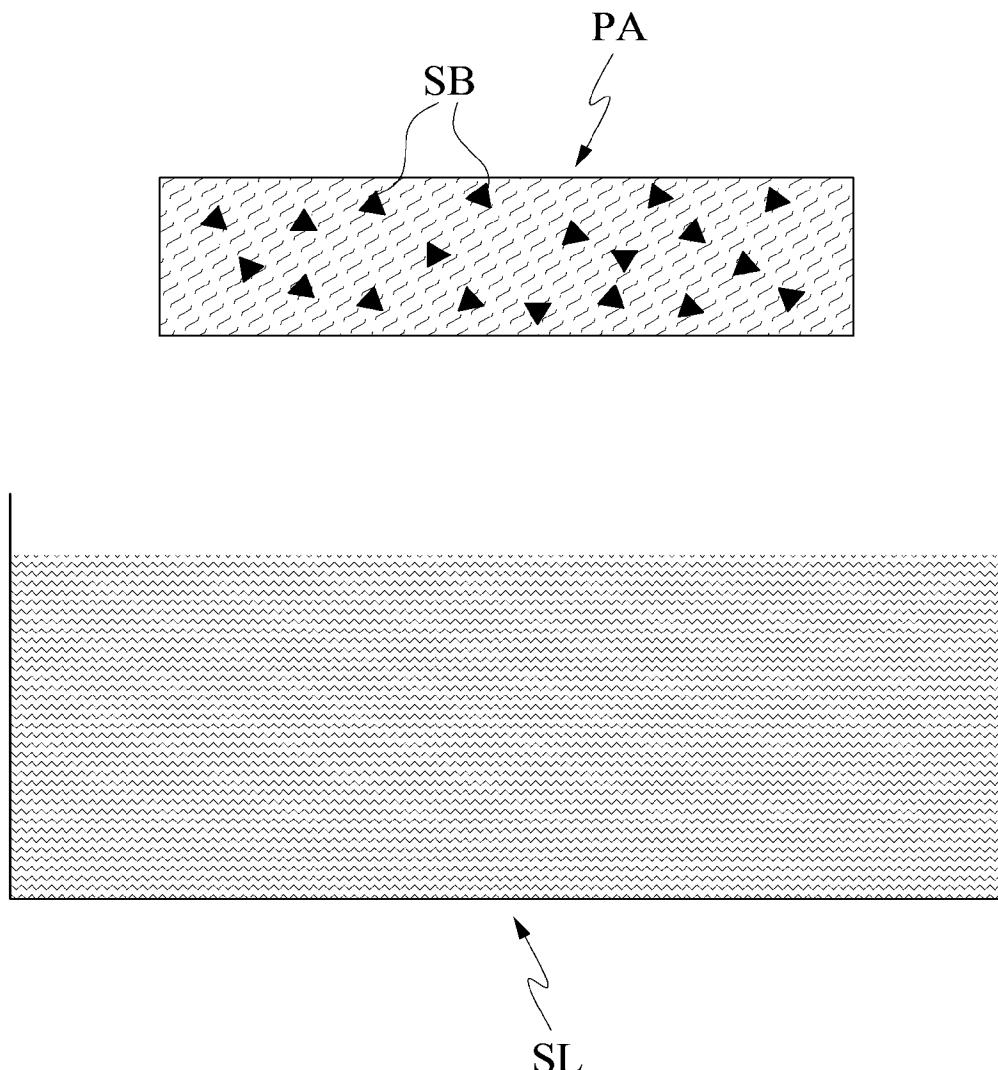
[도6]



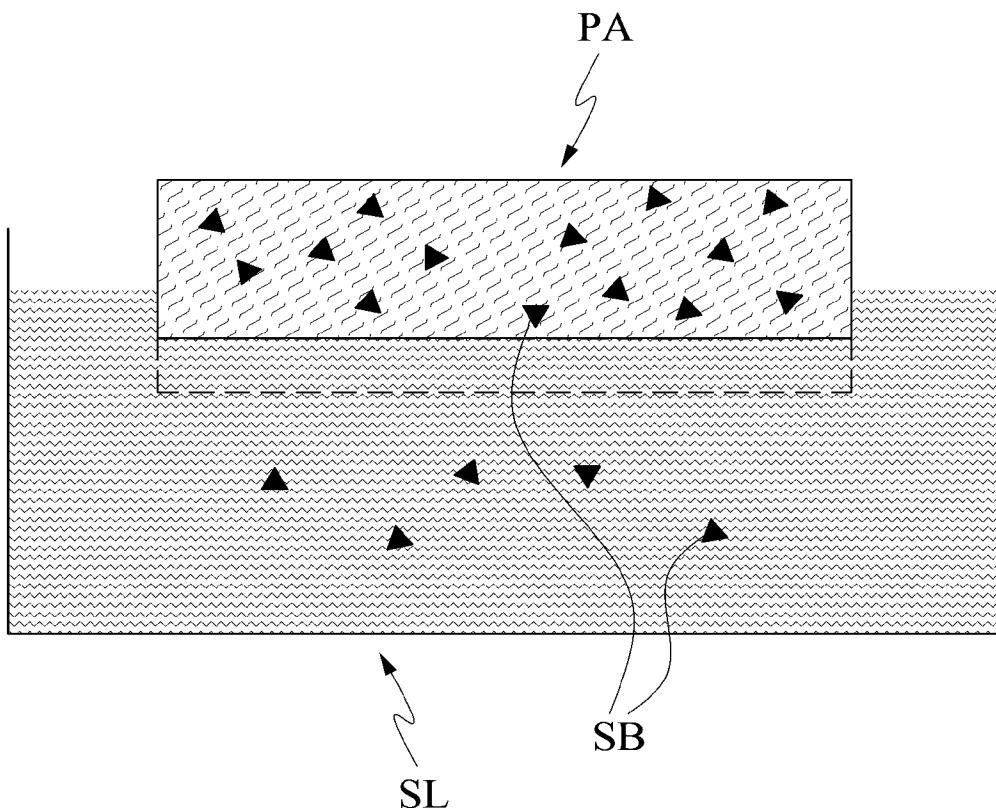
[도7]



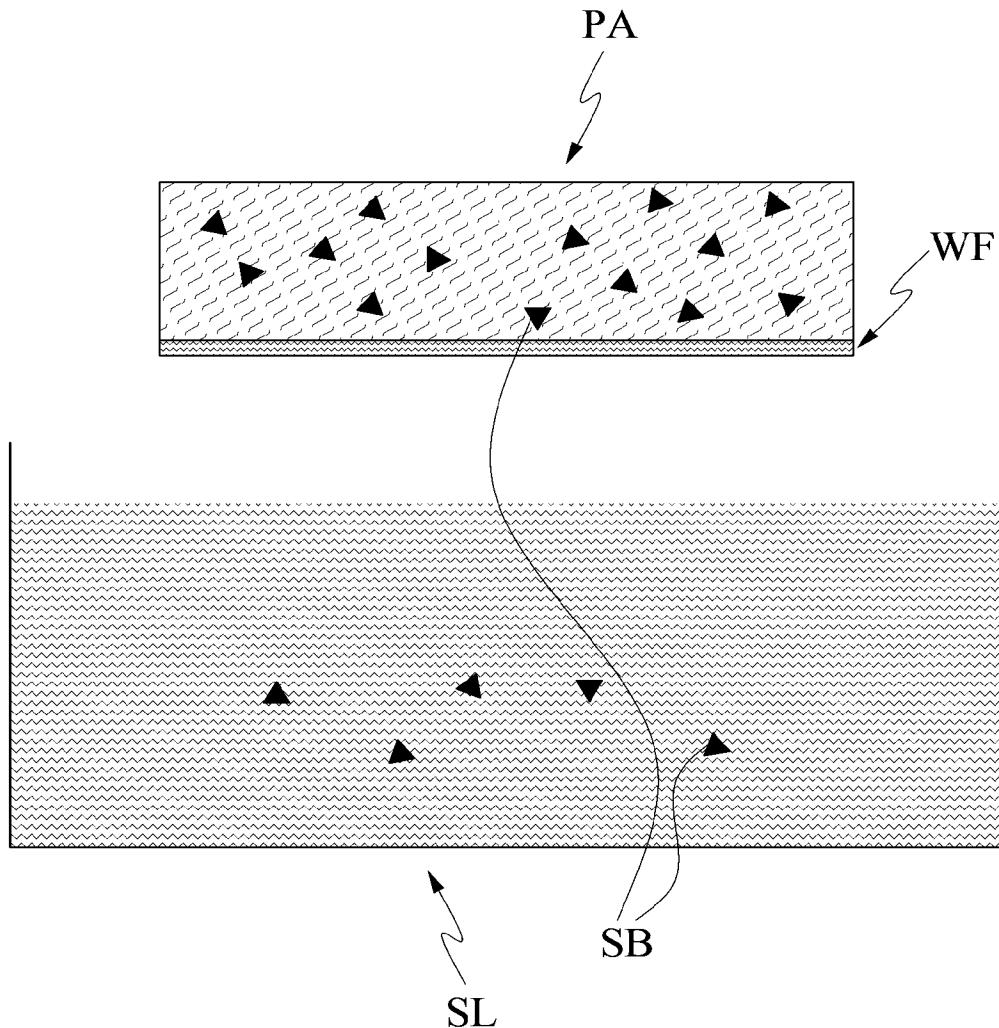
[도8]



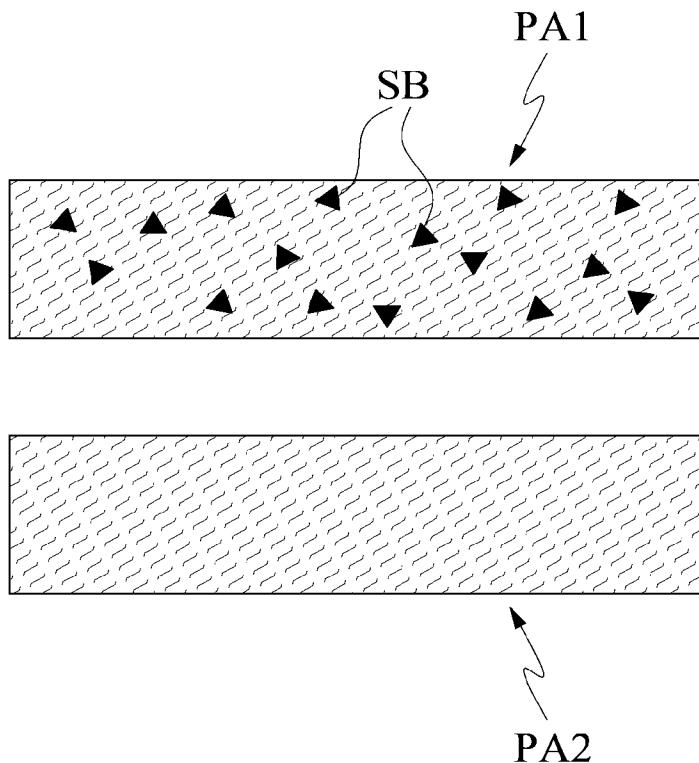
[도9]



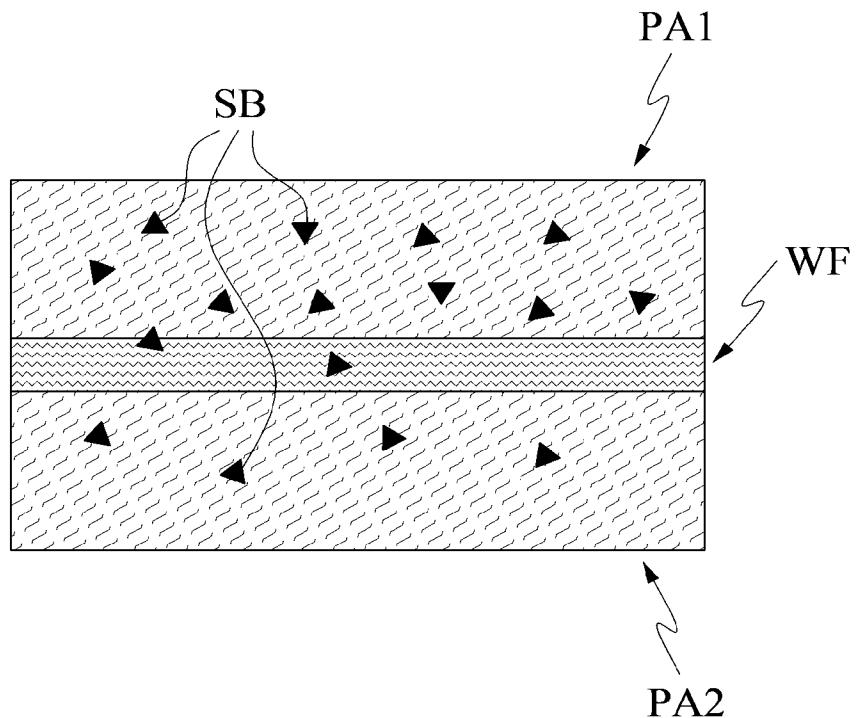
[도10]



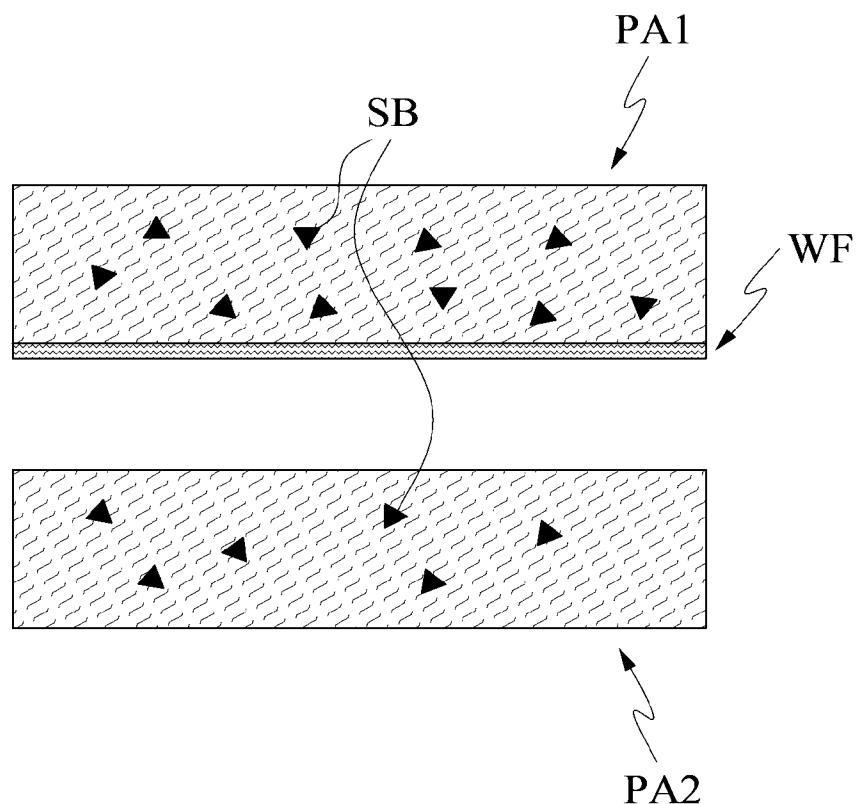
[도11]



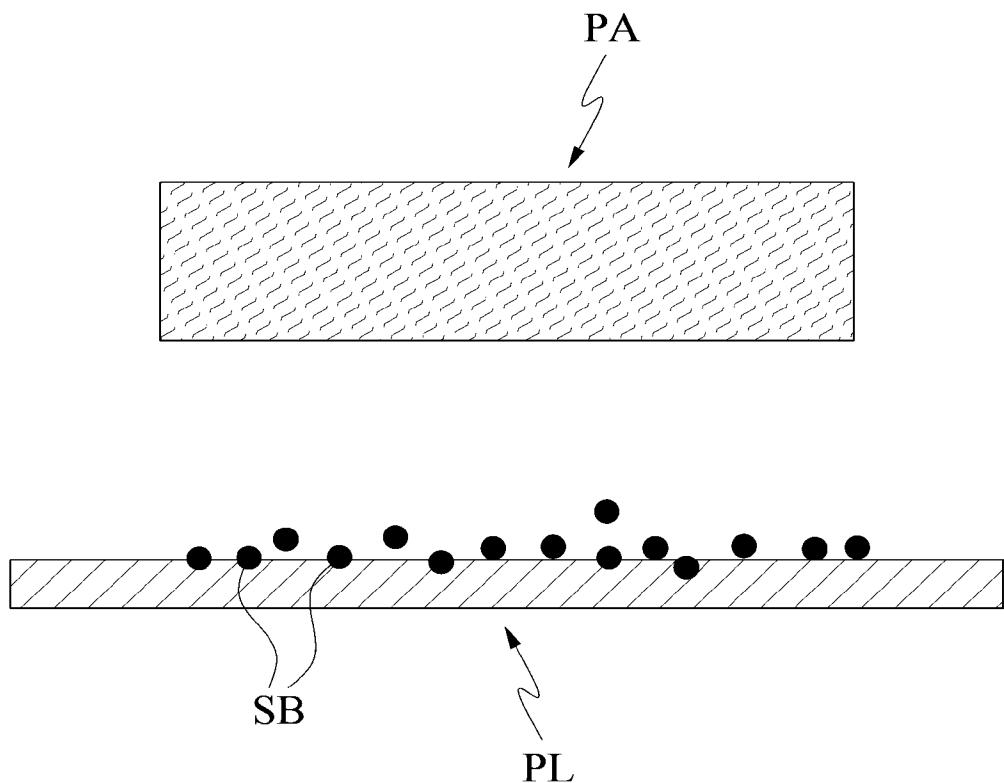
[도12]



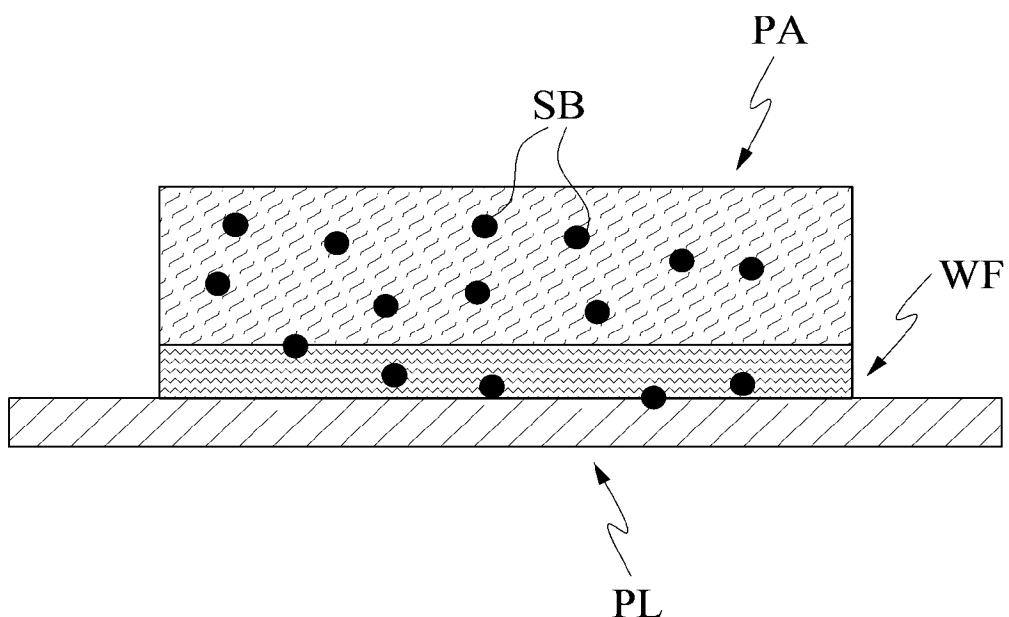
[도13]



