



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월11일

(11) 등록번호 10-1528433

(24) 등록일자 2015년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 27/26 (2006.01) G01N 27/02 (2006.01)

G01N 33/53 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0161869

(22) 출원일자 2014년11월19일

심사청구일자 2014년11월19일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090020014 A*

KR100830926 B1*

KR1020140055528 A

KR1020100071217 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

최혁

서울시 성동구 성수일로 137, 107-1104 (성수동2가, 성수아이파크아파트)

조가은

서울특별시 성북구 아리랑로5길 92, 105동 702호 (돈암동, 해피트리아파트)

(74) 대리인

특허법인남춘

전체 청구항 수 : 총 13 항

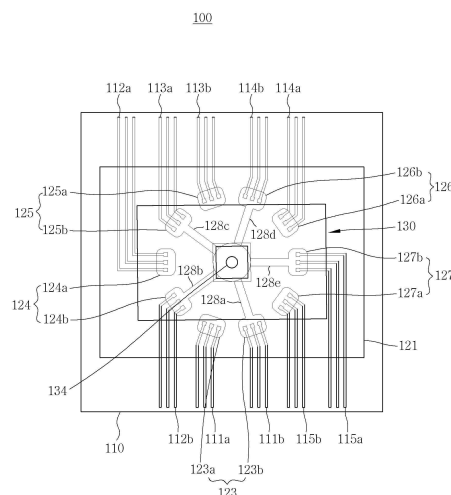
심사관 : 이경철

(54) 발명의 명칭 **질염테스트칩, 질염원인균검출장치 및 질염원인균검출방법**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 질염테스트칩은 복수의 전극이 마련된 지지플레이트; 지지플레이트의 일면에 위치되어, 혈액에서 혈장을 분리하는 필터부; 및 필터부와 지지플레이트 사이에 위치되고, 혈장이 수용되는 혈장수용챔버, 혈장수용챔버와 연결되어 혈장을 제공받고 시약이 수용되는 반응챔버와, 시약이 수용되는 대조챔버가 마련된 시약반응부를 포함하고, 시약반응부에는 반응챔버와 대조챔버를 한체로 하는 복수의 원인균테스트챔버가 마련되며, 복수의 원인균테스트챔버는 혈장수용챔버를 중심으로 원주방향을 따라 상호 간에 이격되어 배치되고, 복수의 원인균테스트챔버의 각각에는 원인균의 종류에 따라 각각 반응하는 서로 상이한 시약이 수용되며, 복수의 전극은 대조챔버 내부의 시약의 임피던스값과, 반응챔버 내의 혈장의 원인균과 항원항체반응하는 시약의 임피던스값을 측정가능하게, 대조챔버와 반응챔버에 설치된 것이 바람직하다.

대 표 도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 전극이 마련된 지지플레이트;

상기 지지플레이트의 일면에 위치되어, 혈액에서 혈장을 분리하는 필터부; 및

상기 필터부와 상기 지지플레이트 사이에 위치되고, 상기 혈장이 수용되는 혈장수용챔버, 상기 혈장수용챔버와 연결되어 상기 혈장을 제공받고 시약이 수용되는 반응챔버와, 상기 시약이 수용되는 대조챔버가 마련된 시약반응부를 포함하고,

상기 시약반응부에는 상기 반응챔버와 상기 대조챔버를 한세트로 하는 복수의 원인균테스트챔버가 마련되며,

상기 복수의 원인균테스트챔버는 상기 혈장수용챔버를 중심으로 원주방향을 따라 상호 간에 이격되어 배치되고,

상기 복수의 원인균테스트챔버의 각각에는 원인균의 종류에 따라 각각 반응하는 서로 상이한 시약이 수용되며,

상기 복수의 전극은 상기 대조챔버 내부의 상기 시약의 임피던스값과, 상기 반응챔버 내의 상기 혈장의 원인균과 항원항체반응하는 상기 시약의 임피던스값을 측정가능하게, 상기 대조챔버와 상기 반응챔버에 설치된 것을 특징으로 하는 질염테스트칩.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 원인균테스트챔버는

제 1 시약이 수용되는 제 1 반응챔버와 제 1 대조챔버가 마련된 제 1 원인균테스트챔버;

제 2 시약이 수용되는 제 2 반응챔버와 제 2 대조챔버가 마련된 제 2 원인균테스트챔버;

제 3 시약이 수용되는 제 3 반응챔버와 제 3 대조챔버가 마련된 제 3 원인균테스트챔버;

제 4 시약이 수용되는 제 4 반응챔버와 제 4 대조챔버가 마련된 제 4 원인균테스트챔버; 및

제 5 시약이 수용되는 제 5 반응챔버와 제 5 대조챔버가 마련된 제 5 원인균테스트챔버로 이루어지고,

상기 제 1 반응챔버, 상기 제 2 반응챔버, 상기 제 3 반응챔버, 상기 제 4 반응챔버와 상기 제 5 반응챔버에는 상기 혈장이 유입되는 것을 특징으로 하는 질염테스트칩.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 시약은 상기 혈장 내의 제 1 원인균에 반응하고,

