

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

A61B 5/157 (2006.01)

A61M 5/145 (2006.01)

A61M 1/34 (2006.01)

(45) 공고일자

2006년05월08일

(11) 등록번호

10-0577367

(24) 등록일자

2006년04월28일

(21) 출원번호

10-2006-0000983

(65) 공개번호

(22) 출원일자

2006년01월04일

(43) 공개일자

(73) 특허권자

한국기계연구원
대전 유성구 장동 171번지

(72) 발명자

김덕중
대전 유성구 장동 171

황윤욱
대전 유성구 장동 171

허필우
대전 유성구 장동 171

박상진
대전 유성구 장동 171

윤의수
대전 유성구 장동 171

(74) 대리인

특허법인 엘엔케이

심사관 : 유창용

(54) 무동력 미세 혈액 분리기

요약

본 발명은 휴대가 가능하고 혈액 분리를 신속하고 간편하게 실시할 수 있도록 하는 무동력 미세 혈액 분리기에 관한 것이다.

이를 위하여, 본 발명의 무동력 미세 혈액 분리기는, 혈액 내의 혈장 및 혈구를 분리하고 분리된 혈장내의 성분을 분석하는 분석 수단을 구비하는 혈액 분리 장치에 있어서, 상부 기관과 하부 기관으로 이루어지는 본체; 상기 상부 기관에 형성된 개방부와 개방부에 대응하는 홈부로 이루어져 채취된 혈액이 도입되는 혈액 도입부; 상기 본체의 내부에 구비되며 상기 혈액 도입부에 도입된 혈액이 모세관 현상에 의해 유입되는 혈액 유입부; 상기 혈액 유입부에 유입된 혈액 검체로부터 모세관 현상에 의해 혈장이 분리되도록 상기 혈액 유입부의 양측 기관 내부에 구비되며 개방부가 형성된 혈장 추출부 및 혈액 도입부 타측의 혈액 유입부 끝단에 형성되며 상기 혈액 도입부에 도입된 혈액이 모세관 현상에 의해 이동하도록 개방부가 형성된 혈액 배출부를 포함하여 구성된다.

대표도

도 1

색인어

혈액, 혈장, 모세관, 추출

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 무동력 미세 혈액 분리기를 도시한 사시도.

도 2는 상기 도 1의 A-A'선 단면도.

도 3은 도 1의 B-B'선 단면도.

도 4a 내지 도 4e는 본 발명에 따른 혈액 분석 장치의 제조 방법을 순차로 도시한 공정 단면도.

도 5는 종래 기술에 따른 혈액 분석 및 분리 장치의 개략적인 구성도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>

1 : 본체

11 : 상부 기관, 12 : 하부 기관

2 : 혈액 도입부, 21 : 개방부, 22 : 흡부

3 : 혈액 유입부, 31 : 흡부

4 : 혈액 추출부, 41 : 공간부

5 : 혈액 배출부

6 : 폴리실리콘막

S : 스페이서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 체혈된 혈액을 분리하는 장치에 관한 것으로, 특히 혈액 분리를 신속하고 간편하게 실시할 수 있도록 하는 휴대가 가능한 소형 무동력 미세 혈액 분리기에 관한 것이다.

사람의 건강 상태를 진단하는 수단으로서, 혈액, 특히 혈액의 생화학적 검사가 널리 실시된다.

그 분석 방법에서는 항원 항체 반응을 이용한 크로마토센서에 의한 측정 방법이 범용된다.

그러나 혈액중의 구성 성분, 예컨대 대사산물, 단백질, 지방질, 전해질, 효소, 항원, 항체 등의 종류 및 농도의 측정은 전혈 그대로 실시하는 것이 곤란하다. 이 때문에 종래의 일반적인 혈액 성분 분석 방법은 미리 채혈한 혈액을 원심 분리기에서 작동시켜, 수득된 혈장 또는 혈청을 사용하여 분석기기 또는 바이오센서로써 분석하는 등의 몇가지 작업 공정을 요구하였다.

도 5는 종래 기술에 따른 혈액 분석 및 분리 장치의 개략적인 구성도이다.

도 5를 참조하면, 종래의 혈액 분석 및 분리 장치는 상,하부 기관과, 기관에 예칭으로 형성된 미세한 홈 유로(102)가 형성되어 있다.