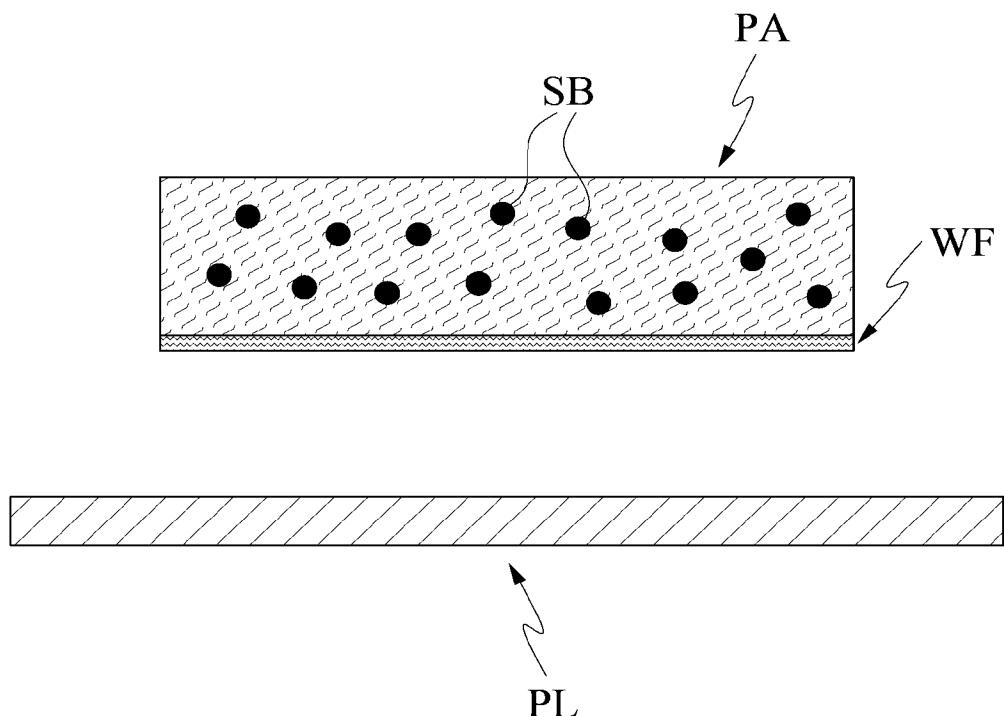
[도14]



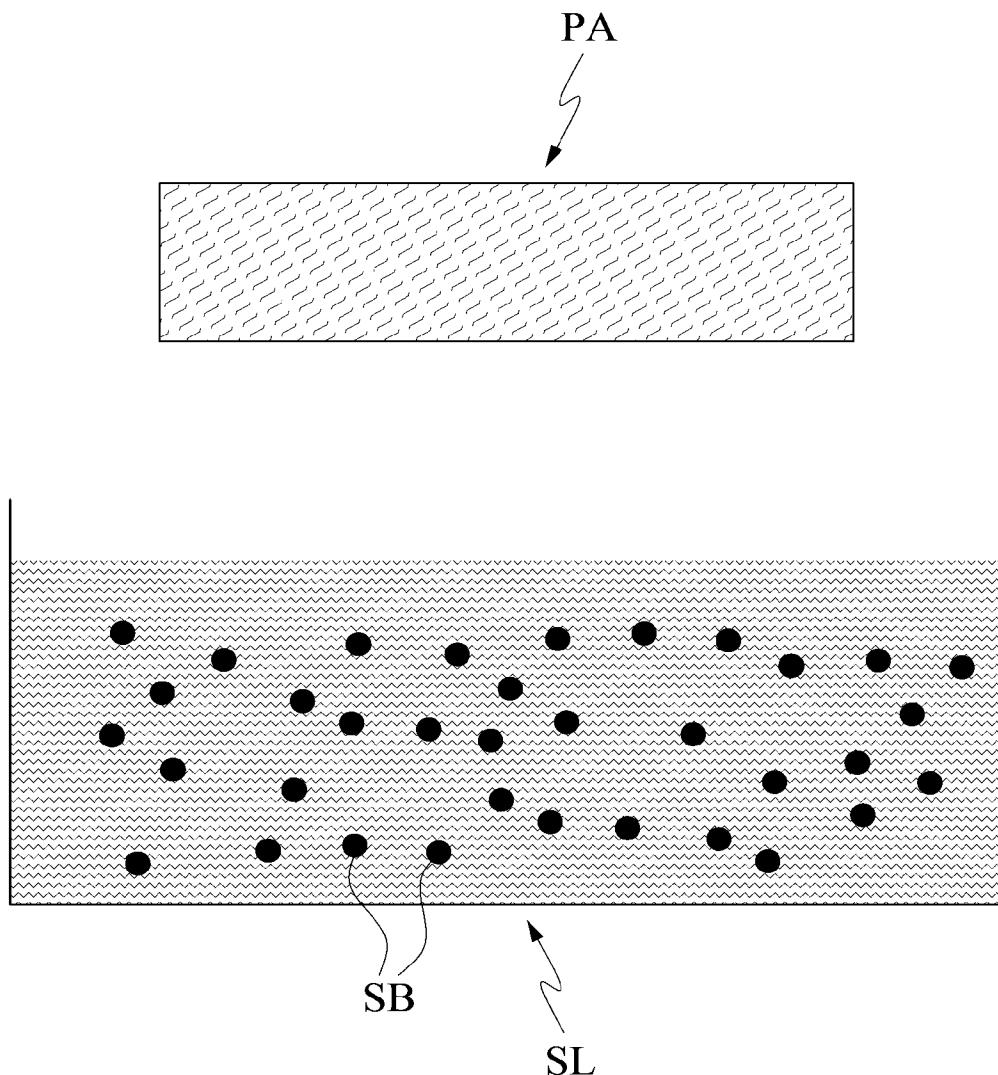
[도15]



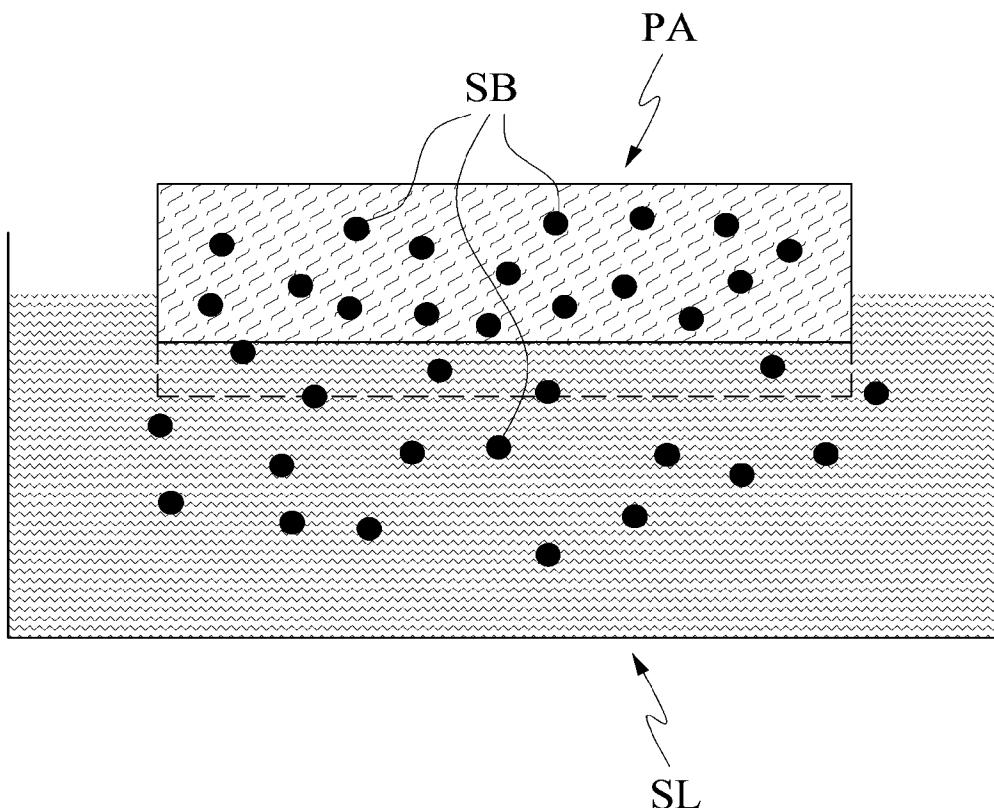
[도16]



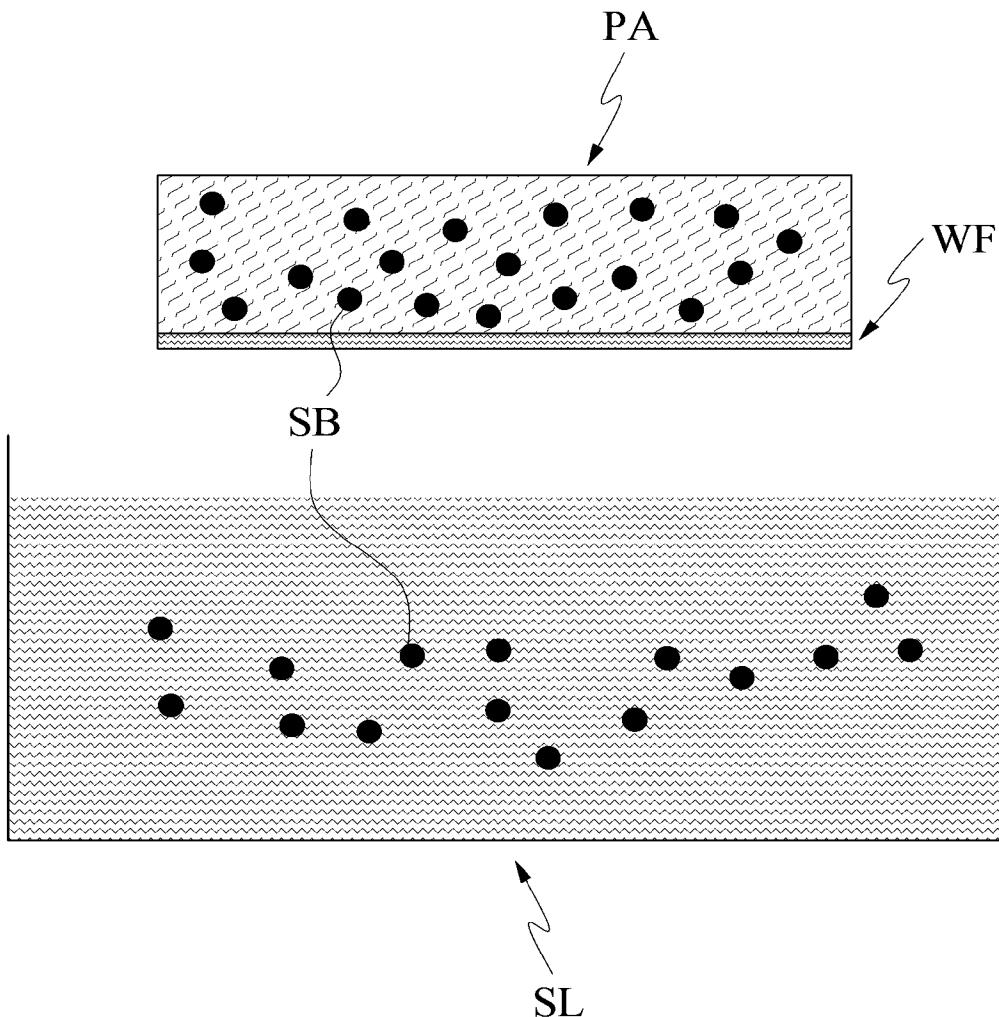
[도17]



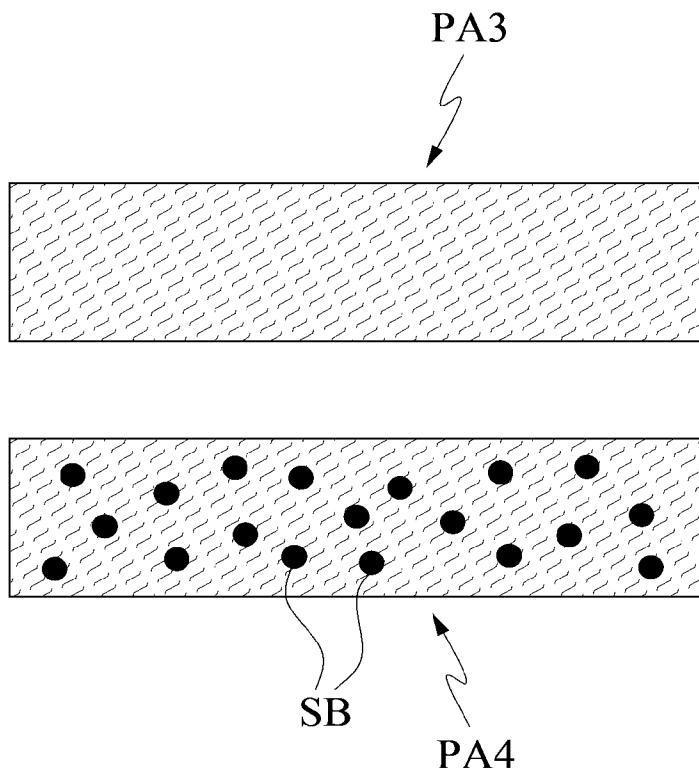
[도18]



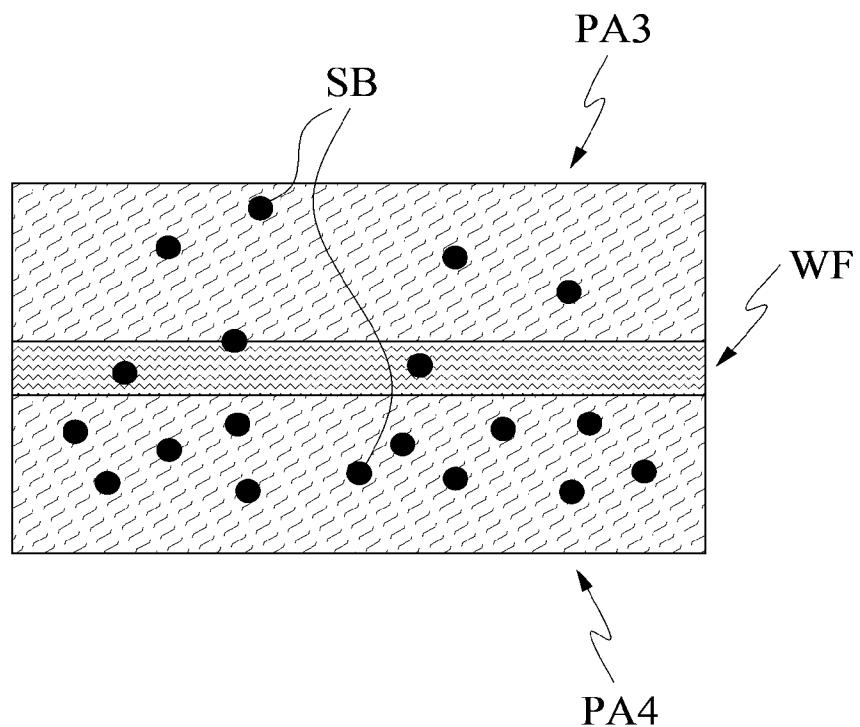
[도19]



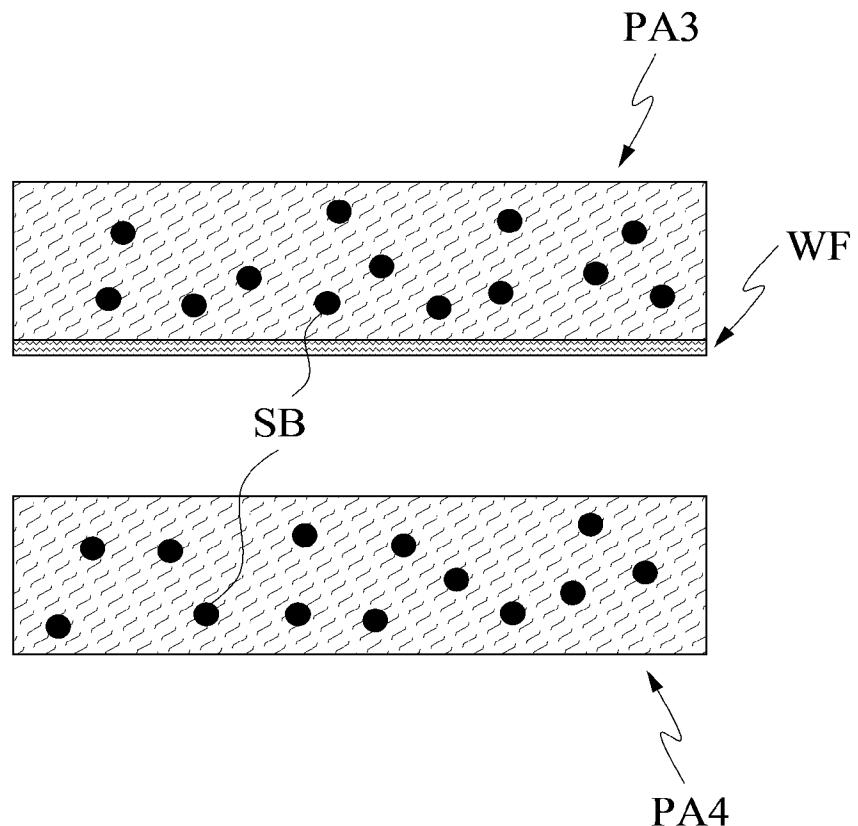
[도20]



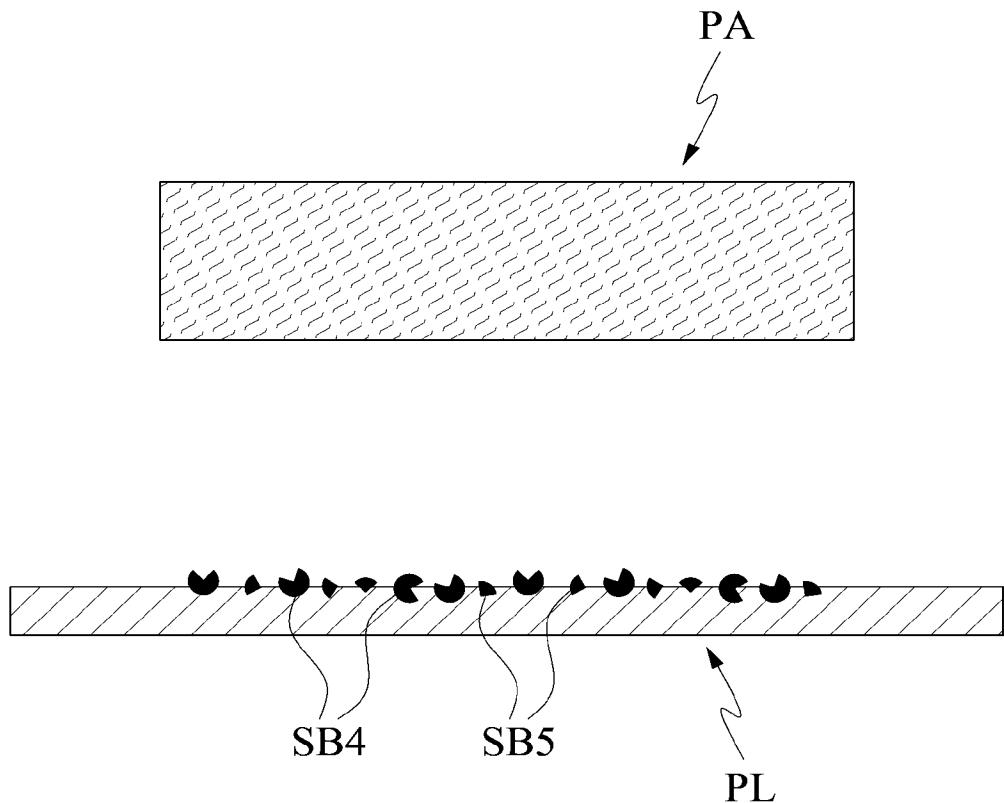
[도21]