상기 제 2 시약은 상기 혈장 내의 제 2 원인균에 반응하고,

상기 제 3 시약은 상기 혈장 내의 제 3 원인균에 반응하며,

상기 제 4 시약은 상기 혈장 내의 제 4 원인균에 반응하고,

상기 제 5 시약은 상기 혈장 내의 제 5 원인균에 반응하는 것을 특징으로 하는 질염테스트칩.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 필터부는,

혈액으로부터 혈장을 분리하는 필터부재;

상기 필터부재가 상기 혈장수용챔버의 상부에 위치되도록 상기 필터부재를 지지하고, 상기 시약반응부의 상부를 덮도록 적층되는 필터지지부재; 및

상기 혈액이 투입되는 투입구가 마련되고, 상기 필터지지부재에 결합되는 필터커버부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 질염테스트칩.

청구항 6

제 1 항의 질염테스트칩을 이용하여, 질염을 일으키는 원인균을 검출하기 위한 질염원인균검출장치에 있어서,

혈액에서 혈장을 분리하는 필터부, 상기 혈장 내의 원인균 중 어느 하나와 반응하는 복수의 시약이 수용된 시약반응부와, 상기 복수의 시약과 각각 접촉가능하게 상기 시약반응부에 연결되는 복수의 전극이 구비된 상기 질염테스트칩;

상기 질염테스트칩이 안착되는 안착공간이 마련된 본체부;

상기 질염테스트칩의 복수의 전극에 각각 전기적으로 연결되어, 상기 복수의 전극으로의 전류인가시 상기 시약반응부의 임피던스값을 측정하고, 상기 임피던스값으로부터 상기 원인균의 존재여부를 검출하는 검출부; 및

상기 본체부의 일면에 설치되고, 상기 검출부에 연결되어 상기 검출부에서 검출된 상기 원인균의 존재여부를 표시하는 디스플레이부를 포함하고,

상기 시약반응부는, 상기 혈장이 수용되는 혈장수용챔버, 상기 혈장 내의 원인균 중 어느 하나에 각각 반응하는 서로 다른 시약이 각각 수용되고 상기 혈장수용챔버에 각각 연결된 복수의 반응챔버, 및 상기 서로 다른 시약이 각각 수용된 복수의 대조챔버를 포함하여,

한번의 혈액투입으로, 상기 혈액 내에 존재하는 질염의 원인균의 종류를 검출하는 것을 특징으로 하는 질염원인균검출장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 본체부에는 상기 복수의 전극과 전기적으로 연결되는 접속부가 마련되고,

상기 접속부는 상기 검출부와 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 질염원인균검출장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 전극은 3전극셀인 것을 특징으로 하는 질염원인균검출장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 복수의 반응챔버 중 어느 하나의 반응챔버와, 상기 복수의 대조챔버 중 어느 하나의 대조챔버에는 서로 동일한 시약이 수용되는 것을 특징으로 하는 질염원인균검출장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 검출부는

상기 반응챔버와 상기 대조챔버에는 동일한 시약이 각각 수용되고, 상기 반응챔버로 상기 혈장이 유입된 경우에 상기 복수의 전극으로 전류를 인가하여,

상기 대조챔버 내의 상기 시약의 기준임피던스값과, 상기 반응챔버 내에서 상기 시약의 테스트임피던스값을 산출하고,

상기 테스트임피던스값이 상기 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에, 상기 혈장 내에 상기 시약과 반응하는 상기 원인균의 존재함을 검출하는 것을 특징으로 하는 질염원인균검출장치.

청구항 12

제 6 항에 있어서,

상기 질염테스트칩은 투명도가 높고 표면접촉각이 높은 폴리스티렌 재질로 이루어진 것을 특징으로 하는 질염원인균검출장치.

청구항 13

제 6 항의 질염원인균검출장치를 이용하여 질염의 원인균을 검출하는 질염원인균검출방법에 있어서,

A) 서로 다른 원인균과 반응하는 복수의 시약이 수용된 질염테스트칩이 상기 질염원인균검출장치에 설치되는 단계;

B) 상기 질염테스트칩의 필터부에서 혈액이 혈장으로 분리되고, 상기 혈장이 상기 질염테스트칩의 복수의 반응챔버로 제공되는 단계;

C) 상기 질염테스트칩으로 전류가 인가되는 단계;

D) 검출부에서, 상기 복수의 시약에 대한 기준임피던스값과 테스트임피던스값이 각각 측정되는 단계;