그리고, 유로(102)에는 혈액 채취 수단(103)과, 분리 수단(104), 분석 수단(105) 및 이동 수단(106)이 순차로 설치되며, 혈액 채취 수단(103)에는 중공의 채혈 바늘이 장착되어 바늘(103a)을 체내에 찔러 기관 내로의 혈액 도입을 한다.

상기 분리 수단(104)은 유로(102)의 도중을 만곡시킨 것으로, 예를 들면 U자형 마이크로캐필러리로 이루어진다.

이에 따라, 채취한 혈액을 U자형의 유로(102)에 도입한 후 기관을 원심 분리를 이용하여 일정 방향으로 가속을 하면, U자부의 최하부에 혈구 성분이 침전되고, 상청액으로서 혈장이 분리된다.

상기 분석 수단(105)은 혈액 중의 pH값, 산소, 이산화탄소, 나트륨, 칼슘, 단백질 등의 각 농도를 측정하기 위한 센서이다.

상기 유로(102)의 최하류부에 위치하는 이동 수단(106)은 마이크로캐필러리 속에서 혈액을 전기 침투류에 의해 이동시키는 것이며, 전극(107,108)과 그 사이를 연결하는 유로 부분으로 이루어져, 전극 간에 전압 입가에 따라 발생하는 전기 침투류에 의해 유로 내에 미리 채워 놓은 완충액을 유로 하류측으로 이동시켜 발생하는 흡인력에 의해 유로(102) 최전부의 채취 수단(103)으로부터 기관 내로 혈액을 도입한다.

이와 같은 구성을 갖는 종래의 혈액 분리 및 분석 장치는 채혈을 실시하고, 원심 분리기 등을 사용하여 유형성분인 혈구와 혈장을 분리한 후 혈액 성분에 대한 분석을 실시해야 하므로, 혈액을 많이 필요로 할 뿐만 아니라, 원심 분리기 및 혈액을 유로 내부로 유입하기 위한 전극 등과 같은 주변 장치를 필요로 하기 때문에 소수의 검체를 급하게 처리하고 싶은 경우 또는 현장 검사 등에서는 효율적으로 이용되지 못하며 휴대가 용이하지 못한 단점이 있다.

따라서, 휴대가 가능하며 신속하고 간편하고 혈액을 분리하고 정확하게 측정할 수 있는 혈액 분리기가 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 목적은 기관 내부에서 모세관 현상에 의해 혈액 유입이 이루어지도록 하고, 유입된 혈액 중의 크기가 작은 혈장 성분만 추출이 되도록 하는 공간부를 형성하여 복잡한 주변 장치 없이 혈액을 간편하고 신속하게 분리하여 이를 분석할 수 있도록 하는 무동력 미세 혈액 분리기를 제공함에 있다.

또한, 본 발명은 별도의 주변 장치 없이 기관에 형성된 공간부로 모세관 현상에 의해 혈액이 분리되도록 함으로써 혈액 분리 장치의 소형화를 통해 휴대가 가능하도록 하는 무동력 미세 혈액 분리기를 제공하기 위한 것이다.

또, 본 발명은 극 미량의 미세 혈액에 대한 분리도 가능하도록 하는 무동력 미세 혈액 분리기를 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 무동력 미세 혈액 분리기는 혈액 내의 혈장 및 혈구를 분리하고 분리된 혈장 내의 성분을 분석하는 분석 수단을 구비하는 무동력 미세 혈액 분리기에 있어서, 상부 기관과 하부 기관으로 이루어지는 본체; 상기 상부 기관에 형성된 개방부와 개방부에 대응하는 홈부로 이루어져 채취된 혈액이 도입되는 혈액 도입부; 상기 본체의 내부에 구비되며 상기 혈액 도입부에 도입된 혈액이 모세관 현상에 의해 유입되는 혈액 유입부; 상기 혈액 유입부에 유입된 혈액 검체로부터 모세관 현상에 의해 혈장이 분리되도록 상기 혈액 유입부의 양측 기관 내부에 구비되며 개방부가 형성된 혈장 추출부; 및 혈액 도입부 타측의 혈액 유입부 끝단에 형성되며 상기 혈액 도입부에 도입된 혈액이 모세관 현상에 의해 이동하도록 개방부가 형성된 혈액 배출부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

이때, 상기 혈액 유입부는 상기 하부 기관에 형성된 홈부로 이루어지고, 상기 혈장 추출부는 상기 홈부의 양측으로 연장 구비되는 공간부로 이루어지며, 상기 혈장 추출부의 공간부는 상기 혈액 유입부의 홈부의 높이 보다 낮은 높이를 갖도록 형성되어, 혈액 성분 중 상대적으로 크기가 작은 혈장 성분만이 추출되도록 함이 바람직하다.