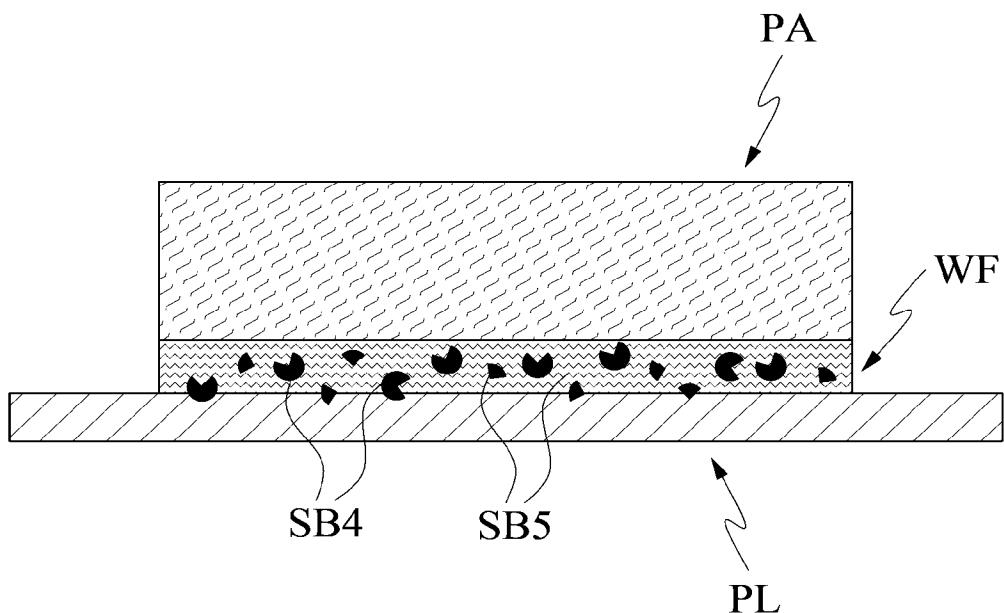
[도22]



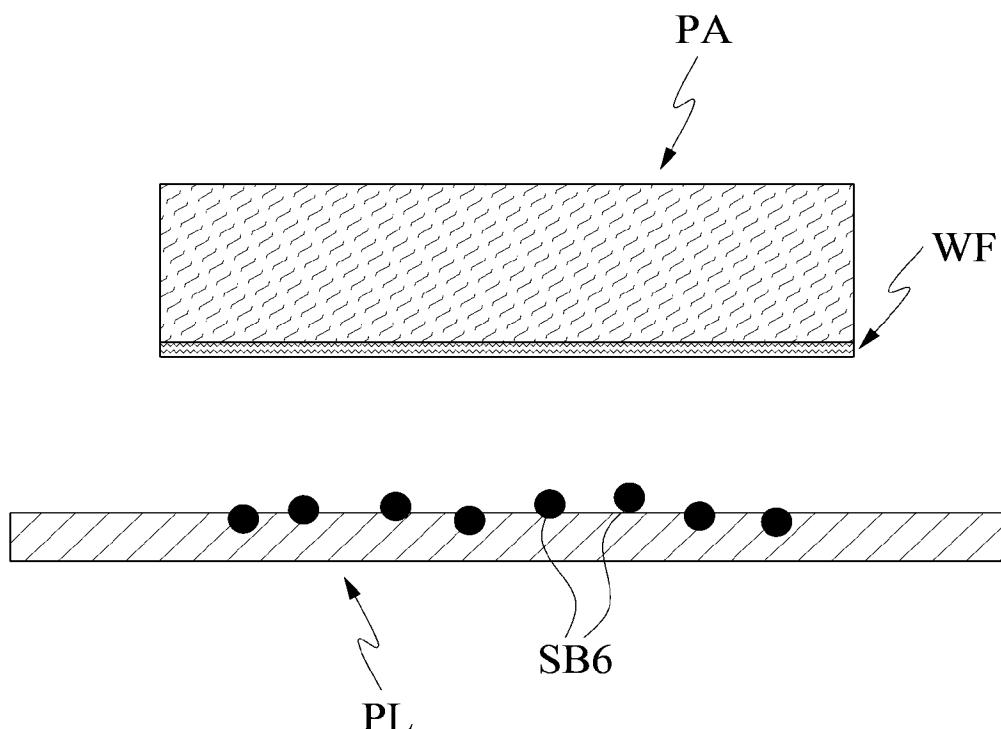
[도23]



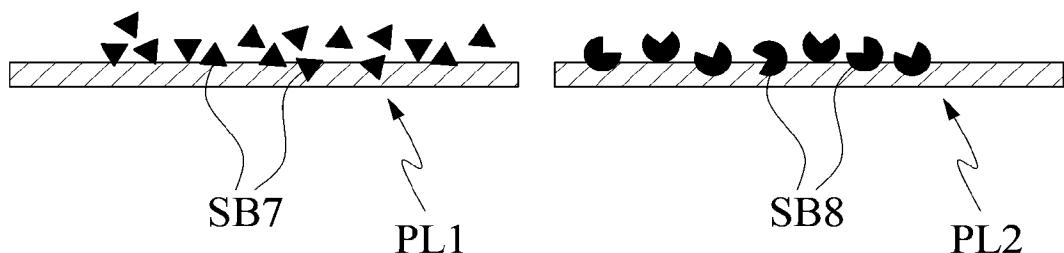
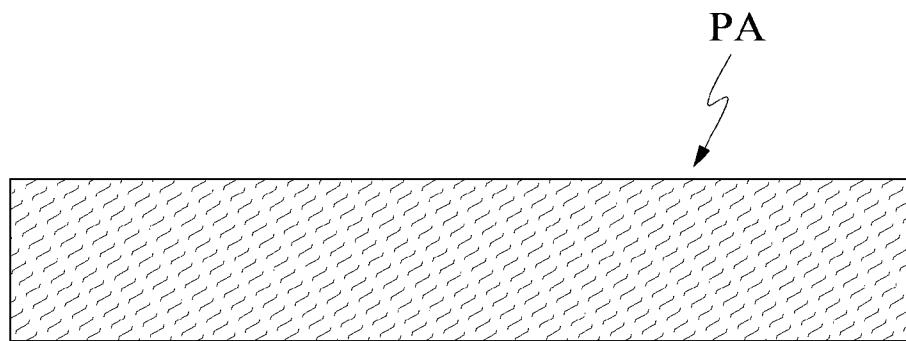
[도24]



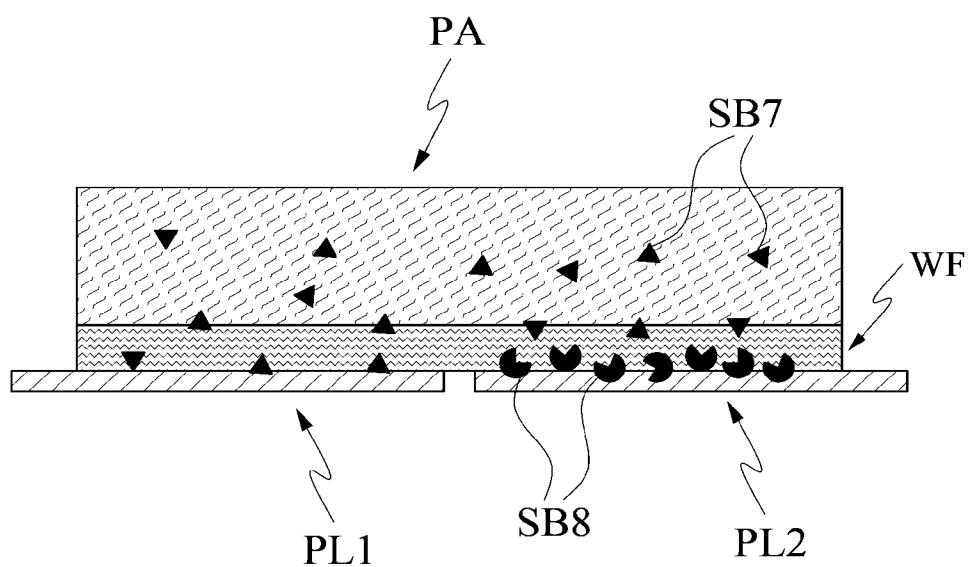
[도25]



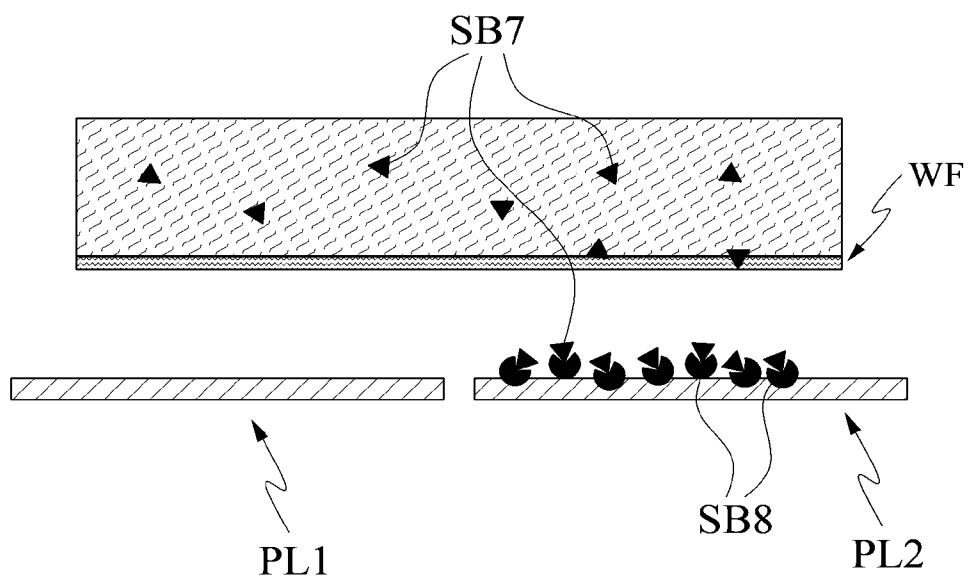
[도26]



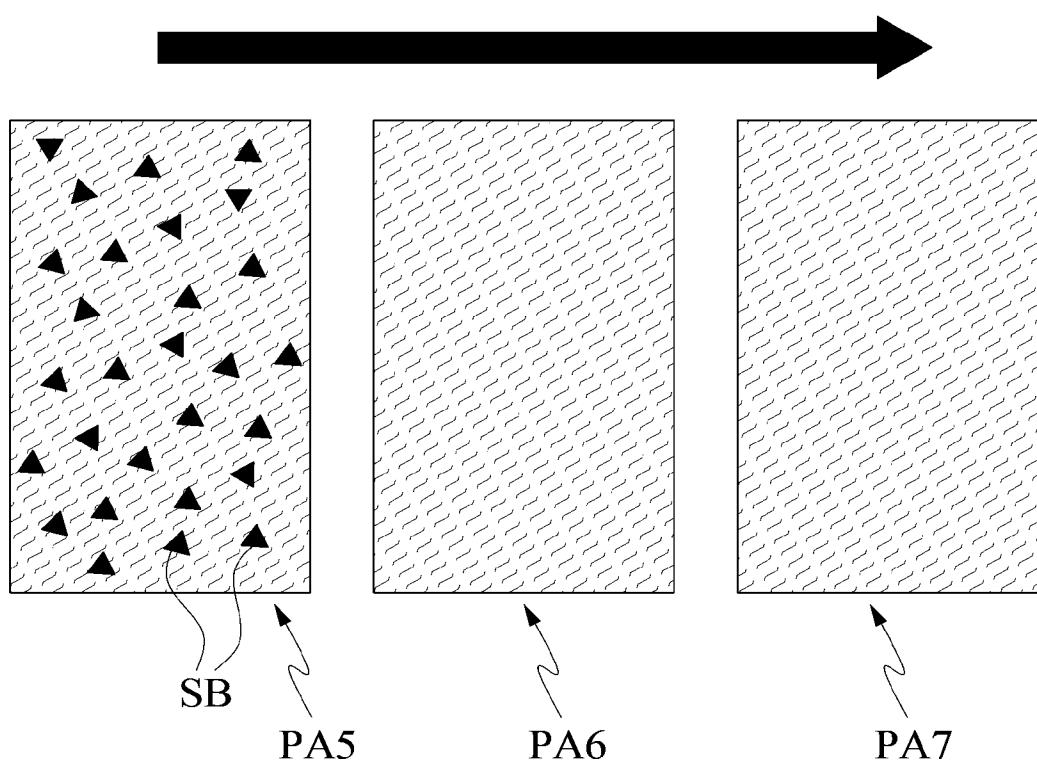
[도27]



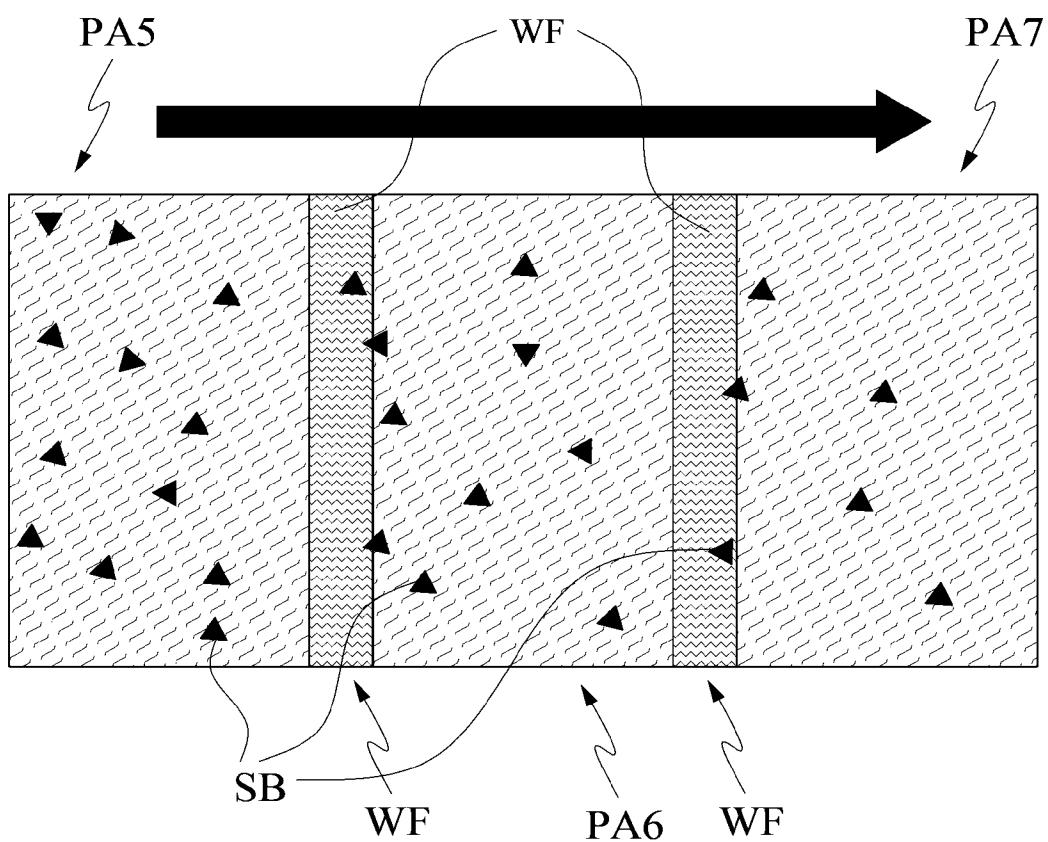
[도28]



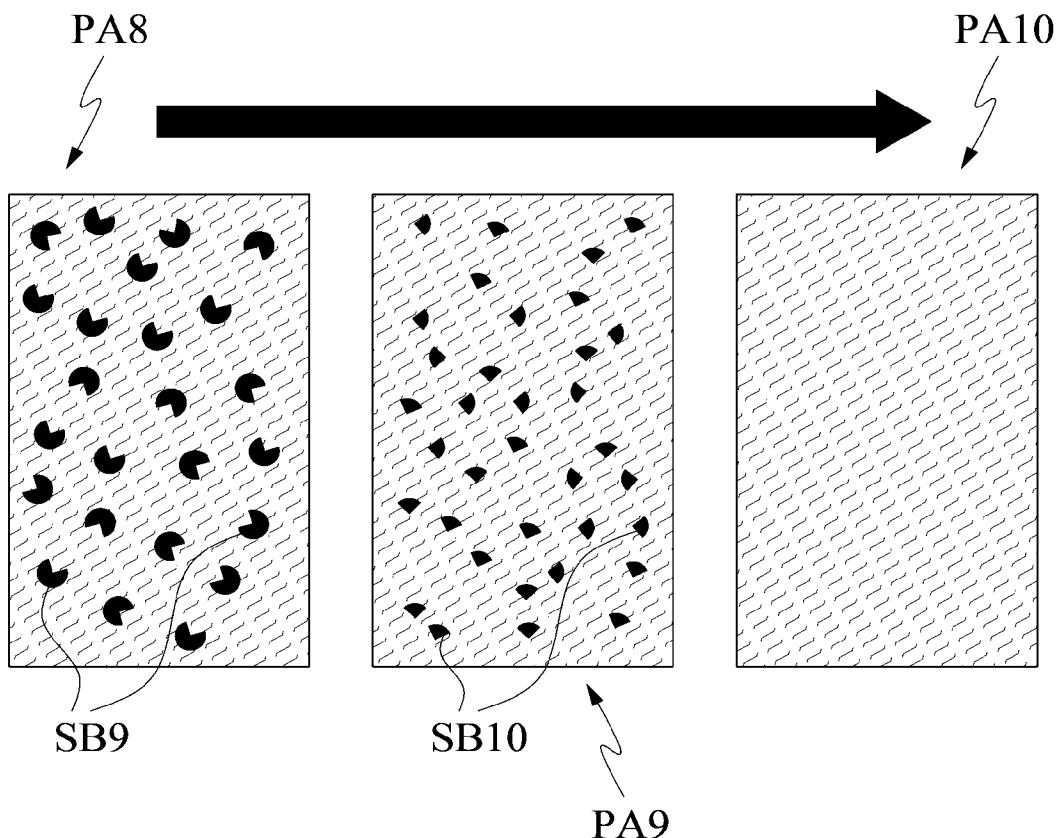
[도29]