E) 상기 검출부에서, 상기 기준임피던스값과 상기 테스트임피던스값을 비교하여 원인균의 존재여부를 검출하는 단계; 및

F) 디스플레이부에서, 상기 원인균의 존재여부가 표시되는 단계를 포함하고,

상기 E 단계에서, 상기 테스트임피던스값이 상기 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 상기 원인균이 검출되는 것을 특징으로 하는 질염원인균검출방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 질염테스트칩은,

제 1 원인균과 반응하는 제 1 시약이 수용된 제 1 원인균테스트챔버, 제 2 원인균과 반응하는 제 2 시약이 수용된 제 2 원인균테스트챔버, 제 3 원인균과 반응하는 제 3 시약이 수용된 제 3 원인균테스트챔버, 제 4 원인균과 반응하는 제 4 시약이 수용된 제 4 원인균테스트챔버 및 제 5 원인균과 반응하는 제 5 시약이 수용된 제 5 원인균테스트챔버를 포함하고,

상기 검출부는 상기 D 단계에서,

상기 혈장이 제공되지 않은 상태에서, 상기 제 1 시약에 대한 제 1 기준임피던스값, 상기 제 2 시약에 대한 제 2 기준임피던스값, 상기 제 3 시약에 대한 제 3 기준임피던스값, 상기 제 4 시약에 대한 제 4 기준임피던스값과, 상기 제 5 시약에 대한 제 5 기준임피던스값을 측정하고,

상기 혈장이 제공된 상태에서, 상기 제 1 시약에 대한 제 1 테스트임피던스값, 상기 제 2 시약에 대한 제 2 테스트임피던스값, 상기 제 3 시약에 대한 제 3 테스트임피던스값, 상기 제 4 시약에 대한 제 4 테스트임피던스값과, 상기 제 5 시약에 대한 제 5 테스트임피던스값을 측정하는 것을 특징으로 하는 질염원인균검출방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 검출부는 상기 E단계에서,

상기 제 1 기준임피던스값을 기준으로, 상기 제 1 테스트임피던스값이 상기 제 1 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 상기 제 1 원인균이 존재함을 검출하고,

상기 제 2 기준임피던스값을 기준으로, 상기 제 2 테스트임피던스값이 상기 제 2 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 상기 제 2 원인균이 존재함을 검출하고,

상기 제 3 기준임피던스값을 기준으로, 상기 제 3 테스트임피던스값이 상기 제 3 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 상기 제 3 원인균이 존재함을 검출하고,

상기 제 4 기준임피던스값을 기준으로, 상기 제 4 테스트임피던스값이 상기 제 4 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 상기 제 4 원인균이 존재함을 검출하고,

상기 제 5 기준임피던스값을 기준으로, 상기 제 5 테스트임피던스값이 상기 제 5 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 상기 제 5 원인균이 존재함을 검출하는 것을 특징으로 하는 질염원인균검출방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 질염테스트칩, 질염원인균검출장치 및 질염원인균검출방법에 관한 것이며, 상세하게는 여성에게 자주 나타나는 전염성 성감염증인 질염을 자주 일으키는 원인균을 혈액검사만으로 간단하게 진단할 수 있는 질염테스트칩, 질염원인균검출장치 및 질염원인균검출방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

일반적으로, 건강한 여성의 질은 약산성(pH4.5~5.5 정도)을 유지하도록 분비액을 배출한다. 이 분비액에는 살균 작용을 돕는 락토바실리(lactobacilli)라는 정상적인 균이 있어 자체적으로 질 내부의 유해 세균 감염을 막는다.

[0003]

그러나, 환절기 면역력 저하, 피로, 짝 조이는 하의, 습한 환경, 수영장이나 대중탕 이용 시 감염, 성접촉에 의한 감염, 잦은 질 세척, 경구 피임약 복용, 항생제 남용 등 여러가지 원인에 의해 질을 산성으로 유지하는 락토바실리(lactobacilli)균이 없어지고, 혐기성 세균이나 곰팡이균, 바이러스등 이 염증을 일으키면서 질염이 발생된다.

[0004]

일반적으로, 질염은 대부분 여성들의 76%가 경험할 정도로 흔한 질환이다. 그러나, 질염을 오랜시간 방치하게 되면, 질염으로 인해 골반염의 위험도 증가, 자궁적출술 등 수술 후 감염 증가, 자궁경부 세포진 검사상 이상징후 등이 발생될 수 있다. 그리고, 임산부의 경우에는 질염으로 인해 조기양막파수, 조기진통, 용모양막염, 제왕절개술 후 자궁내막염 등 다양한 합병증을 일으킬 수 있다.

[0005]

질염을 일으키는 원인균은 너무 다양하고 한가지 또는 여러 가지 균을 한꺼번에 존재하여 염증을 일으킬 수 있

다. 현재 각 원인균마다 치료방법과 치료약이 다르므로 STD(Sexually Transmitted Disease : 성인성질환)라는 검사방법을 통하여 진단을 하여 치료하고 있다.