상기 홈부는 혈액 성분 중의 혈장이 손상되지 않으면서 원활하게 분리되도록 하기 위하여 양측 상단부가 라운딩되는 반원 홈 형상으로 이루어짐이 바람직하다.

이와 같은 구성에 따라, 상기 모세관 현상에 의해 혈액 유입부로 유입된 혈액 중에 상대적으로 크기가 작은 혈장 성분들이 상기 혈액 유입부 양측으로 연장된 혈액 추출부로 추출이 된다.

본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 후술하는 바람직한 실시예를 통하여 더욱 명백해질 것이다. 이하에서는 본 발명의 실시예를 통해 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 상세히 설명하도록 한다.

도 1은 본 발명에 따른 무동력 미세 혈액 분리기를 도시한 사시도이고, 도 2는 상기 도 1의 A-A'선 단면도, 도 3은 도 1의 B-B'선 단면도이다.

도면을 참조하면, 본 발명에 따른 무동력 미세 혈액 분리기는 혈액 내의 혈장 및 혈구를 분리하고 분리된 혈장내의 성분을 분석하는 분석 수단을 구비하는 것으로서, 본체(1)와, 혈액 도입부(2)와, 혈액 유입부(3)와 혈장 추출부(4) 및 혈액 배출부(5)로 구성된다.

상기 본체(1)는 투명한 글래스로 이루어지는 상부 기관(11) 및 하부 기관(12)으로 구성되며, 상기 상부 기관(11)과 하부 기관(12)은 하부 기관(12)에 형성 스페이서(S)를 통해 서로 분리되어 스페이서(S)의 높이만큼 공간부를 갖게 서로 접착되어 있다.

상기 혈액 도입부(2)는 상기 상부 기관(11)에 형성된 개방부(21)를 통해 채취된 혈액이 도입되도록 형성되는 것으로, 상기 하부 기관(12)에 형성된 홈 부(22)를 갖는다.

상기 혈액 유입부(3)는 상기 본체(1)의 내부로 상기 혈액 도입부(2)에 도입된 혈액이 모세관 현상에 유입되는 것으로, 상기 상부 기관(11)에 의해 덮여지는 하부 기관(12)에 형성된 홈부(31) 형태로 이루어진다.

이때, 상기 혈액 유입부(3)의 홈부(31)는 본 발명의 실시예에서는 도면상 반원홈 형상으로 도시되었지만 혈장의 손상 없이 분리가 원활하게 이루어지도록 양측 단부가 라운딩되는 곡면의 형태로 형성됨이 바람직하며, 그 높이는 혈액을 구성하는 성분들이 이동할 수 있도록 20 μ m 정도의 높이를 갖도록 형성된다.

상기 혈장 추출부(4)는 상기 혈액 유입부(3)에 유입된 혈액 검체로부터 모세관 현상에 의해 혈장이 분리되도록 상기 혈액 유입부(3)의 양측의 본체 내부에 형성되며, 모세관 현상에 의해 혈장이 이동될 수 있도록 양측 끝단에 개방부(411)가 형성되는 것이다.

보다 상세하게는, 상기 혈장 추출부(4)는 상기 상부 기관(11)과 하부 기관(12)의 공간부(41)에 해당하는 것이다.

이에 따라, 상기 공간부(41)는 혈액 유입부(3)에 유입된 혈액 중 혈구 성분과 같은 직경이 큰 성분들을 제외한 혈장 또는 혈청만 추출되도록 하기 위하여 상기 혈액 유입부(3)의 홈부(31)의 높이보다 낮은 높이를 갖도록 형성되어야 한다.

구체적으로는, 상기 공간부(41)는 혈액 유입부(3)의 홈부(31) 높이 보다 낮은 높이이며, 혈장 성분만 추출 되도록 0.5 μ m 정도의 높이를 갖도록 형성된다.