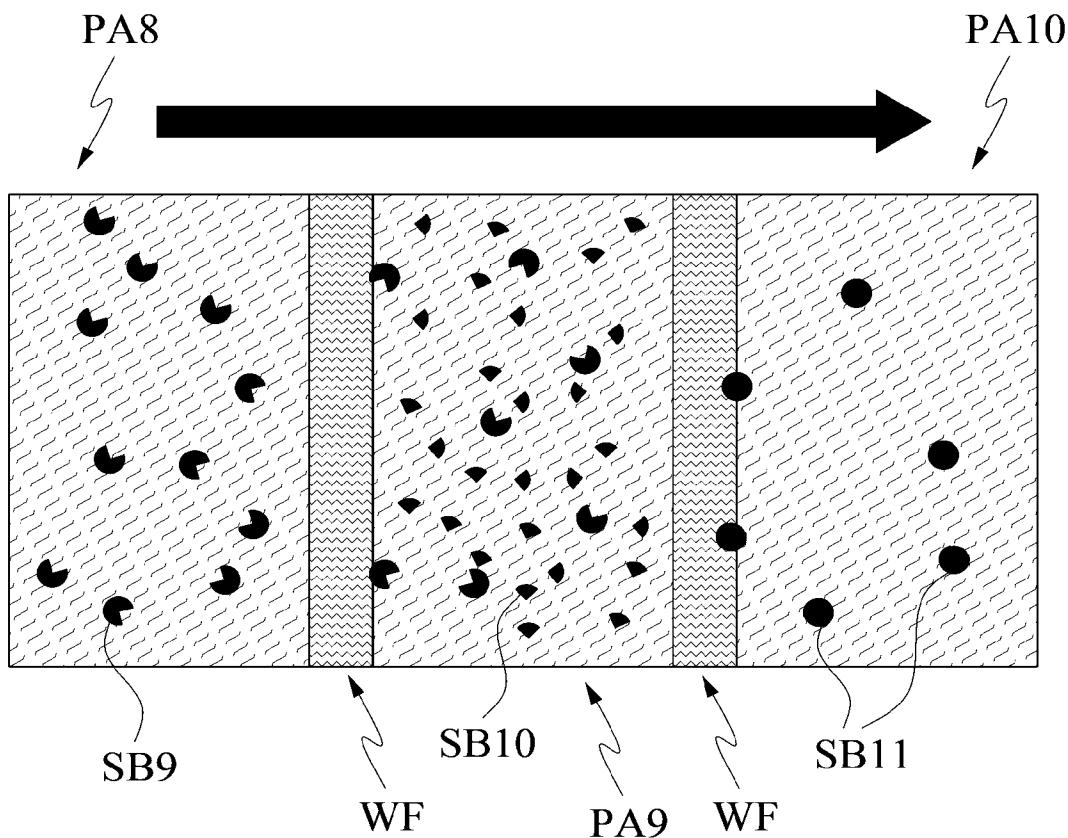
[도30]



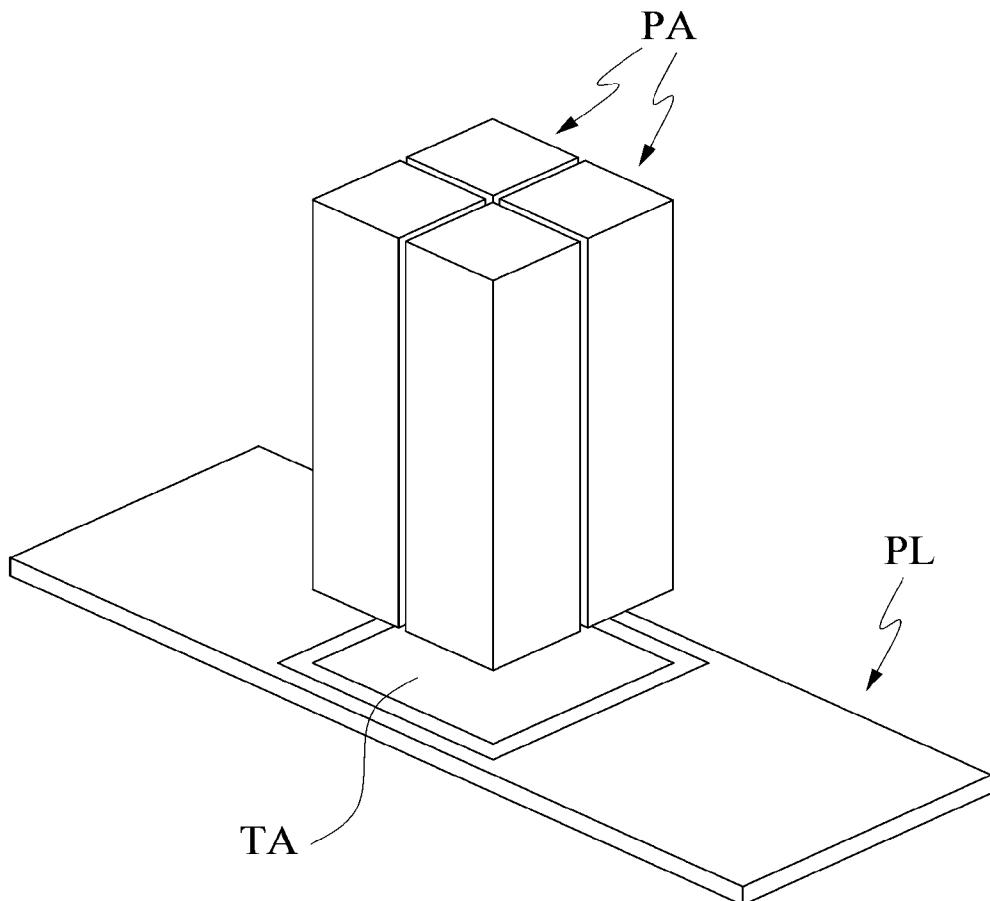
[도31]



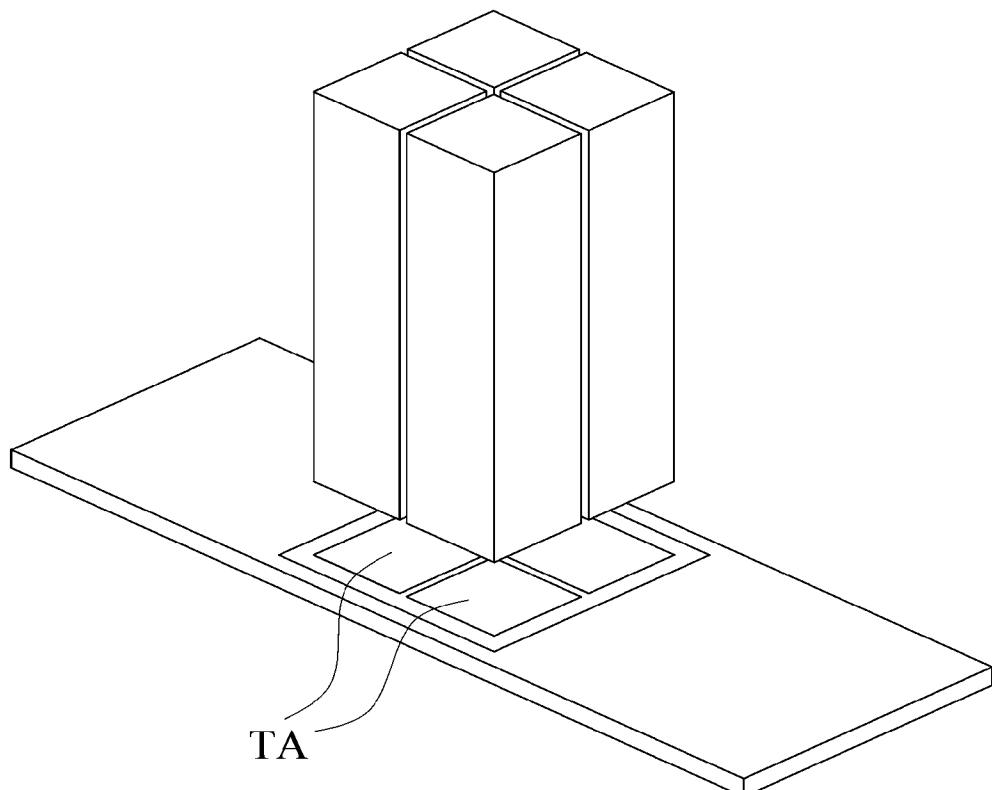
[도32]



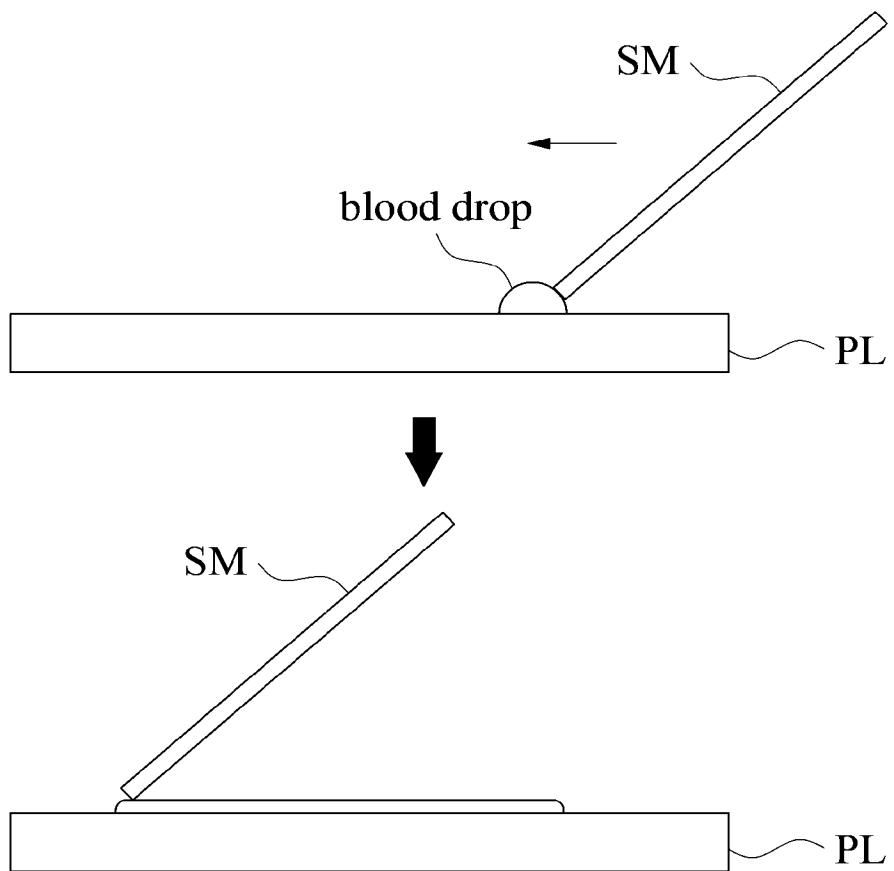
[도33]



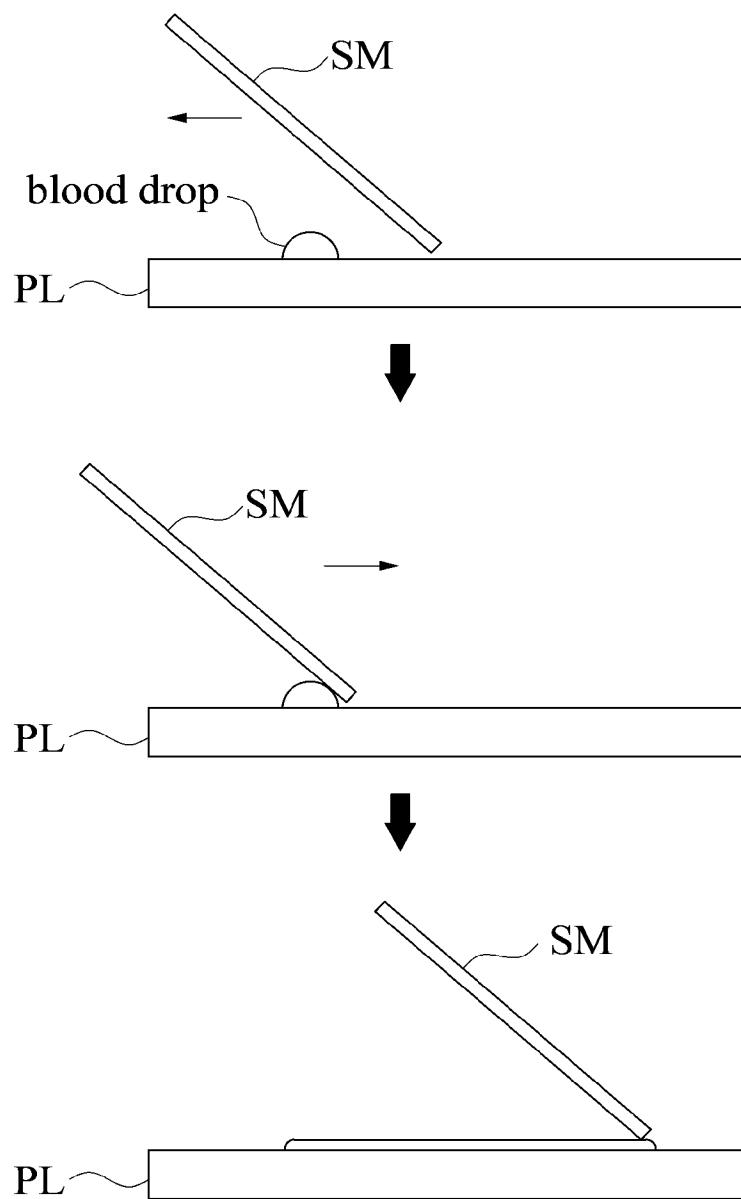
[도34]



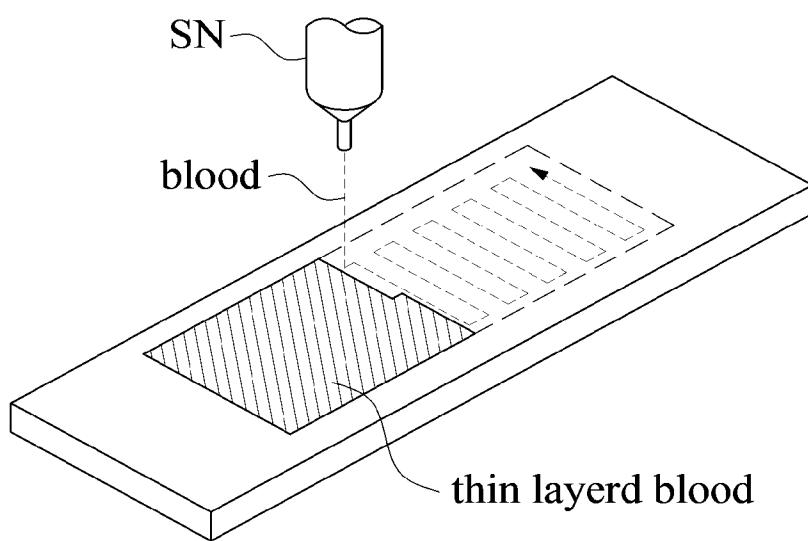
[도35]



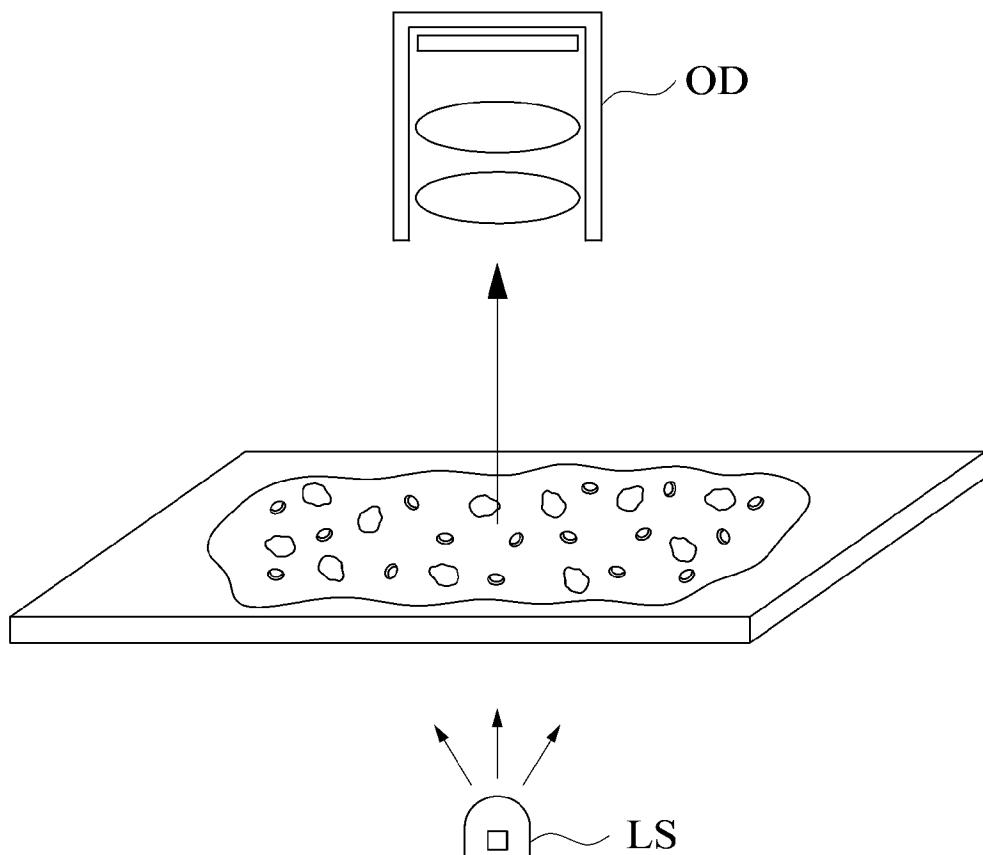
[도36]



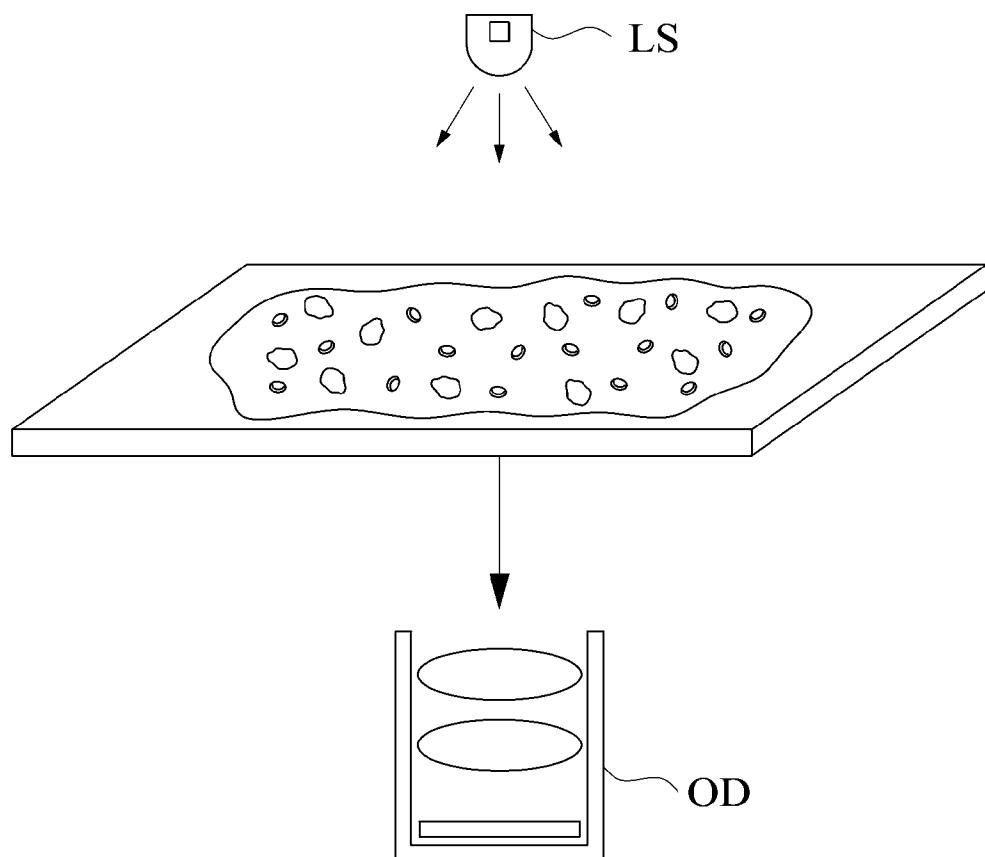
[도37]