[0006] 종래의 STD검사는 PCR(polymerase chain reaction) 기법을 이용하여 질염의 원인균을 검출한다. 이러한 PCR기법을 이용한 STD 검사는 고비용(대략 30만원 내지 50만원)의 검사일 뿐만 아니라 검사결과를 받기까지 대략 3일 내지 5일 정도의 시간이 소요되어, 빠르고 간단하게 질염을 검출하지 못하는 실정이다.

[0007] 이에 따라, 산부인과 진료를 꺼리는 여성들 또는 비용적으로 부담이 되는 여성들은 증상만으로 자가진단하여 약국에서 잘못된 치료약을 구매하여 사용하는 경우가 있고, 이로 인해 약물 오남용과 증상악화가 우려되는 실정이다.

[0008] 이에, 질염을 자주 일으키는 원인균(예를 들어, 클라미디아, 임질, 트리코모나스, 가드넬라, 칸디다)을 빠르게 진단할 수 있는 저비용 고효율의 POCT(point of care test)진단기가 필요한 실정이다.

선행기술문헌

[0009] 한국공개특허 제10-2009-00 083527호에는 바이오 오물질 측정용 카트리지, 측정 장치, 이의 제조 방법 및 바이오 오물질 측정 방법이 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 여성에게 자주 나타나는 전염성 성 감염증인 질염을 자주 일으키는 원인균을 혈액검사만으로 간단하게 진단할 수 있는 질염테스트칩 및 질염원인균 검출장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명은 혈액에서 혈장을 분리하여, 전기화학적 방식으로 분리된 혈장에 존재하는 특정검체를 검출하는 질염원인균검출장치 및 질염원인균검출방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 아울러, 본 발명은 질염으로 의심되는 환자의 혈액에서 5가지 대표적인 원인균들 중에서 어떤 종류의 원인균이 있는지를 짧은 시간 안에 간편하게 확인할 수 있는 질염원인균검출장치 및 질염원인균검출방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 질염테스트칩은 복수의 전극이 마련된 지지플레이트; 지지플레이트의 일면에 위치되어, 혈액에서 혈장을 분리하는 필터부; 및 필터부와 지지플레이트 사이에 위치되고, 혈장이 수용되는 혈장수용챔버, 혈장수용챔버와 연결되어 혈장을 제공받고 시약이 수용되는 반응챔버와, 시약이 수용되는 대조챔버가 마련된 시약반응부를 포함하고, 시약반응부에는 반응챔버와 대조챔버를 한세트로 하는 복수의 원인균테스트챔버가 마련되며, 복수의 원인균테스트챔버는 혈장수용챔버를 중심으로 원주방향을 따라 상호 간에 이격되어 배치되고, 복수의 원인균테스트챔버의 각각에는 원인균의 종류에 따라 각각 반응하는 서로 상이한 시약이 수용되며, 복수의 전극은 대조챔버 내부의 시약의 임피던스값과, 반응챔버 내의 혈장의 원인균과 항원항체반응하는 시약의 임피던스값을 측정가능하게, 대조챔버와 반응챔버에 설치된 것이 바람직하다.

[0014] 삭제

[0015] 본 발명의 일 실시예에서, 복수의 원인균테스트챔버는 제 1 시약이 수용되는 제 1 반응챔버와 제 1 대조챔버가 마련된 제 1 원인균테스트챔버; 제 2 시약이 수용되는 제 2 반응챔버와 제 2 대조챔버가 마련된 제 2 원인균테스트챔버; 제 3 시약이 수용되는 제 3 반응챔버와 제 3 대조챔버가 마련된 제 3 원인균테스트챔버; 제 4 시약이 수용되는 제 4 반응챔버와 제 4 대조챔버가 마련된 제 4 원인균테스트챔버; 및 제 5 시약이 수용되는 제 5 반응챔버와 제 5 대조챔버가 마련된 제 5 원인균테스트챔버로 이루어지고, 제 1 반응챔버, 제 2 반응챔버, 제 3 반응챔버, 제 4 반응챔버와 제 5 반응챔버에는 혈장이 유입되는 것이 바람직하다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에서, 제 1 시약은 혈장 내의 제 1 원인균에 반응하고, 제 2 시약은 혈장 내의 제 2 원인균에 반응하고, 제 3 시약은 혈장 내의 제 3 원인균에 반응하며, 제 4 시약은 혈장 내의 제 4 원인균에 반응하고,

제 5 시약은 혈장 내의 제 5 원인균에 반응하는 것이 바람직하다.