즉, 상기 혈액 검체 중에서 혈장 또는 혈청 성분만 추출될 수 있을 정도의 공간부를 갖도록 형성됨이 바람직하다.

상기 혈액 배출부(5)는 상기 혈액 도입부(2)된 혈액이 모세관 현상에 의해 상기 혈액 유입부(3)로 유입되도록 하기 위하여 상기 혈액 도입부(2) 타측의 상기 혈액 유입부(3) 끝단에 형성되며, 하부 기관(12)에 형성된 홈부(51)와, 상부 기관에 형성된 개방부(52)로 이루어진다.

이와 같은 구성을 갖는 무동력 미세 혈액 분리기의 제조 방법을 도면을 참조하여 간략하게 설명하면 다음과 같다.

도 4a 내지 도 4e는 본 발명에 따른 혈액 분석 장치의 제조 방법을 순차로 도시한 공정 단면도이다.

우선, 도 4a에 도시된 바와 같이 하부 기판(12) 전면에 폴리실리콘막(6)을 형성한다.

그리고 나서, 상기 폴리실리콘막(6)의 상부에 제 1 포토레지스트 패턴(PR1)을 형성하여 상기 폴리실리콘막(6)의 일부 표면을 노출시키고, 상기 제 1 포토레지스트 패턴(PR1)을 식각 마스크로 이용한 반응성 이온 식각(RIE: reactive ion etching) 공정을 통해 상기 폴리실리콘막(6)의 노출된 부분을 도 4b와 같이 식각하여 제거하여 스페이서(S)를 형성한다.

이때, 상기 스페이서(S)는 후속 공정을 통해 형성되는 공간부 높이가 되는 것으로, 공간부가 혈장 성분을 추출할 수 있는 높이가 되도록 0.5 μ m 정도 두께로 형성함이 바람직하다.

이어서, 상기 제 1 포토레지스트 패턴(PR1)을 제거하고, 도 4c에 도시된 바와 같이 상기 스페이서(S)를 포함하는 하부 기판(12)의 상부에 홈부 형상의 혈액 유입부를 형성하기 위하여 제 2 포토레지스트 패턴(PR2)을 형성한다.

그런 다음, 상기 제 2 포토레지스트 패턴(PR2)을 식각 마스크로 이용한 식각 공정을 진행하여 도 4d에 도시된 바와 같이 상기 하부 기판(12)에 홈부(31)를 형성한다. 상기 홈부(31)의 높이는 상기 스페이서(S)의 두께 보다 더 크게 형성함이 바람직하다.

이때, 도면에는 도시되지 않았으나, 혈액을 도입하기 위한 혈액 도입 홈부와 혈액 배출을 위한 혈액 배출 홈부도 동시에 형성함이 바람직하다.

한편, 상기 홈부(31)와 스페이서(S)가 형성된 하부 기판(31)을 커버가 되는 상부 기판(11)과 상호 접촉하면 도 4e에 도시된 바와 같이 공간부(41)가 형성되는 무동력 미세 혈액 분리기가 완성이 된다

본 발명의 무동력 미세 혈액 분리기의 제조 방법 중 중요한 것은 상기 공간부(41)의 높이가 상기 하부 기판(12)에 형성되는 홈부(31)의 높이 보다 낮게 형성되도록 함이 바람직하다. 이는 상기 홈부(31)로 유입된 혈액중 크기가 작은 혈장만 상기 공간부(41)로 추출되도록 하기 위한 것이다.

여기서, 상기 홈부(31)는 혈액이 유입되는 혈액 유입부(3: 도 1 참조)가 되고, 상기 스페이서(S)에 의해 상부 기판(11)과 하부 기판(12) 사이에 형성된 공간부(41)가 혈장 추출부(4: 도 1 참조)가 되는 것이다.

이때, 상기 상부 기판(11)에는 상기 공간부(41)의 양측 끝단이 개방되도록 하는 개방부(411)가 형성되어 있으며, 단면도 상에 도시되지 않지만 상기 혈액 도입부(2: 도 1 참조) 및 혈액 배출부(5: 도 1 참조)를 개방하는 개방부들이 형성됨이 바람직하다.