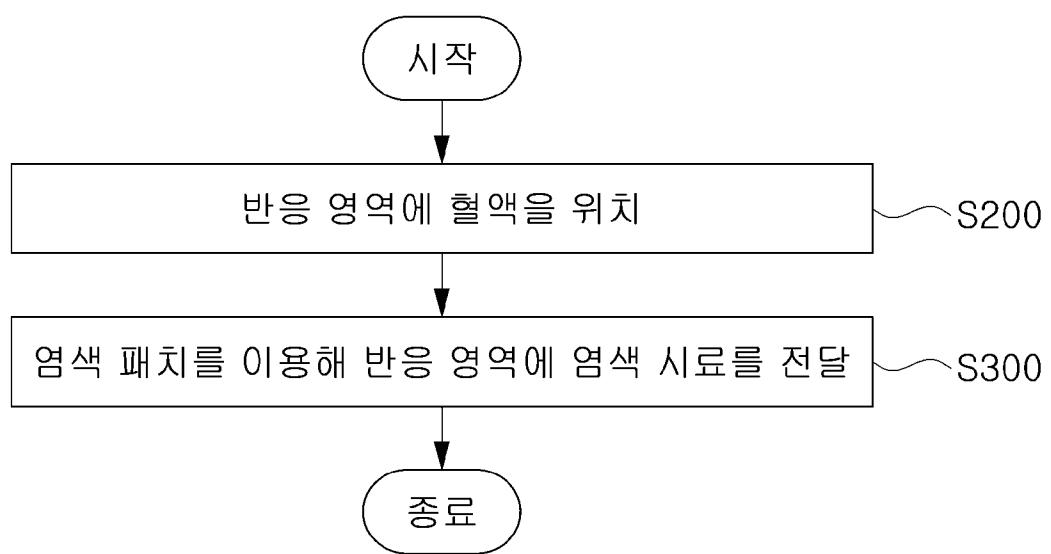
[도38]



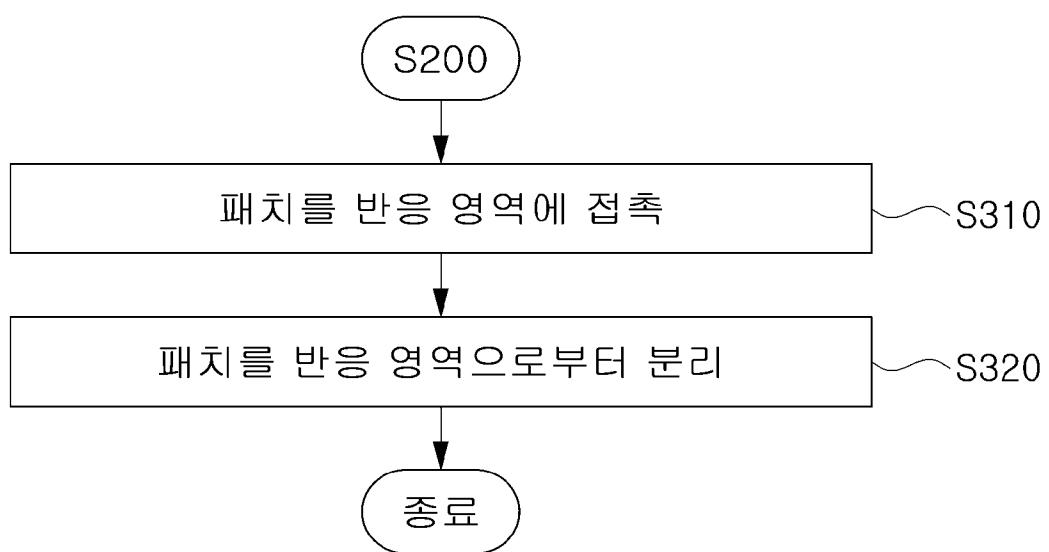
[도39]



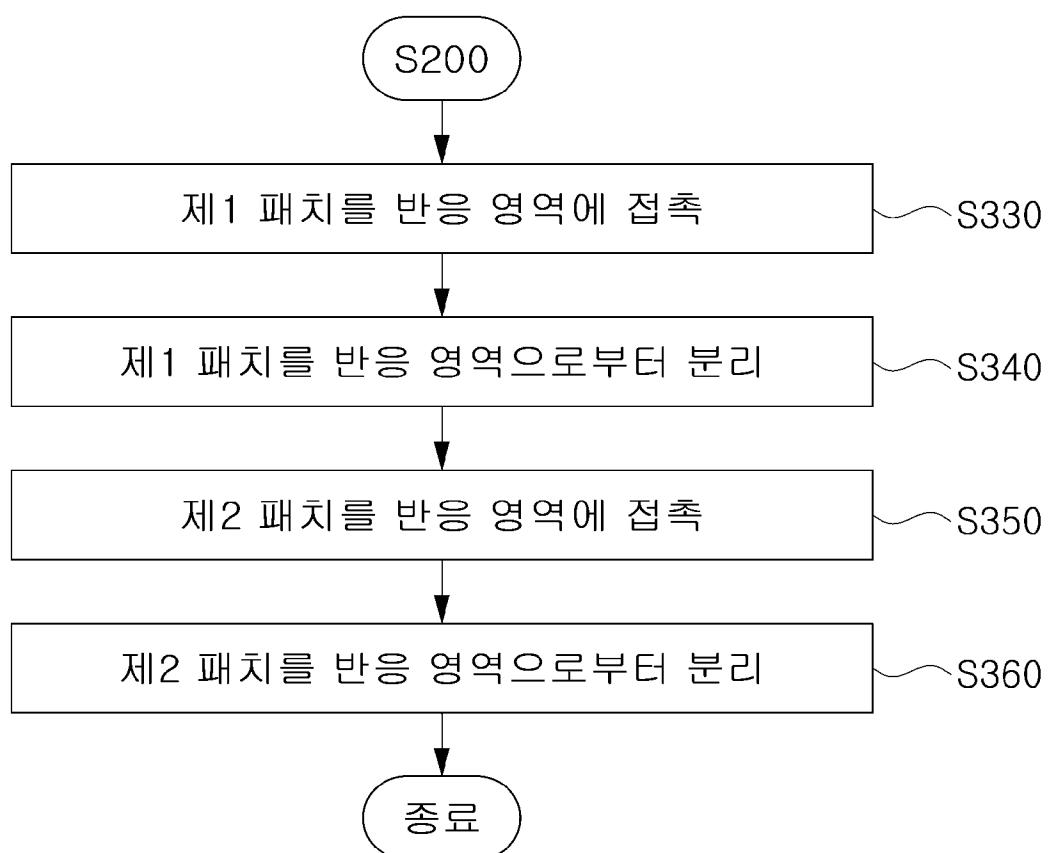
[도40]



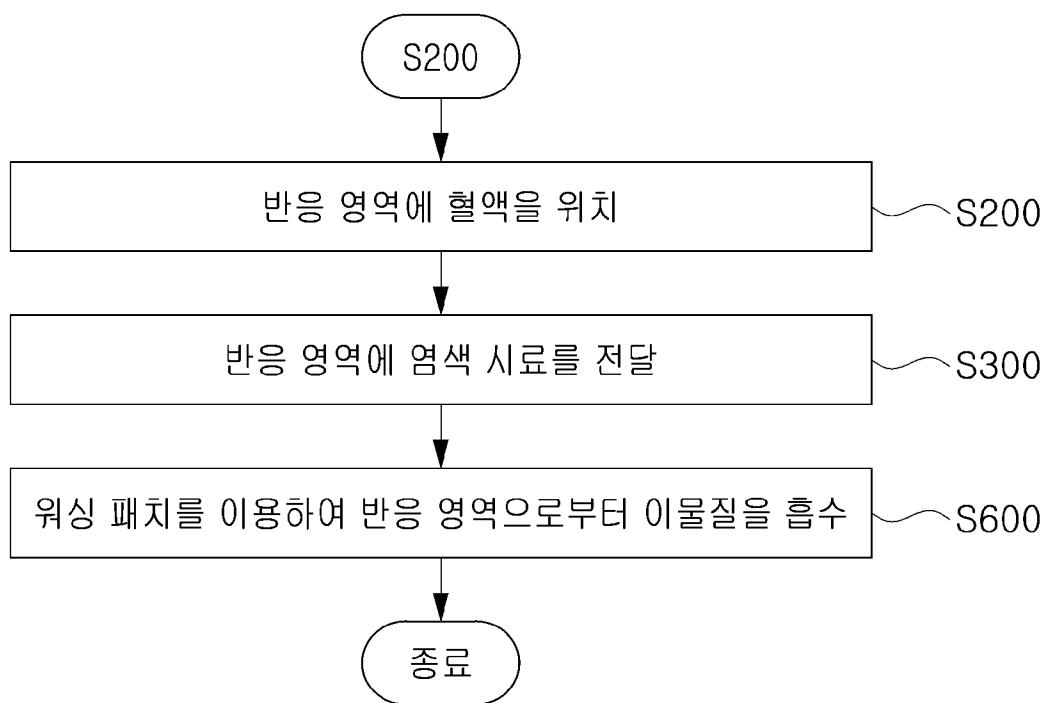
[도41]



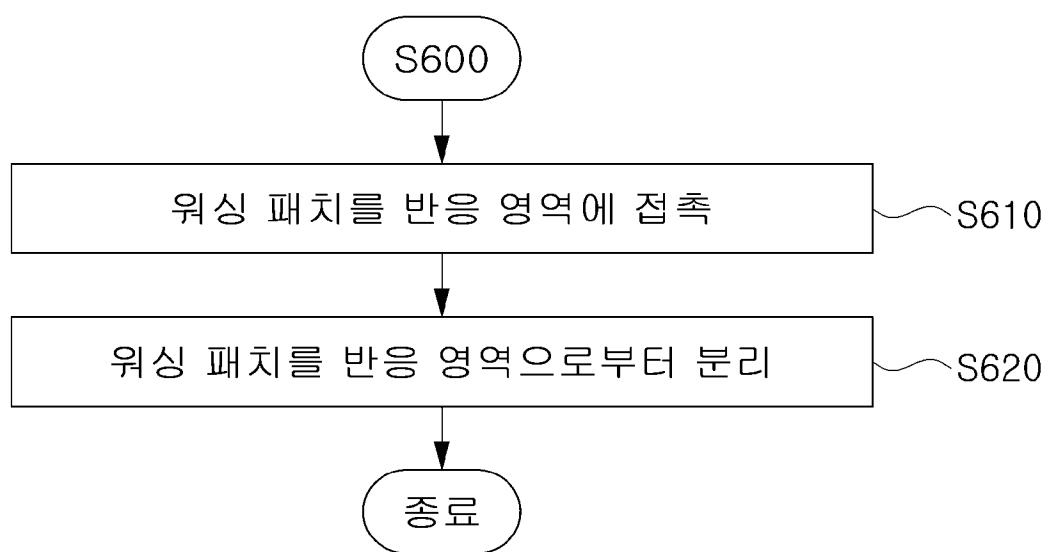
[도42]



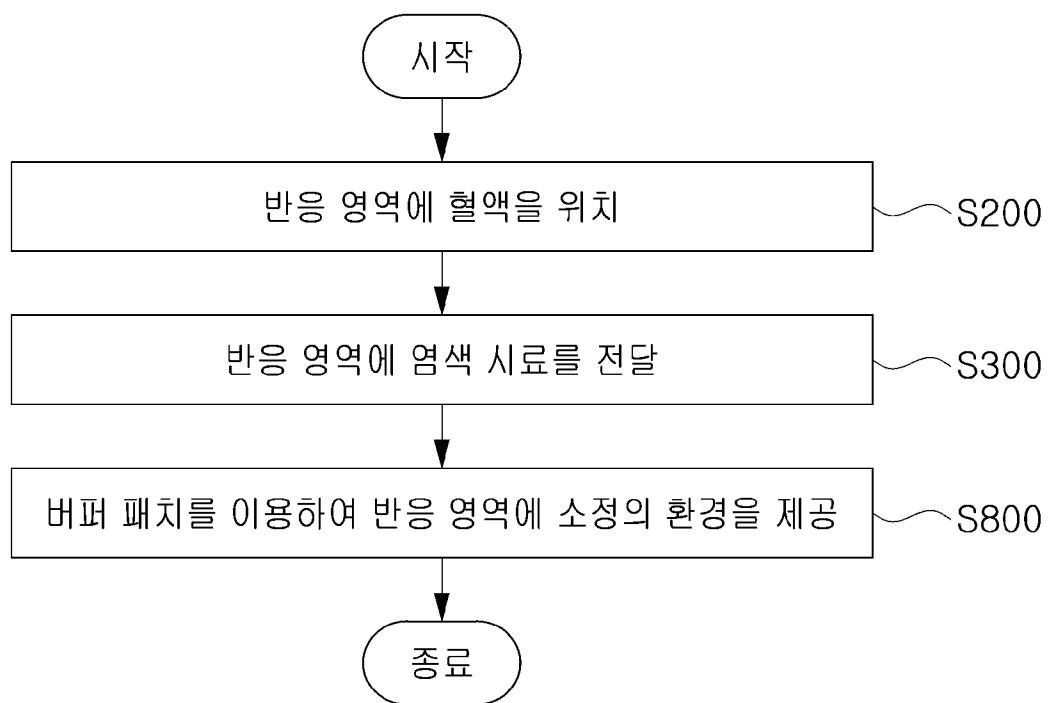
[도43]



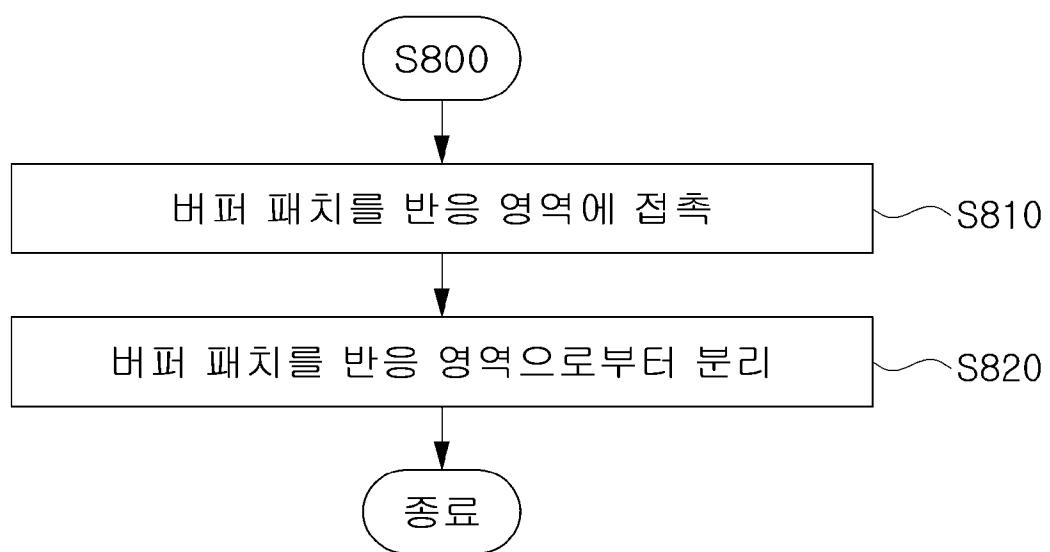
[도44]



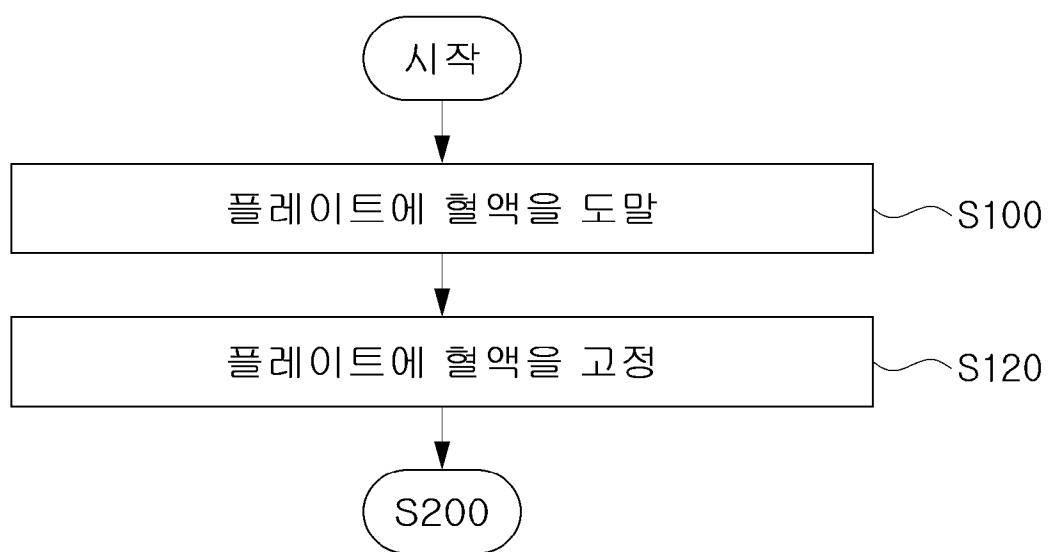
[도45]