- [0017] 본 발명의 일 실시예에서, 필터부는, 혈액으로부터 혈장을 분리하는 필터부재; 필터부재가 혈장수용챔버의 상부에 위치되도록 필터부재를 지지하고, 시약반응부의 상부를 덮도록 적층되는 필터지지부재; 및 혈액이 투입되는 투입구가 마련되고, 필터지지부재에 결합되는 필터커버부재를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0018] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 질염원인균검출장치는 질염테스트칩을 이용하여, 질염을 일으키는 원인균을 검출하기 위한 것으로서, 혈액에서 혈장을 분리하는 필터부, 혈장 내의 원인균 중 어느 하나와 반응하는 복수의 시약이 수용된 시약반응부와, 복수의 시약과 각각 접촉가능하게 시약반응부에 연결되는 복수의 전극이 구비된 질염테스트칩; 질염테스트칩이 안착되는 안착공간이 마련된 본체부; 질염테스트칩의 복수의 전극에 각각 전기적으로 연결되어, 복수의 전극으로의 전류인가시 시약반응부의 임피던스값을 측정하고, 임피던스값으로부터 원인균의 존재여부를 검출하는 검출부; 및 본체부의 일면에 설치되고, 검출부에 연결되어 검출부에서 검출된 원인균의 존재여부를 표시하는 디스플레이부를 포함하고, 시약반응부는, 혈장이 수용되는 혈장수용챔버, 혈장 내의 원인균 중 어느 하나에 각각 반응하는 서로 다른 시약이 각각 수용되고 혈장수용챔버에 각각 연결된 복수의 반응챔버, 및 서로 다른 시약이 각각 수용된 복수의 대조챔버를 포함하여, 한번의 혈액투입으로, 혈액 내에 존재하는 질염의 원인균의 종류를 검출하는 것이 바람직하다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에서, 본체부에는 질염테스트칩의 복수의 전극과 전기적으로 연결되는 접속부가 마련되고, 접속부는 검출부와 전기적으로 연결되는 것이 바람직하다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에서, 전극은 3전극셀인 것이 바람직하다.
- [0021] 삭제
- [0022] 본 발명의 일 실시예에서, 복수의 반응챔버 중 어느 하나의 반응챔버와, 복수의 대조챔버 중 어느 하나의 대조챔버에는 서로 동일한 시약이 수용되는 것이 바람직하다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에서, 검출부는 반응챔버와 대조챔버에는 동일한 시약이 각각 수용되고, 반응챔버로 혈장이 유입된 경우에 복수의 전극으로 전류를 인가하여, 대조챔버 내의 시약의 기준임피던스값과, 반응챔버 내에서 시약의 테스트임피던스값을 산출하고, 테스트임피던스값이 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에, 혈장 내에 시약과 반응하는 원인균의 존재함을 검출하는 것이 바람직하다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에서, 질염테스트칩은 투명도가 높고 표면접촉각이 높은 폴리스티렌 재질로 이루어진 것이 바람직하다.
- [0025] 한편, 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 질염원인균검출장치를 이용하여 질염의 원인균을 검출하는 질염원인균 검출방법은, A) 서로 다른 원인균과 반응하는 복수의 시약이 수용된 질염테스트칩이 질염원인균검출장치에 설치되는 단계; B) 질염테스트칩의 필터부에서 혈액이 혈장으로 분리되고, 혈장이 질염테스트칩의 복수의 반응챔버으로 제공되는 단계; C) 질염테스트칩으로 전류가 인가되는 단계; D) 검출부에서, 복수의 시약에 대한 기준임피던스값과 테스트임피던스값이 각각 측정되는 단계; E) 검출부에서, 기준임피던스값과 테스트임피던스값을 비교하여 원인균의 존재여부를 검출하는 단계; 및 F) 디스플레이부에서, 원인균의 존재여부가 표시되는 단계를 포함하고, E 단계에서, 테스트임피던스값이 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 원인균이 검출되는 것이 바람직하다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 복수의 원인균테스트챔버는, 제 1 원인균과 반응하는 제 1 시약이 수용된 제 1 원인균테스트챔버, 제 2 원인균과 반응하는 제 2 시약이 수용된 제 2 원인균테스트챔버, 제 3 원인균과 반응하는 제 3 시약이 수용된 제 3 원인균테스트챔버, 제 4 원인균과 반응하는 제 4 시약이 수용된 제 4 원인균테스트챔버 및 제 5 원인균과 반응하는 제 5 시약이 수용된 제 5 원인균테스트챔버를 포함하고,
- [0027] 검출부는 D단계에서, 혈장이 제공되지 않은 상태에서, 제 1 시약에 대한 제 1 기준임피던스값, 제 2 시약에 대한 제 2 기준임피던스값, 제 3 시약에 대한 제 3 기준임피던스값, 제 4 시약에 대한 제 4 기준임피던스값과, 제 5 시약에 대한 제 5 기준임피던스값을 측정하고, 혈장이 제공된 상태에서, 제 1 시약에 대한 제 1 테스트임피던스값, 제 2 시약에 대한 제 2 테스트임피던스값, 제 3 시약에 대한 제 3 테스트임피던스값, 제 4 시약에 대한

제 4 테스트임피던스값과, 제 5 시약에 대한 제 5 테스트임피던스값을 측정하는 것이 바람직하다.