이와 같이 구성된 무동력 미세 혈액 분리기를 이용한 혈액 분리하는 방법을 설명하면, 우선 혈액 도입부(2)에 채취된 혈액을 떨어뜨린다.

상기 혈액 도입부(2)에 혈액이 도입되면 혈액 배출부(5) 및 혈액 추출부(4)에 각각 형성된 개방부(411,51)에 의해 모세관 현상이 발생하게 되고, 이로 인해 혈액이 기판 내부의 혈액 유입부(3)로 유입됨과 동시에 유입된 혈액 검체 중 크기가 작은 혈장 또는 혈청은 모세관 현상에 의해 상,하부 기판(11,12) 사이의 공간부 즉 혈액 추출부(4)의 공간부(41)로 추출이 된다.

그리고, 이외의 크기가 큰 혈액 성분들은 혈액 유입부(3)에 남아 있게 되어 혈액 성분 중 혈장 성분만 추출되는 것이다.

이렇게, 혈액 추출부(4)로 추출되는 혈장 성분은 혈액 분석기를 통해 분석이 된다.

상기 혈액 분석은 일반적인 혈액 분석 방식을 이용하여 실시될 수 있으며, 분석 방식은 기판 사이에 전극을 연결한 후 육안 혹은 반사 광량 측정 등을 통해 혈액 성분을 분석하는 방식 등이 이용이 될 수 있으나, 이는 이미 공지된 것으로 그에 대한 구체적인 방식에 대한 설명은 생략하도록 한다.

이와 같은 구성으로 이루어지는 무동력 미세 혈액 분리기에 따르면, 혈액 도입부로 도입된 혈액 검체는 모세관 현상에 따라 혈액 유입부로 유입되고, 유입된 혈액 중에 상대적으로 크기가 작은 혈장 성분들이 모세관 현상에 의해 상기 혈액 유입부 양측으로 연장된 혈액 추출부로 추출이 되므로, 본 발명에 따르면 무동력으로 혈액을 분리할 수 있게 되는 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 혈액 검체를 모세관 현상에 의해 기관 내부로 유입되도록 한 후 유입된 혈액 중에 혈장 성분만 추출될 수 있도록 공간부를 형성하여, 이 공간부로 모세관 현상에 의해 혈장 성분만 추출되도록 함으로써 혈액을 보다 간편하고 신속하여 분리하여 혈액 검사의 용이성을 확보할 수 있도록 하는 이점이 있다.

또한, 본 발명은 기관에 형성된 공간부로 모세관 현상에 의해 혈액이 자동으로 분리됨에 따라 혈액 분리기의 소형화를 통해 휴대가 용이하여 자가 진단이 가능하게 하는 이점이 있다.

그리고, 본 발명은 기관에 미세량의 혈액을 떨어 뜨려도 모세관 현상에 의해 자체적으로 혈액이 분리가 이루어짐에 따라 극미세량의 혈액을 분리할 수 있는 이점이 있다.

본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예를 중심으로 기술되었지만 당업자라면 이러한 기재로부터 본 발명의 범주를 벗어남이 없이 많은 다양하고 자명한 변형이 가능하다는 것은 명백하다. 따라서 본 발명의 범주는 이러한 많은 변형예들을 포함하도록 기술된 특허청구범위에 의해서 해석되어져야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

혈액 내의 혈장 및 혈구를 분리하고 분리된 혈장내의 성분을 분석하는 분석 수단을 구비하는 혈액 분리 장치에 있어서,

상부 기관(11)과 하부 기관(12)으로 이루어지는 본체(1);

상기 상부 기관(11)에 형성된 개방부(21)와 개방부(21)에 대응하는 홈부(22)로 이루어져 채취된 혈액이 도입되는 혈액 도입부(2);

상기 본체(1)의 내부에 구비되며 상기 혈액 도입부(2)에 도입된 혈액이 모세관 현상에 의해 유입되는 혈액 유입부(3);

상기 혈액 유입부(3)에 유입된 혈액 검체로부터 모세관 현상에 의해 혈장이 분리되도록 상기 혈액 유입부(3)의 양측 기관 내부에 구비되며 개방부(411)가 형성된 혈장 추출부(4); 및