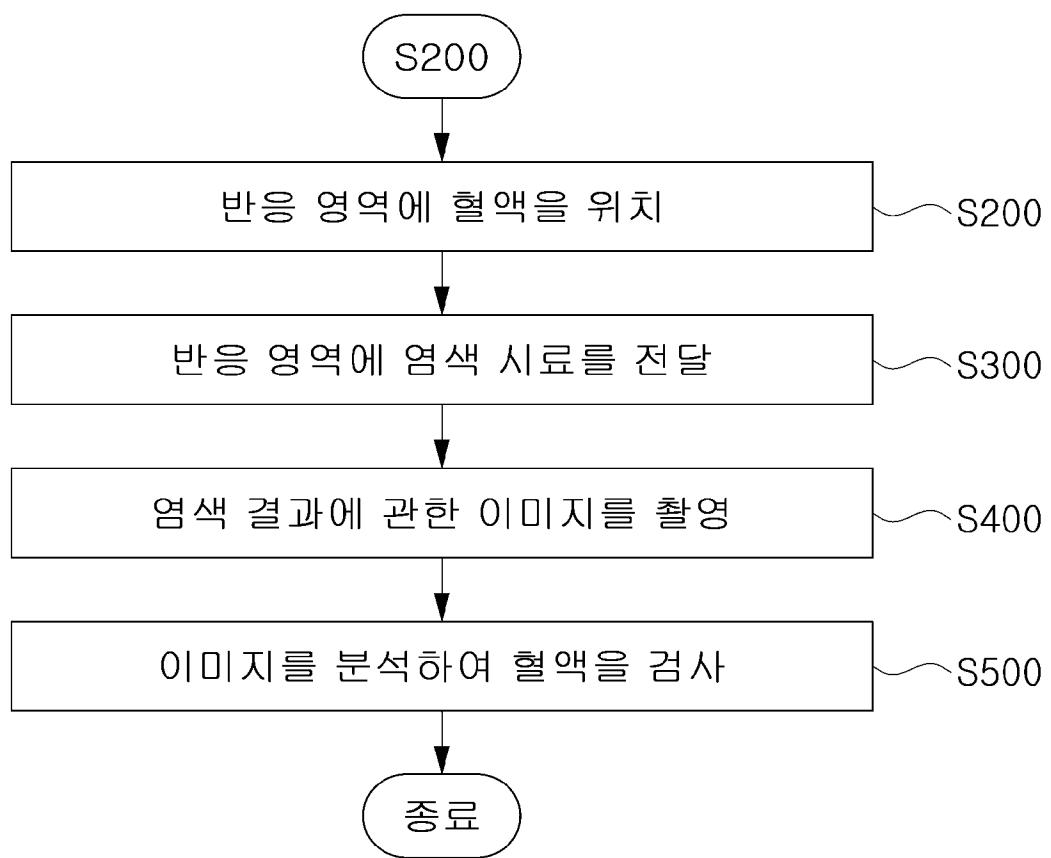
[도46]



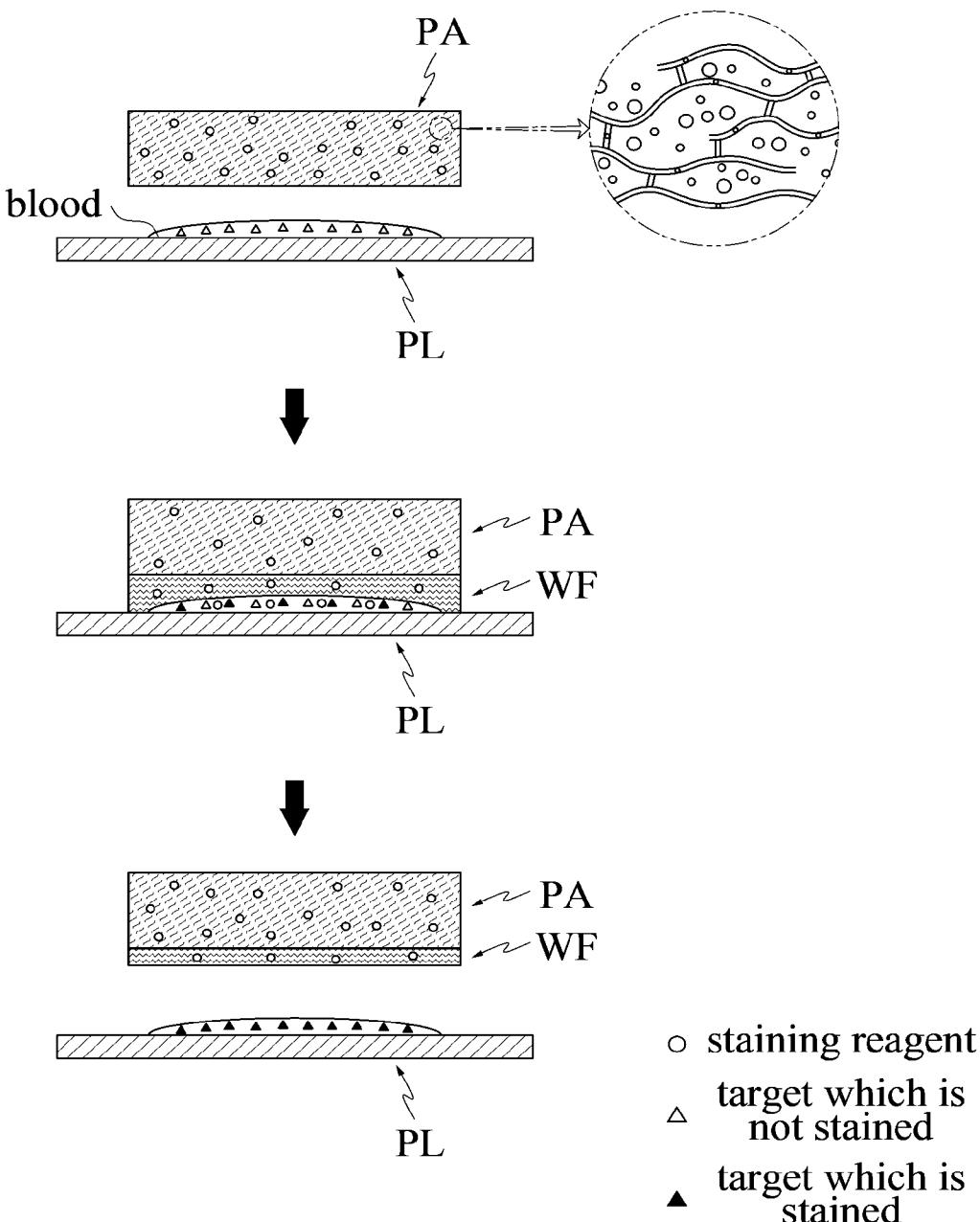
[도47]



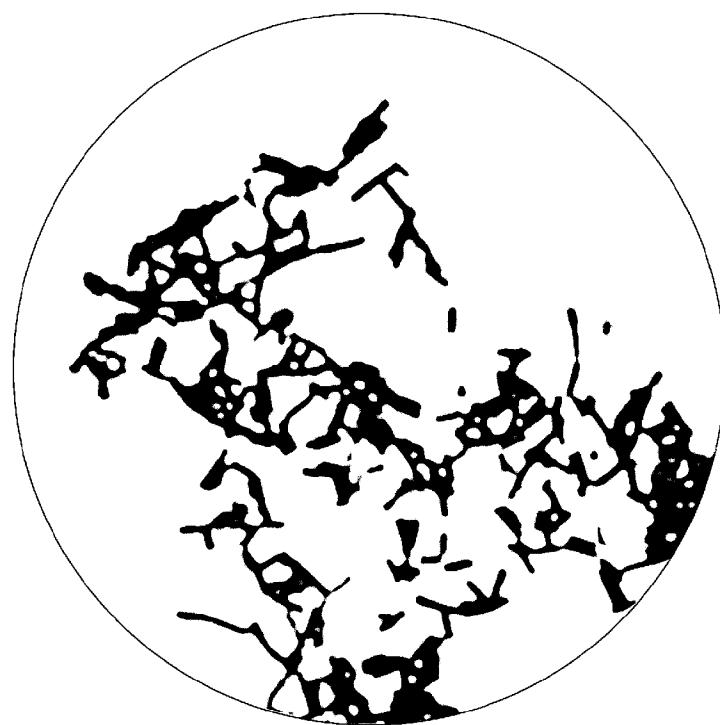
[도48]



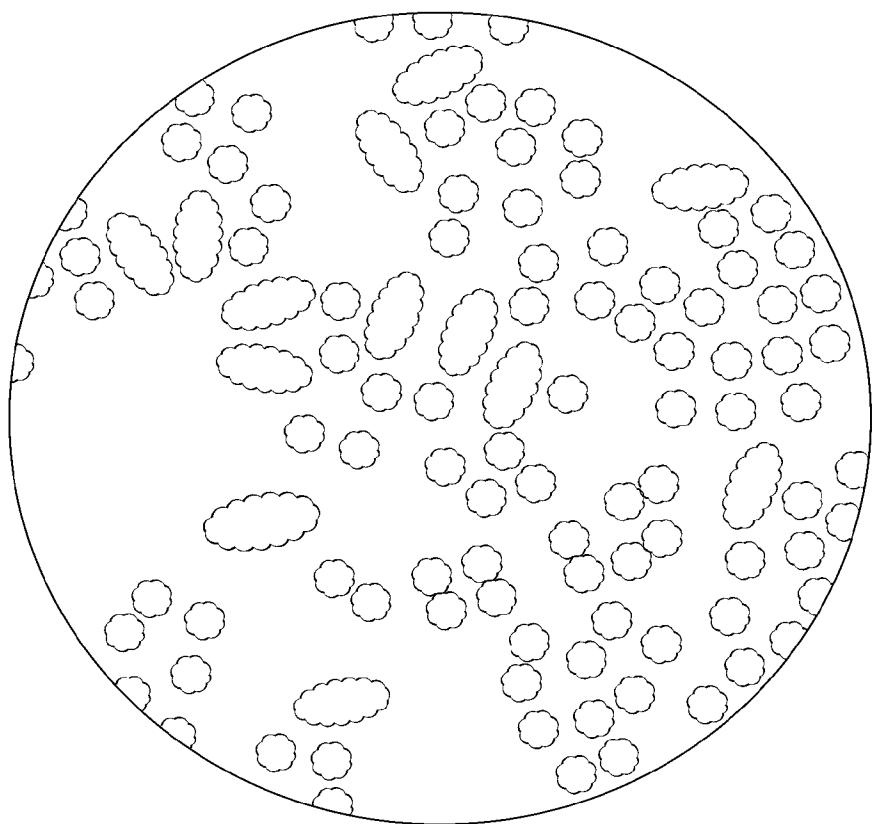
[도49]



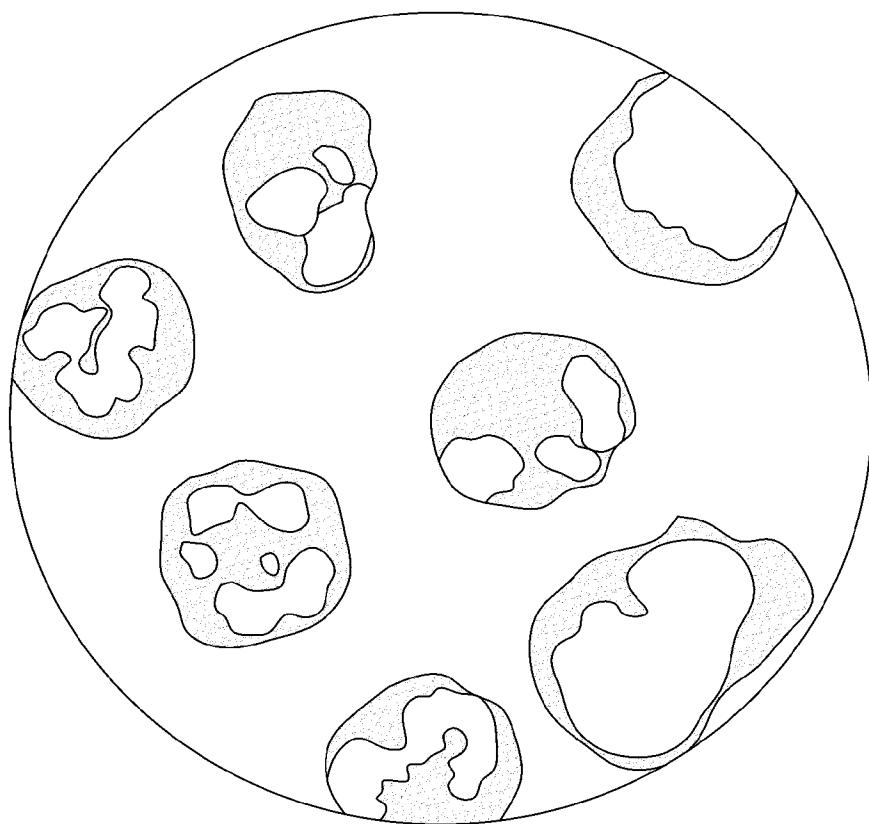
[도50]



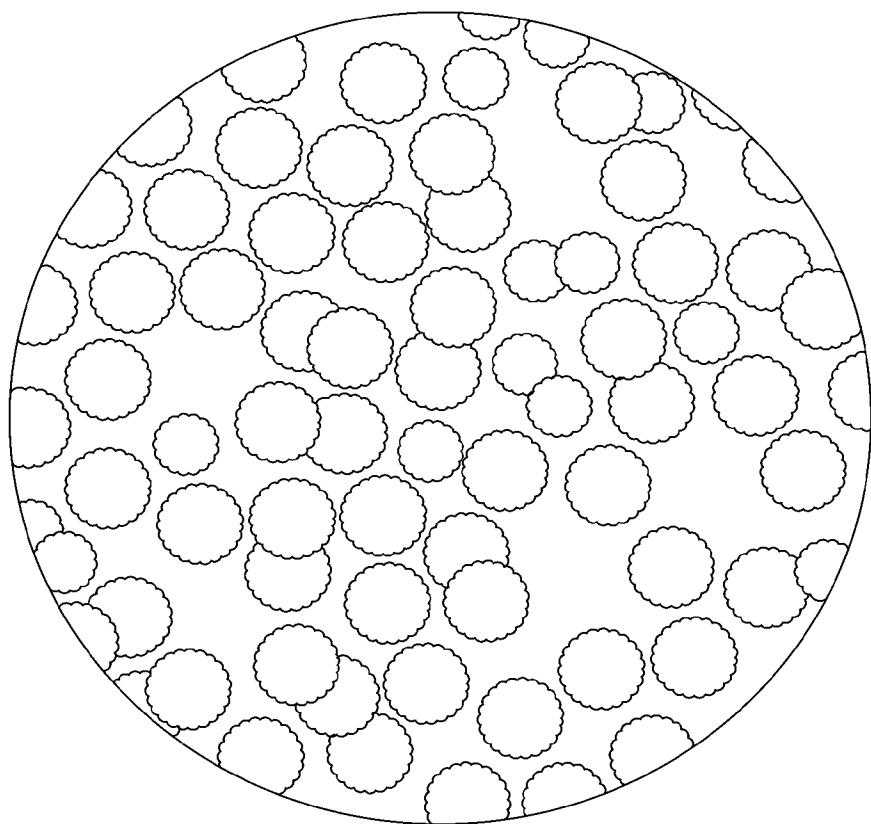
[도51]



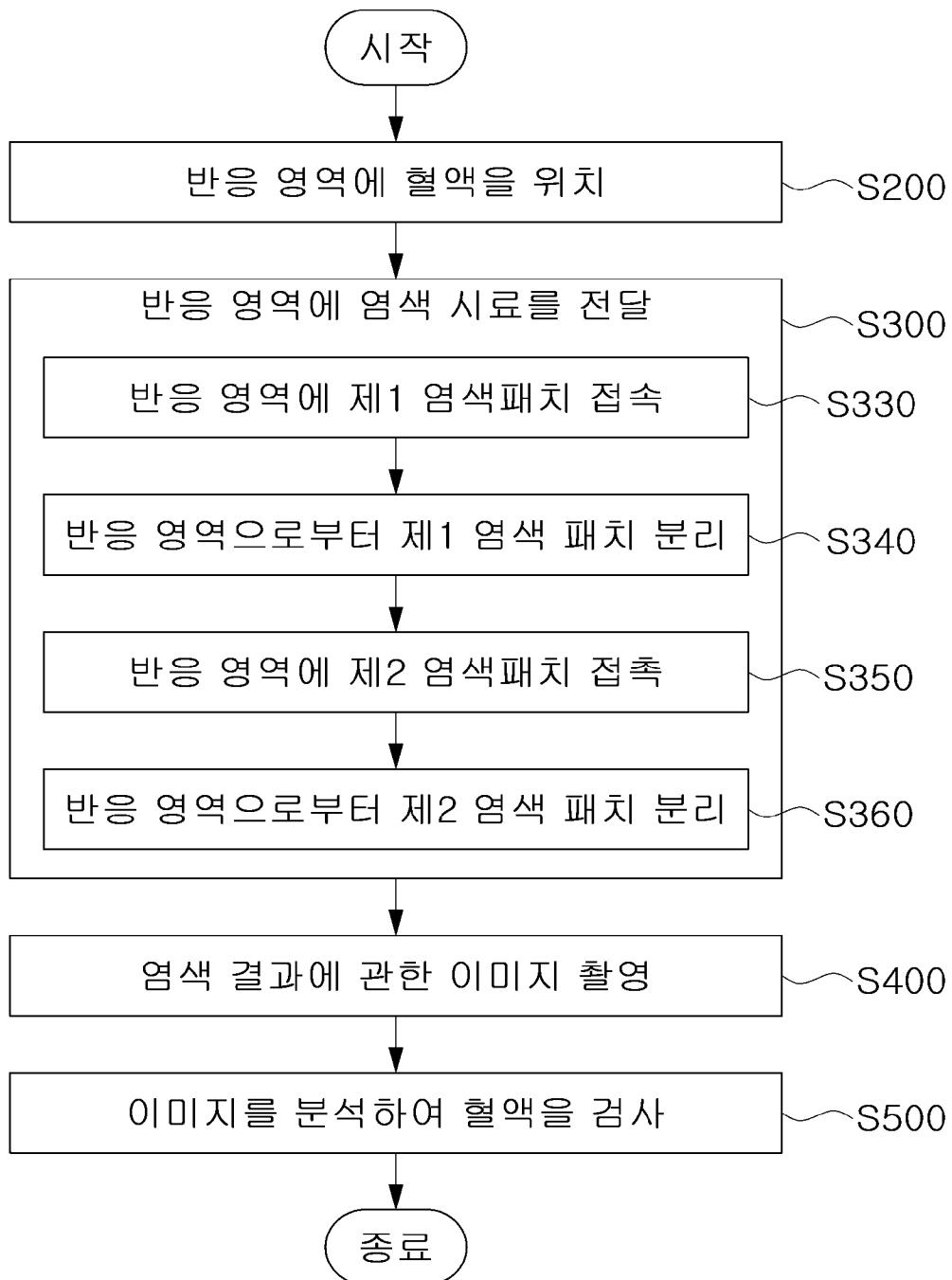
[도52]