[0028] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 검출부는 상기 E단계에서, 제 1 기준임피던스값을 기준으로, 제 1 테스트임피던스값이 제 1 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 제 1 원인균이 존재함을 검출하고, 제 2 기준임피던스값을 기준으로, 제 2 테스트임피던스값이 제 2 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 제 2 원인균이 존재함을 검출하고, 제 3 기준임피던스값을 기준으로, 제 3 테스트임피던스값이 제 3 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 제 3 원인균이 존재함을 검출하고, 제 4 기준임피던스값을 기준으로, 제 4 테스트임피던스값이 제 4 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 제 4 원인균이 존재함을 검출하고, 제 5 기준임피던스값을 기준으로, 제 5 테스트임피던스값이 제 5 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 제 5 원인균이 존재함을 검출하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0029] 본 발명은 여성에게 자주 나타나는 전염성 성감염증인 질염을 자주 일으키는 원인균을 혈액검사만으로 간단하게 진단할 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명은, 기존에 환자의 혈액을 채취한 후 항응고제를 혼합한 후, 원심분리기로 원심분리 과정을 거쳐 혈장을 분리하는 복잡한 전처리 과정없이, 필터부를 통해 혈액에서 혈장을 분리한 후, 혈장 내의 특정검체와 반응하는 시약을 통해 간단한 방식으로 STD검사를 수행할 수 있다.

[0031] 아울러, 본 발명은 질염으로 의심되는 환자의 혈액에서 5가지 대표적인 원인균들 중에서 어떤 종류의 원인균이 있는지를 짧은 시간 안에 간편하게 확인할 수 있다.

[0032] 본 발명인 질염원인균검출장치는 한번의 혈액검사만으로, 짧은 시간 내에, 질염의 대표적인 원인균을 동시에 테스트하고, 디스플레이부에 표시된 정상상태 또는 경고상태의 표시로부터 질염원인균검출장치의 사용자로 하여금 질염의 종류를 용이하게 인지토록 할 수 있다.

[0033] 이로써, 본 발명은 질염의 검사시간을 단축시킴으로서, 궁극적으로는 질염을 보다 빠르고 신속하게 치료할 수 있어, 여성의 건강에 이롭게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 질염테스트칩의 평면도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 질염테스트칩의 분해사시도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 질염테스트칩의 조립전 단면도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 질염원인균검출장치의 사시도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 질염원인균검출장치의 평면도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 6은 도 5의 X-X선에 따른 질염원인균검출장치의 단면도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 7은 도 6의 A부분을 확대한 예시도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 질염원인균검출장치의 구성요소간의 연결관계도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 질염원인균검출방법의 순서도를 개략적으로 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하에서는 첨부도면을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 질염테스트칩, 질염원인균검출장치 및 질염원인균검출방법을 설명하기로 한다.

[0036] 우선, 이하에서는 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 질염테스트칩에 대해 설명하기로 한다.

- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 질염테스트칩(100)은 한번의 혈액검사만으로도 질염의 대표적인 원인균의 존재여부를 검출하기 위한 장치이다. 질염의 대표적인 원인균으로는 클라미디아, 임질, 트리코모나스, 가드넬라, 칸디다 등이 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 질염테스트칩(100)은 지지플레이트(110), 시약반응부(120) 및 필터부(130)를 포함한다.
- [0039] 지지플레이트(110)는 후술할 질염원인균검출장치(200)의 본체부(210)의 안착공간(215)에 용이하게 안착가능한 구조를 가진다. 지지플레이트(110)의 일면에는 시약반응부(120)와 필터부(130)가 순차적으로 적층되어 결합된다. 여기서, 지지플레이트(110)의 일면에는 시약반응부(120)에 연결되는 복수의 전극이 설치된다.
- [0040] 복수의 전극은 시약반응부(120)에 수용된 시약으로 전류를 전달하는 부재이다. 본 실시예에서는 복수의 전극에 대해, 각각의 전극이 시약반응부(120)에 연결되는 부분에 따라, 제 1a 전극(111a), 제 1b 전극(111b), 제 2a 전극(112a), 제 2b 전극(112b), 제 3a 전극(113a), 제 3b 전극(113b), 제 4a 전극(114a), 제 4b 전극(114b), 제 5a 전극(115a) 및 제 5b 전극(115b)으로 구분하여 지칭하기로 한다.
- [0041] 본 실시예에서, 제 1a 전극(111a) 내지 제 5b 전극(115b)은 3전극셀이 사용된다. 이는,
- [0042] 임피던스 저항이 10옴 이상이거나 흐르는 전류가 1mA 이상이 될 경우에는 전압(V)값에 의한 오차(기준 전극이 없다면 전해질 계면에서 산화제와 환원제의 농도가 변화하는 현상)를 가능한 최소화 하기 위해서 이다. 여기서, 전압(V)값은 측정하고자하는 부하의 전기적 위치에너지 차이로서, 이는 산화환원에 따른 이온이동에 임피던스값의 곱으로부터 산출된다. 본 실시예에서, 임피던스값은 전류와 전압의 비례를 이용하여 측정하게 된다.
- [0043] 제 1a 전극(111a), 제 1b 전극(111b), 제 2a 전극(112a), 제 2b 전극(112b), 제 3a 전극(113a), 제 3b 전극(113b), 제 4a 전극(114a), 제 4b 전극(114b), 제 5a 전극(115a) 및 제 5b 전극(115b)과 시약반응부(120)의 연결구조에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0044] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 시약반응부(120)는 지지플레이트(110)와 필터부(130) 사이에 배치된다. 시약반응부(120)는 시약플레이트(121), 혈장수용챔버(122)와 복수의 원인균테스트챔버(123, 124, 125, 126, 127)로 이루어진다.
- [0045] 시약플레이트(121)는 지지플레이트(110)와 필터부(130) 사이에 배치된다. 시약플레이트(121)에는 혈장수용챔버(122)와 복수의 원인균테스트챔버(123, 124, 125, 126, 127)가 형성된다. 시약반응부(120)와 필터부(130)의 결합시, 혈장수용챔버(122)의 상부에는 필터부재(132)가 위치된다.
- [0046] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 혈장수용챔버(122)는 시약플레이트(121)의 중앙부분에 형성된다. 여기서, 혈장수용챔버(122)는 필터부(130)에서 여과된 혈장이 수용되는 공간이다. 혈장수용챔버(122)는 복수의 채널(128a, 128b, 128c, 128d, 128e)에 의해 복수의 원인균테스트챔버(123, 124, 125, 126, 127)의 반응챔버(123b, 124b, 125b, 126b, 127b)에 연결된 구조를 가진다.
- [0047] 복수의 채널(128a, 128b, 128c, 128d, 128e)은 혈장수용챔버(122)를 기준으로 방사형으로 배치되어, 혈장수용챔버(122)와 복수의 반응챔버(123b, 124b, 125b, 126b, 127b)를 연결하는 통로역할을 한다.
- [0048] 본 실시예에서는 설명의 편의를 위하여, 복수의 채널(128a, 128b, 128c, 128d, 128e)에 대해, '제 1 채널(128a), 제 2 채널(128b), 제 3 채널(128c), 제 4 채널(128d) 및 제 5 채널(128e)'이라 구분지어 지칭하기로 한다.
- [0049] 다만, 복수의 채널(128a, 128b, 128c, 128d, 128e)의 개수는 복수의 원인균테스트챔버(123, 124, 125, 126, 127)의 개수에 따라 가변가능하므로, 본 명세서에 개시된 것에 의해 특별히 한정되지는 않는다.
- [0050] 복수의 원인균테스트챔버(123, 124, 125, 126, 127)는 질염을 이루는 복수의 원인균과 항원항체반응하는 시약이 수용된 부재이다. 복수의 원인균테스트챔버(123, 124, 125, 126, 127) 각각은 대조챔버(123a, 124a, 125a, 126a, 127a)와 반응챔버(123b, 124b, 125b, 126b, 127b)가 한세트 구성된다.
- [0051] 여기서, 복수의 원인균이란 질염을 이루는 다양한 종류의 원인균을 지칭하는 것이다. 본 실시예에서는 설명의 편의를 위하여, 복수의 원인균에 대해 각각 "제 1 원인균, 제 2 원인균, 제 3 원인균, 제 4 원인균 및 제 5 원

인균"으로 구분하여 지칭하기로 한다.