상기 혈액 도입부(2) 타측의 혈액 유입부(3) 끝단에 형성되며 상기 혈액 도입부(2)에 도입된 혈액이 모세관 현상에 의해 이동하도록 개방부(51)가 형성된 혈액 배출부(5);

를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 무동력 미세 혈액 분리기.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 혈액 유입부(3)는 상기 하부 기관(12)에 형성된 홈부(31)로 이루어지고, 상기 혈장 추출부는 상기 홈부(31)의 양측으로 연장 구비되는 공간부(41)로 이루어짐을 특징으로 하는 무동력 미세 혈액 분리기.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 혈액 유입부(3)의 홈부(31)는 혈장의 분리가 원활하게 이루어지도록 하기 위하여 양측 상단부가 라운딩된 반원홈 형태로 형성됨을 특징으로 하는 무동력 미세 혈액 분리기.

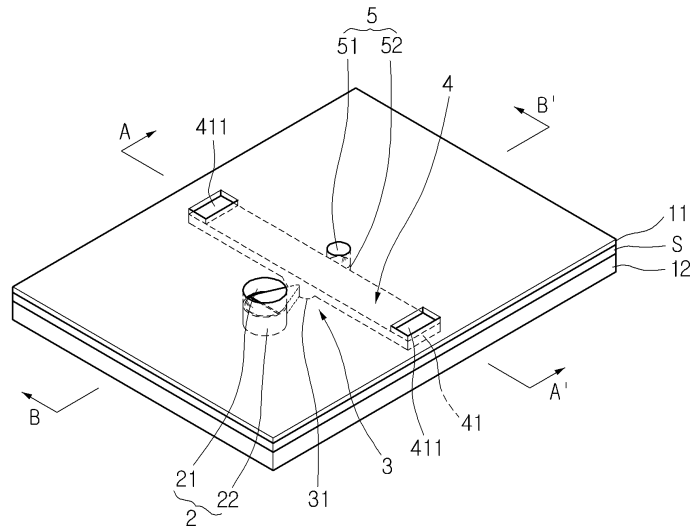
청구항 4.

제 2항 또는 3항에 있어서,

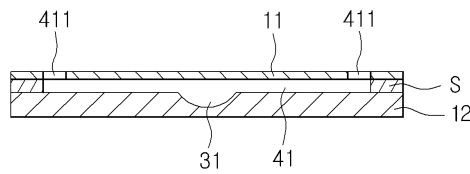
상기 공간부(41)의 높이는 상기 혈액 유입부(3)의 홈부(31)의 높이 보다 낮게 형성됨을 특징으로 하는 무동력 미세 혈액 분리기.

도면

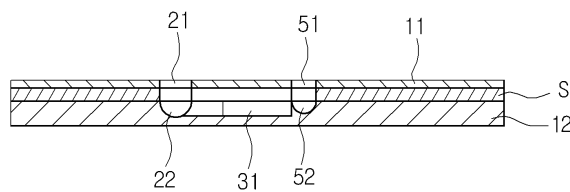
도면1



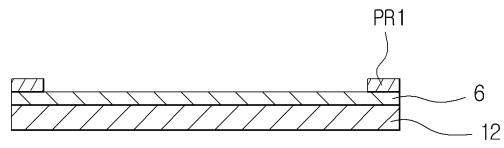
도면2



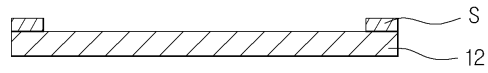
도면3



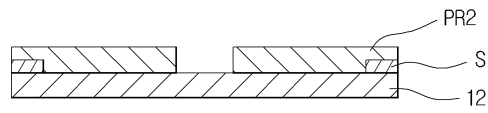
도면4a



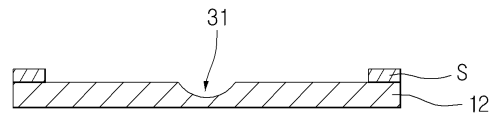
도면4b



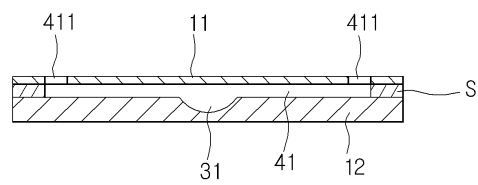
도면4c



도면4d



도면4e



도면5