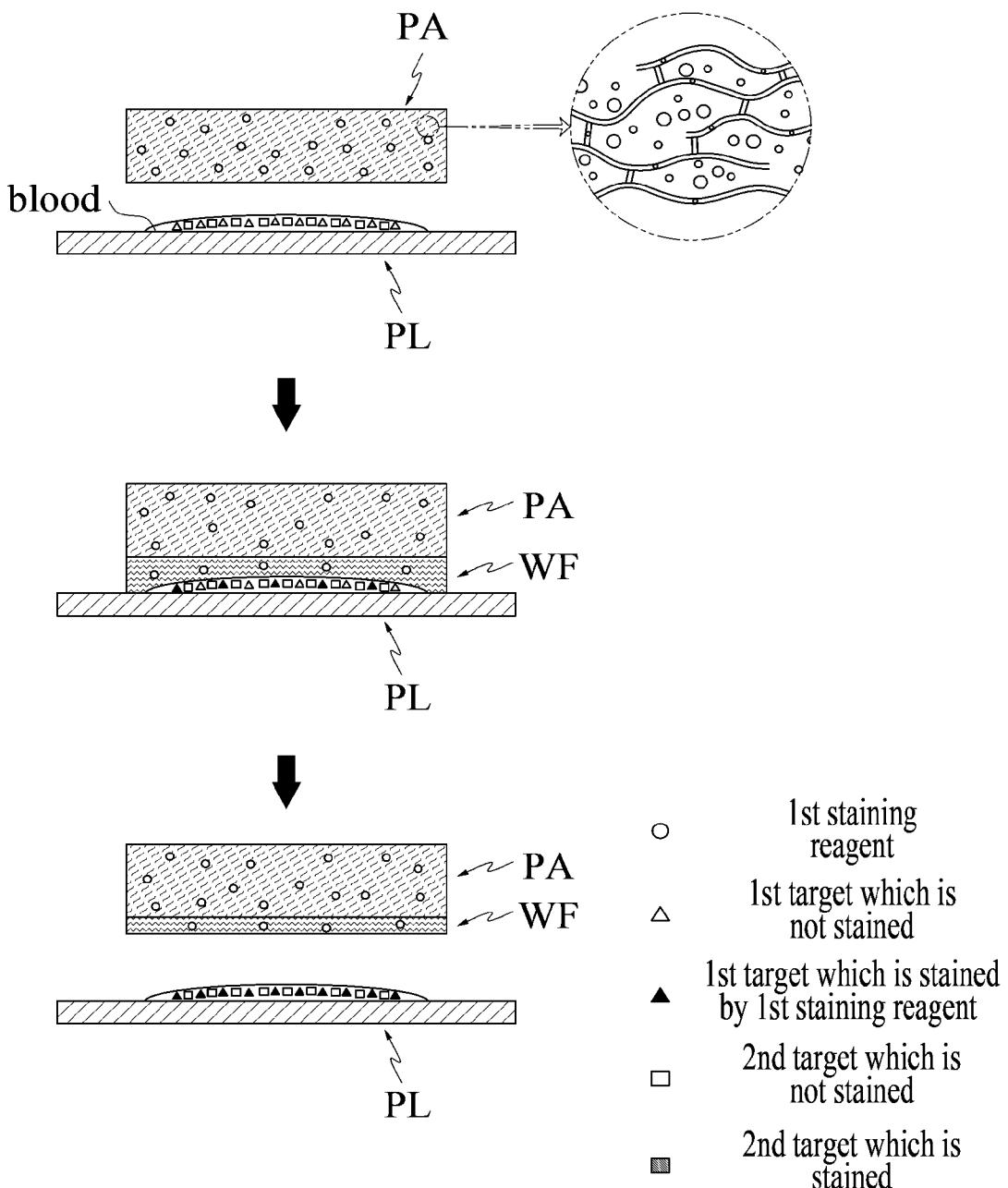
[도53]



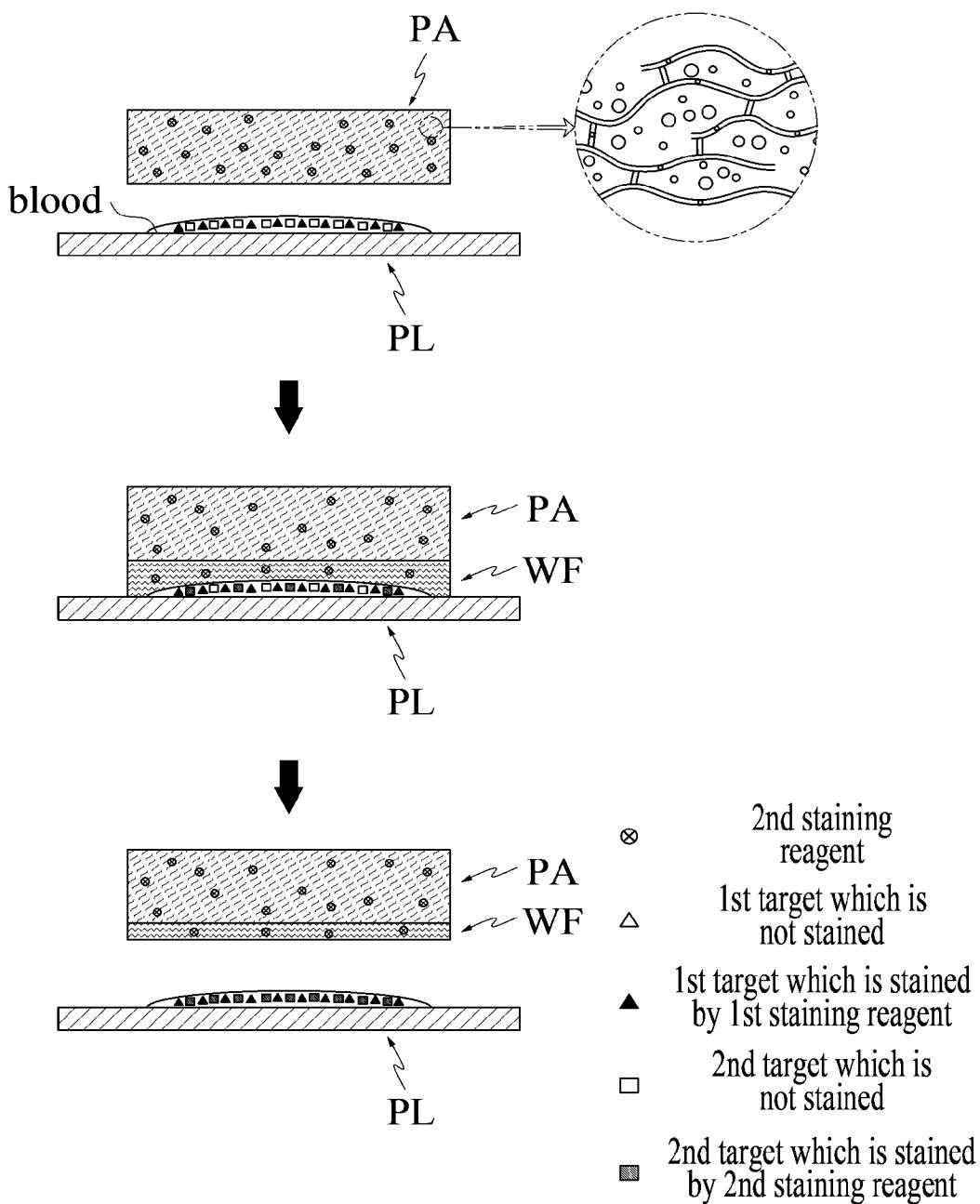
[도54]



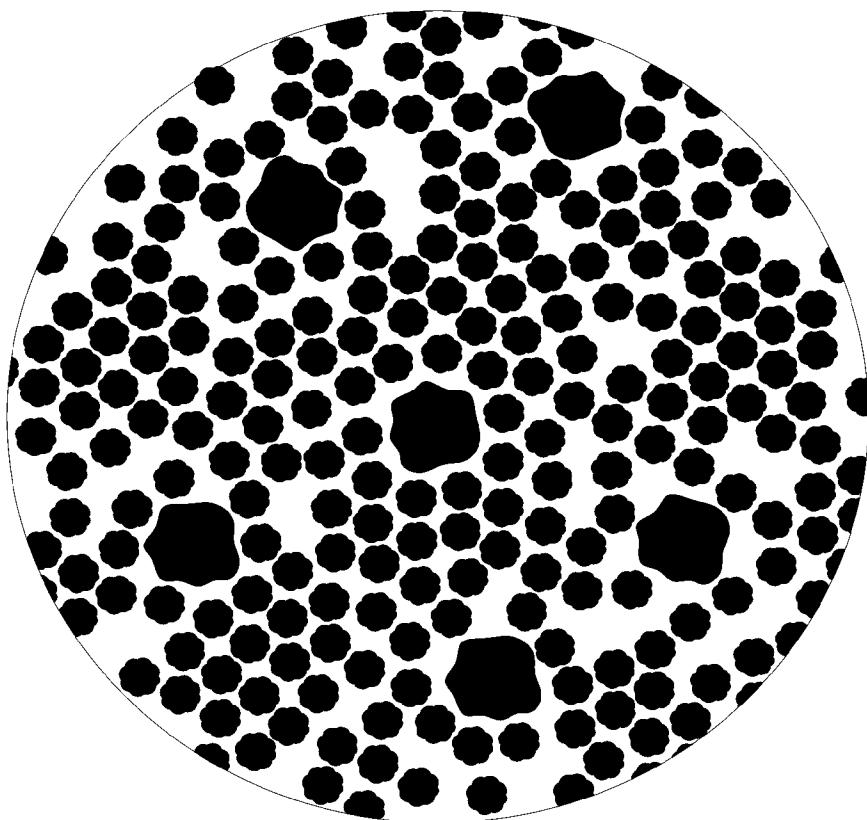
[도55]



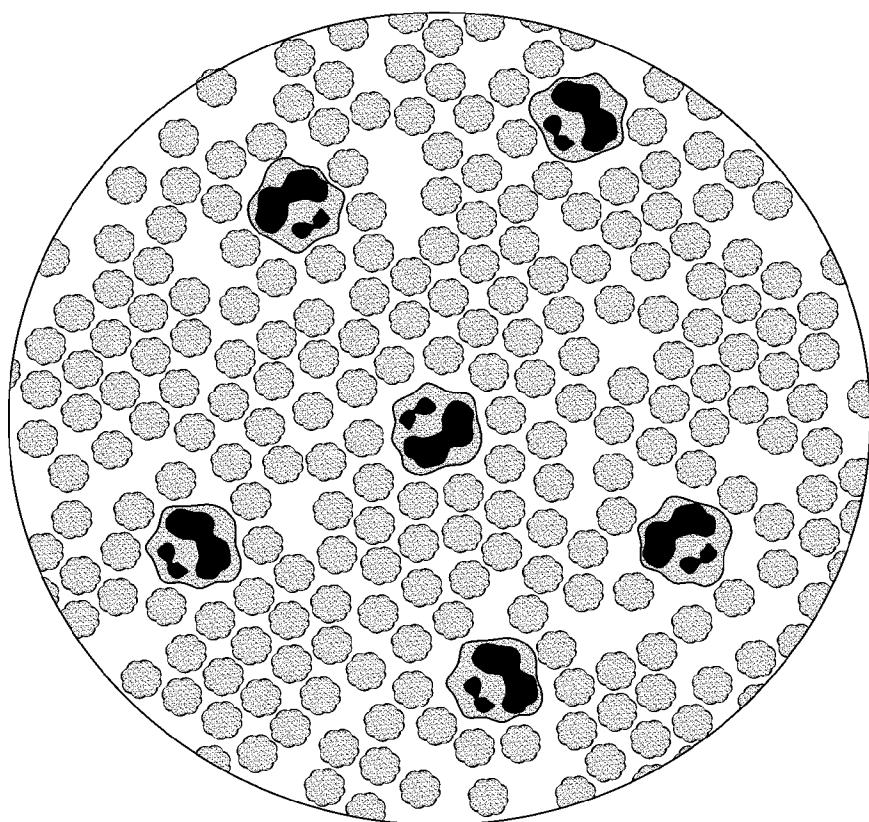
[도56]



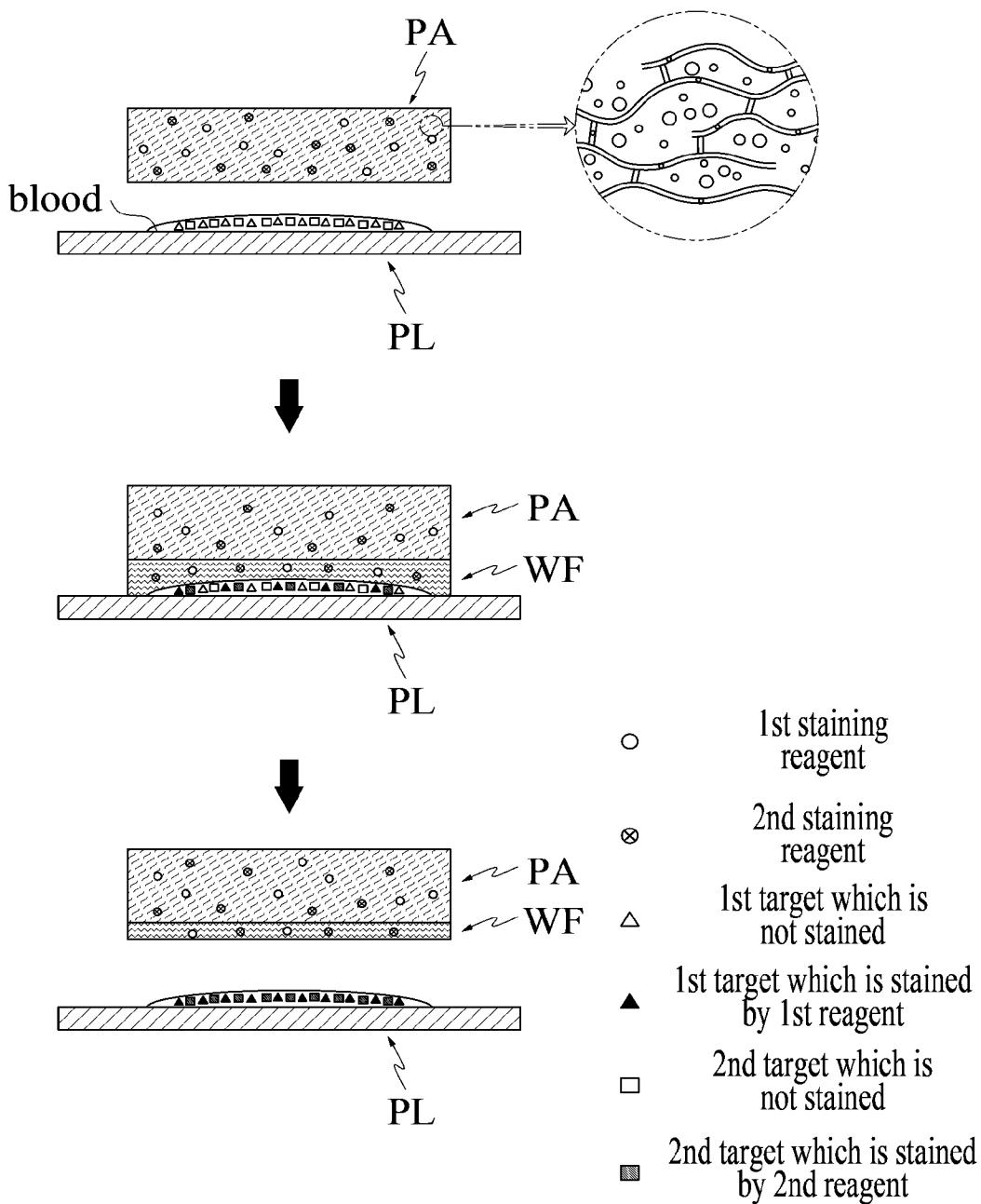
[도57]



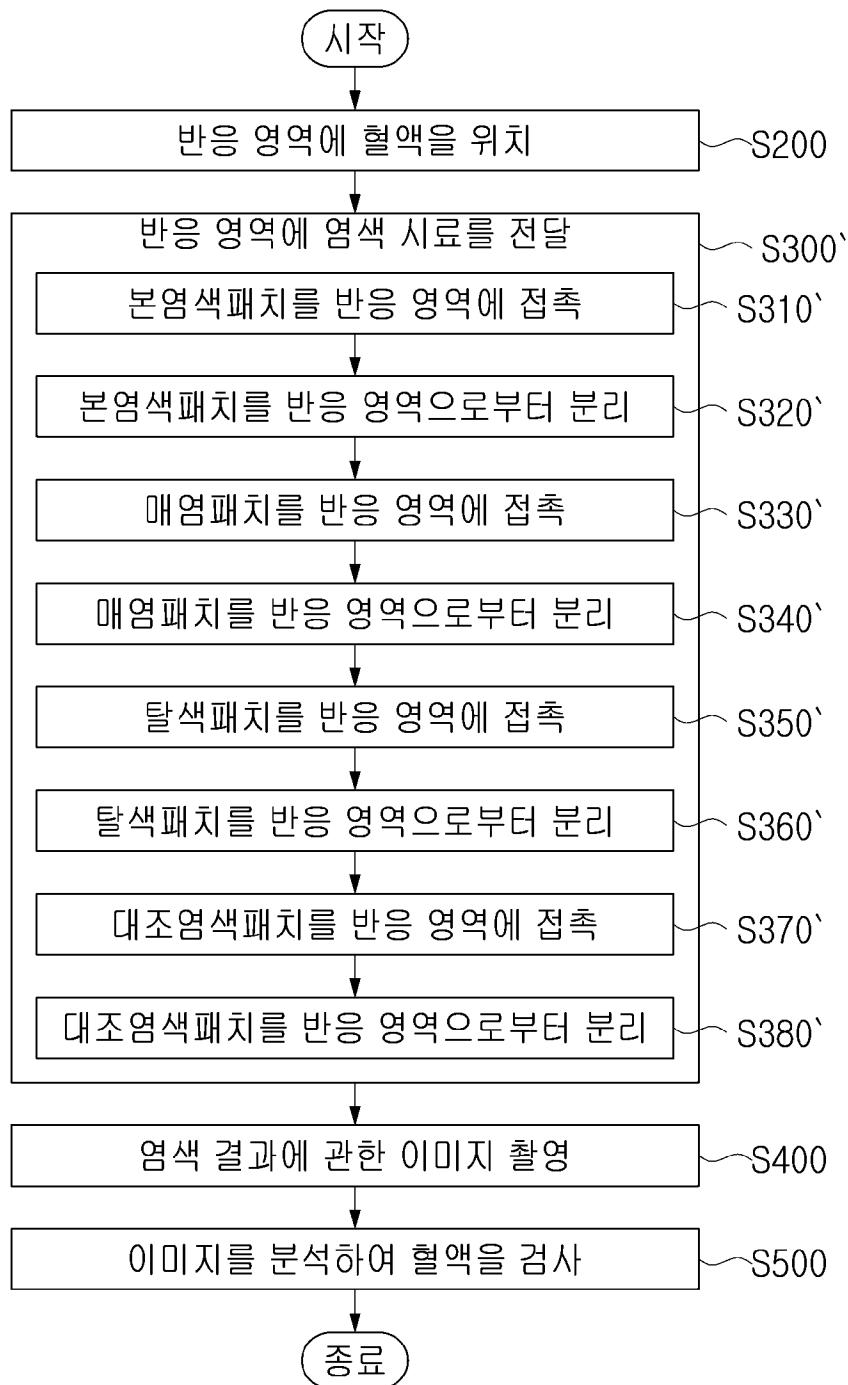
[도58]



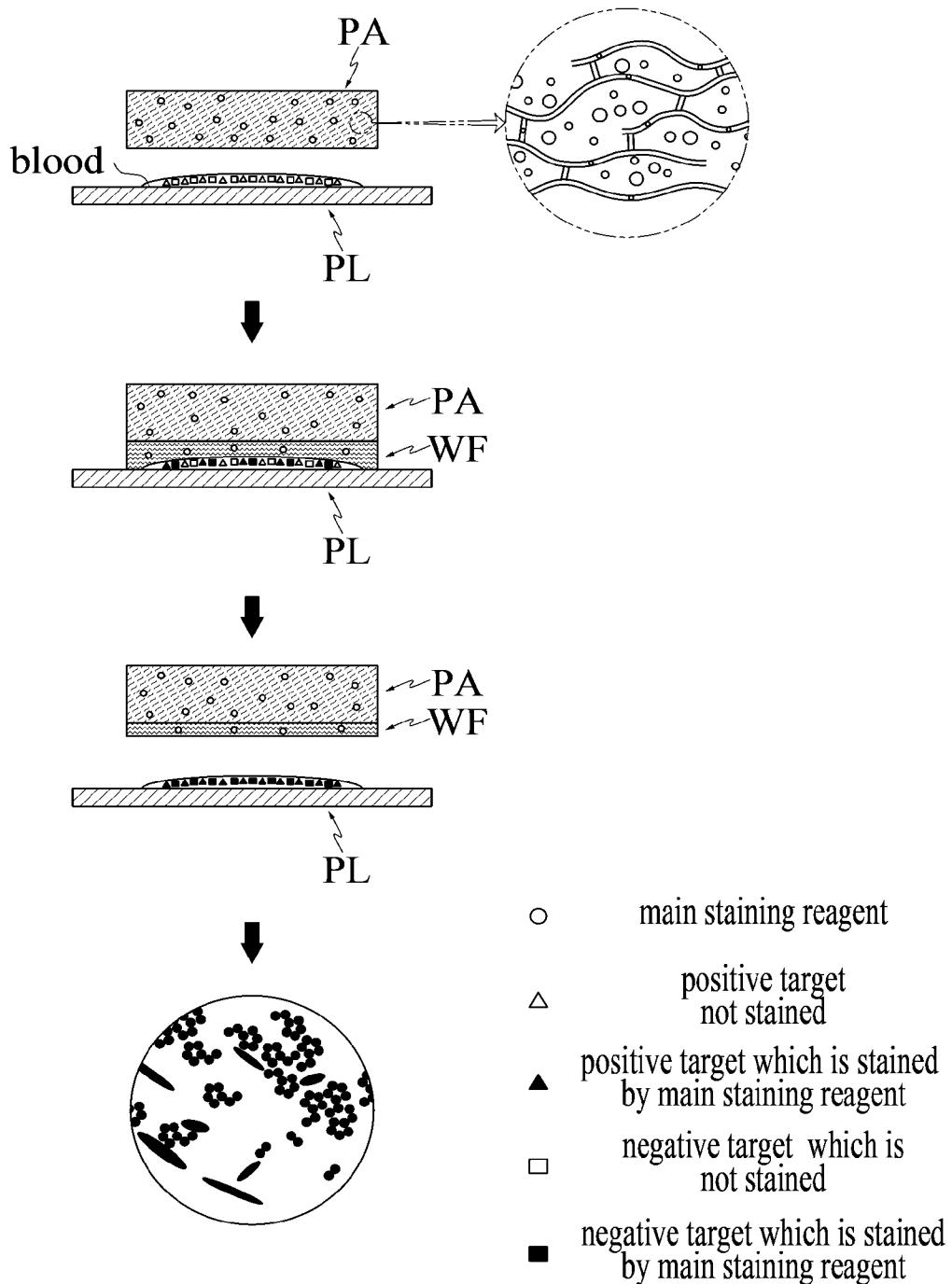
[도59]



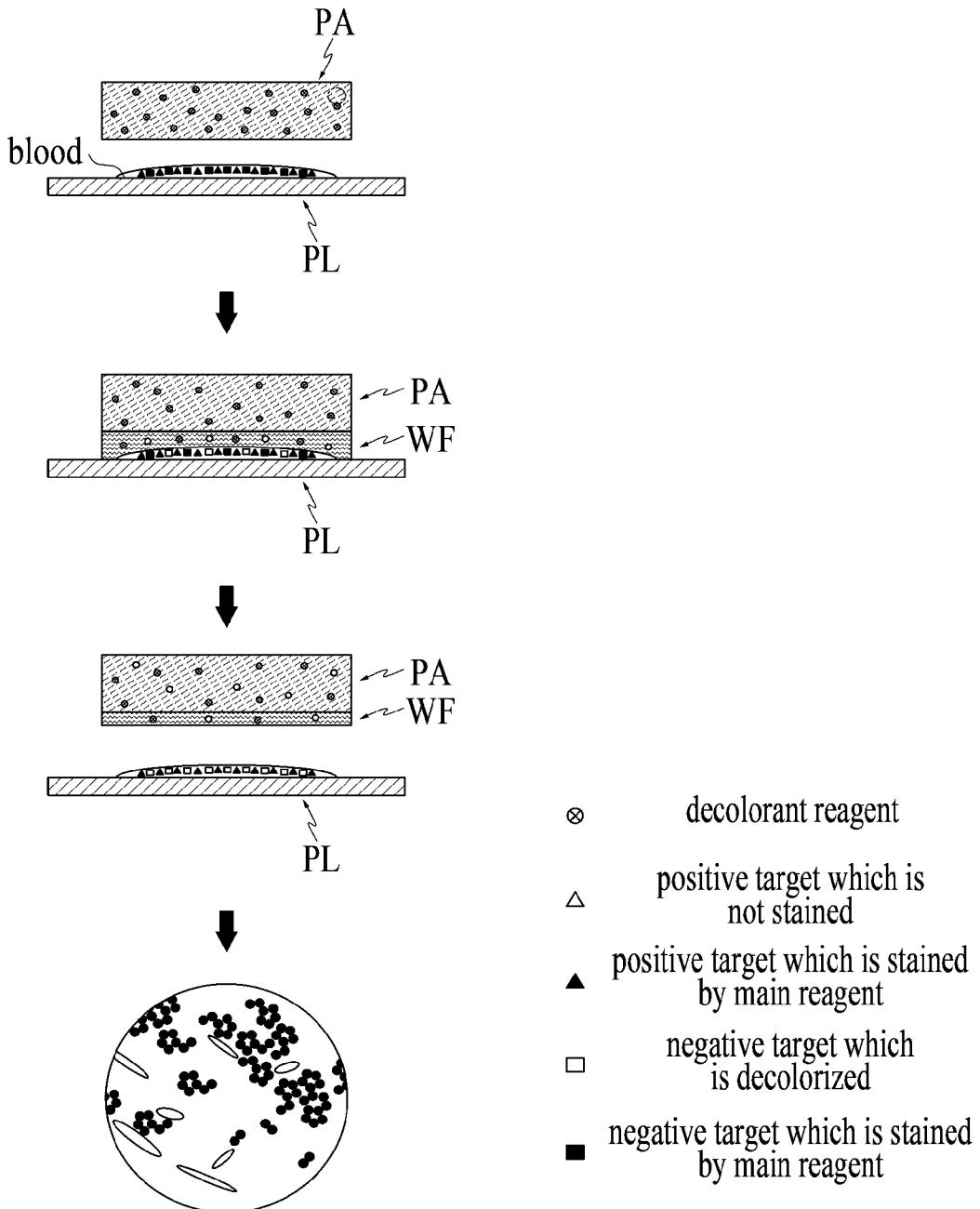
[도60]



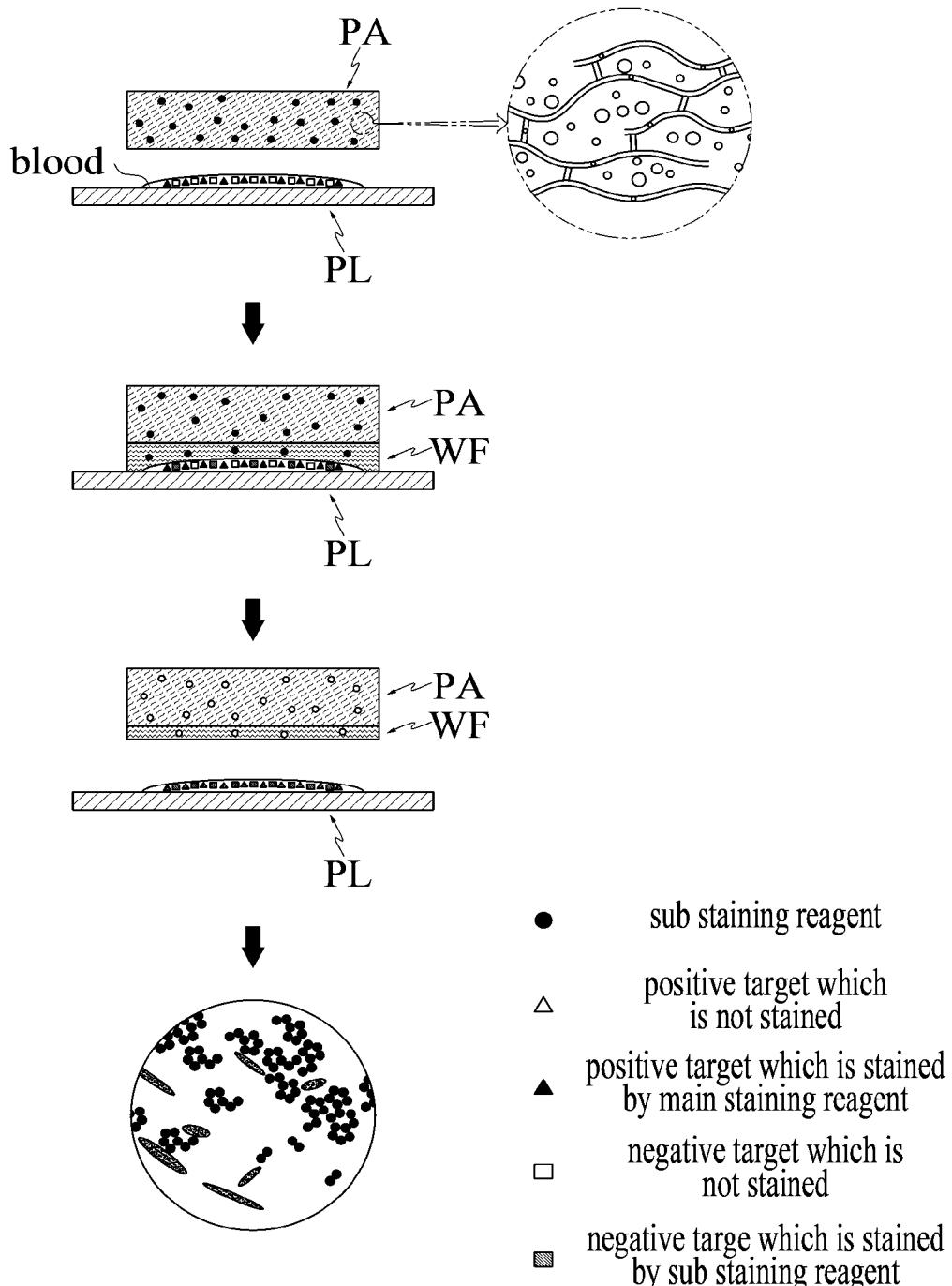
[도61]



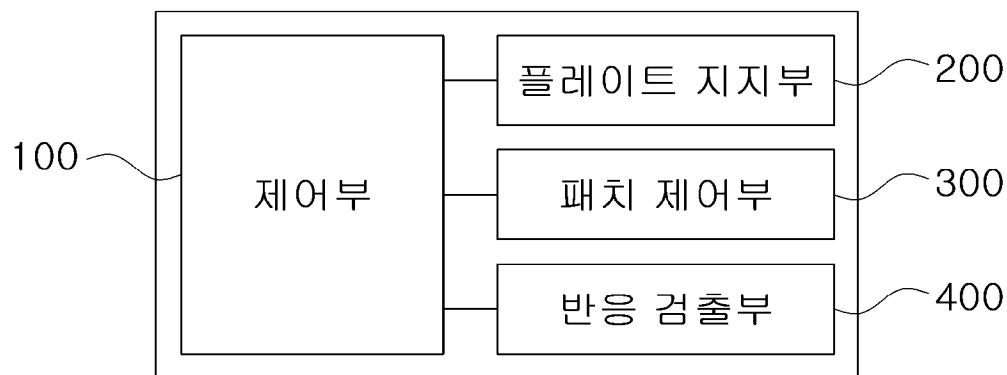
[도62]



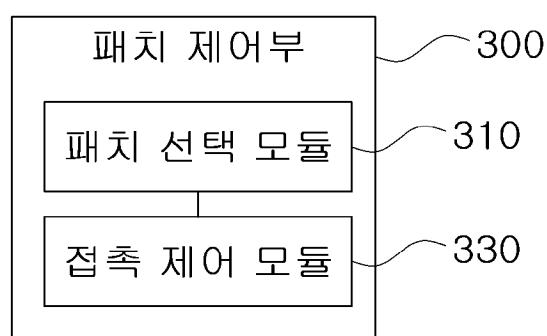
[도63]



[도64]

10

[도65]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/002030

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*G01N 33/483(2006.01)i, G01N 33/49(2006.01)i, G01N 33/487(2006.01)i, G01N 1/30(2006.01)i, G01N 15/14(2006.01)i,  
G01N 1/31(2006.01)i, G01N 33/58(2006.01)i, G01N 33/60(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 33/483; G01N 21/27; G01N 33/00; B65D 81/00; G01N 33/53; G01N 33/50; C12M 1/34; G01N 33/49; G01N 33/487;  
G01N 1/30; G01N 15/14; G01N 1/31; G01N 33/58; G01N 33/60

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 inspection, dye sample, micro cavity, net structure, dye patch

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014-0038230 A1 (BECK, Markus et al.) 06 February 2014 See abstract; paragraphs [0014], [0019]-[0023], [0029]-[0030]; claims 1-16; figures 1-5.	1-20
A	BECK, Markus et al., "On-chip Sample Preparation by Controlled Release of Antibodies for Simple CD4 Counting", Lab on a Chip, 2012, vol. 12, pages 167-173 See abstract; pages 167-169; figures 1-3.	1-20
A	US 3870146 A (GREENFIELD, Walter et al.) 11 March 1975 See the entire document.	1-20
A	US 4250257 A (LEE, Martin J. et al.) 10 February 1981 See the entire document.	1-20
A	KR 10-0601831 B1 (LG CHEM, LTD.) 14 July 2006 See the entire document.	1-20
A	US 2005-0202567 A1 (ZANZUCCHI, Peter J. et al.) 15 September 2005 See the entire document.	1-20

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

29 MAY 2017 (29.05.2017)

Date of mailing of the international search report

29 MAY 2017 (29.05.2017)

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. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2017/002030**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2014-0038230 A1	06/02/2014	EP 2585578 A2 EP 2585578 A4 US 9442106 B2 WO 2011-143075 A2 WO 2011-143075 A3	01/05/2013 08/01/2014 13/09/2016 17/11/2011 29/12/2011
US 3870146 A	11/03/1975	NONE	
US 4250257 A	10/02/1981	CA 1118327 A JP 55-031989 A JP 63-003260 B2	16/02/1982 06/03/1980 22/01/1988
KR 10-0601831 B1	14/07/2006	AU 2003-260979 A1 CN 100412203 C CN 1681943 A CN 1681943 C EP 1546406 A1 JP 2005-539215 A JP 4307380 B2 KR 10-0663031 B1 KR 10-2006-0061324 A US 2006-0121474 A1 WO 2004-024955 A1	30/04/2004 20/08/2008 12/10/2005 20/08/2008 29/06/2005 22/12/2005 05/08/2009 28/12/2006 07/06/2006 08/06/2006 25/03/2004
US 2005-0202567 A1	15/09/2005	EP 1625386 A2 EP 2322914 A1 EP 2322914 B1 JP 2006-521555 A JP 2010-181416 A JP 5580659 B2 US 2004-0191119 A1 US 2009-0054810 A1 US 2012-0296179 A1 US 7052652 B2 US 7427377 B2 US 8231832 B2 US 9095292 B2 WO 2004-085995 A2 WO 2004-085995 A3	15/02/2006 18/05/2011 01/05/2013 21/09/2006 19/08/2010 27/08/2014 30/09/2004 26/02/2009 22/11/2012 30/05/2006 23/09/2008 31/07/2012 04/08/2015 07/10/2004 03/02/2005

## A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 33/483(2006.01)i, G01N 33/49(2006.01)i, G01N 33/487(2006.01)i, G01N 1/30(2006.01)i, G01N 15/14(2006.01)i, G01N 1/31(2006.01)i, G01N 33/58(2006.01)i, G01N 33/60(2006.01)i

## B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 33/483; G01N 21/27; G01N 33/00; B65D 81/00; G01N 33/53; G01N 33/50; C12M 1/34; G01N 33/49; G01N 33/487; G01N 1/30; G01N 15/14; G01N 1/31; G01N 33/58; G01N 33/60

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: 혈액 검사, 염색 시료, 미세 공동, 그물 구조, 염색 패치

## C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2014-0038230 A1 (BECK, MARKUS 등) 2014.02.06 요약: 단락 [0014], [0019]-[0023], [0029]-[0030]; 청구항 1-16; 도 1-5 참조.	1-20
A	BECK, MARKUS 등, “On-chip sample preparation by controlled release of antibodies for simple CD4 counting,” Lab on a Chip, 2012, 12권, 페이지 167-173 요약: 페이지 167-169; 도 1-3 참조.	1-20
A	US 3870146 A (GREENFIELD, WALTER 등) 1975.03.11 전체 문헌 참조.	1-20
A	US 4250257 A (LEE, MARTIN J. 등) 1981.02.10 전체 문헌 참조.	1-20
A	KR 10-0601831 B1 (주식회사 엘지화학) 2006.07.14 전체 문헌 참조.	1-20
A	US 2005-0202567 A1 (ZANZUCCHI, PETER J. 등) 2005.09.15 전체 문헌 참조.	1-20

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

2017년 05월 29일 (29.05.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 05월 29일 (29.05.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

조한솔



전화번호 +82-42-481-5580

국제조사보고서에서  
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

US 2014-0038230 A1	2014/02/06	EP 2585578 A2 EP 2585578 A4 US 9442106 B2 WO 2011-143075 A2 WO 2011-143075 A3	2013/05/01 2014/01/08 2016/09/13 2011/11/17 2011/12/29
US 3870146 A	1975/03/11	없음	
US 4250257 A	1981/02/10	CA 1118327 A JP 55-031989 A JP 63-003260 B2	1982/02/16 1980/03/06 1988/01/22
KR 10-0601831 B1	2006/07/14	AU 2003-260979 A1 CN 100412203 C CN 1681943 A CN 1681943 C EP 1546406 A1 JP 2005-539215 A JP 4307380 B2 KR 10-0663031 B1 KR 10-2006-0061324 A US 2006-0121474 A1 WO 2004-024955 A1	2004/04/30 2008/08/20 2005/10/12 2008/08/20 2005/06/29 2005/12/22 2009/08/05 2006/12/28 2006/06/07 2006/06/08 2004/03/25
US 2005-0202567 A1	2005/09/15	EP 1625386 A2 EP 2322914 A1 EP 2322914 B1 JP 2006-521555 A JP 2010-181416 A JP 5580659 B2 US 2004-0191119 A1 US 2009-0054810 A1 US 2012-0296179 A1 US 7052652 B2 US 7427377 B2 US 8231832 B2 US 9095292 B2 WO 2004-085995 A2 WO 2004-085995 A3	2006/02/15 2011/05/18 2013/05/01 2006/09/21 2010/08/19 2014/08/27 2004/09/30 2009/02/26 2012/11/22 2006/05/30 2008/09/23 2012/07/31 2015/08/04 2004/10/07 2005/02/03