- [0052] 여기서, 제 1 원인균, 제 2 원인균, 제 3 원인균, 제 4 원인균 및 제 5 원인균으로는 클라미디아, 임질, 트리코모나스, 가드넬라, 칸디다 등이 해당될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 복수의 원인균테스트챔버(123, 124, 125, 126, 127)의 개수에 따라 원인균의 종류가 가변될 수 있음은 물론이다.
- [0053] 또한, 본 실시예에서는 설명의 편의를 위하여, 제 1 원인균 내지 제 5 원인균을 검출하기 하는데 사용되는 복수의 원인균테스트챔버(123, 124, 125, 126, 127)에 대해 각각 "제 1 원인균테스트챔버(123), 제 2 원인균테스트챔버(124), 제 3 원인균테스트챔버(125), 제 4 원인균테스트챔버(126) 및 제 5 원인균테스트챔버(127)"라 구분하여 지칭하기로 한다.
- [0054] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 제 1 원인균테스트챔버(123), 제 2 원인균테스트챔버(124), 제 3 원인균테스트챔버(125), 제 4 원인균테스트챔버(126) 및 제 5 원인균테스트챔버(127)는, 혈장수용챔버(122)와 소정의 간격만큼 이격된 반경에서 원주방향을 따라, 상호 간에 소정의 간격만큼 이격되어 배열된다. 이때, 제 1 반응챔버(123b) 내지 제 5 반응챔버(127b)만이 혈장수용챔버(122)에 연결되고, 제 1 대조챔버(123a) 내지 제 5 대조챔버(127a)은 혈장수용챔버(122) 및 반응챔버(123b, 124b, 125b, 126b, 127b)와는 연결되지 않는 독자적인 공간을 형성한다.
- [0055] 구체적으로, 제 1 원인균테스트챔버(123), 제 2 원인균테스트챔버(124), 제 3 원인균테스트챔버(125), 제 4 원인균테스트챔버(126) 및 제 5 원인균테스트챔버(127)에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0056] 제 1 원인균테스트챔버(123)는 제 1 반응챔버(123b)와 제 1 대조챔버(123a)으로 이루어진다. 제 1 반응챔버(123b)와 제 1 대조챔버(123a)에는 제 1 시약이 수용된다. 이때, 제 1 대조챔버(123a)에는 제 1a 전극(111a)이 연결되고, 제 1 반응챔버(123b)에는 제 1b 전극이 연결된다. 이때, 제 1a 전극(111a)의 일단과 제 1b 전극의 일단은 제 1 시약과 접촉가능하게 제 1 대조챔버(123a)와 제 1 반응챔버(123b)에 연결된다. 한편, 제 1a 전극(111a)의 타단과 제 1b 전극의 타단은 후술할 접속부(220)에 연결되는 부분이다.
- [0057] 제 1 반응챔버(123b)은 제 1 채널(128a)에 의해 혈장수용챔버(122)에 연결된다. 이에, 제 1 반응챔버(123b)에는 혈장수용챔버(122)으로부터 공급된 혈장이 유입된다. 여기서, 제 1 시약은 제 1 원인균과 반응하는 항체로서, 제 1 반응챔버(123b)으로 공급된 혈장 내에 제 1 원인균이 존재할 때 반응하고, 제 1 원인균이 존재하지 않으면 반응하지 않는다.
- [0058] 제 2 원인균테스트챔버(124)는 제 2 반응챔버(124b)와 제 2 대조챔버(124a)으로 이루어진다. 제 2 반응챔버(124b)와 제 2 대조챔버(124a)에는 제 2 시약이 수용된다. 이때, 제 2 대조챔버(124a)에는 제 2a 전극(112a)이 연결되고, 제 2 반응챔버(124b)에는 제 2b 전극이 연결된다.
- [0059] 이때, 제 2a 전극(112a)의 일단과 제 2b 전극의 일단은 제 2 시약과 접촉가능하게 제 2 대조챔버(124a)와 제 2 반응챔버(124b)에 연결된다. 한편, 제 2a 전극(112a)의 타단과 제 2b 전극의 타단은 후술할 접속부(220)에 연결되는 부분이다.
- [0060] 제 2 반응챔버(124b)은 제 2 채널(128b)에 의해 혈장수용챔버(122)에 연결된다. 이에, 제 2 반응챔버(124b)에는 혈장수용챔버(122)으로부터 공급된 혈장이 유입된다.
- [0061] 제 2 시약은 제 2 원인균과 반응하는 항체로서, 제 2 반응챔버(124b)으로 공급된 혈장 내에 제 2 원인균이 존재할 때 반응하고, 제 2 원인균이 존재하지 않으면 반응하지 않는다.
- [0062] 제 3 원인균테스트챔버(125)는 제 3 반응챔버(125b)와 제 3 대조챔버(125a)로 이루어진다. 제 3 반응챔버(125b)와 제 3 대조챔버(125a)에는 제 3 시약이 수용된다. 이때, 제 3 대조챔버(125a)에는 제 3a 전극(113a)이 연결되고, 제 3 반응챔버(125b)에는 제 3b 전극이 연결된다.
- [0063] 제 3a 전극(113a)의 일단과 제 3b 전극의 일단은 제 3 시약과 접촉가능하게 제 3 대조챔버(125a)와 제 3 반응챔버(125b)에 연결된다. 한편, 제 3a 전극(113a)의 타단과 제 3b 전극의 타단은 후술할 접속부(220)에 연결되는

부분이다.

- [0064] 제 3 반응챔버(125b)은 제 3 채널(128c)에 의해 혈장수용챔버(122)에 연결된다. 이에, 제 3 반응챔버(125b)에는 혈장수용챔버(122)으로부터 공급된 혈장이 유입된다.
- [0065] 제 3 시약은 제 3 원인균과 반응하는 항체로서, 제 3 반응챔버(125b)으로 공급된 혈장 내에 제 3 원인균이 존재할 때 반응하고, 제 3 원인균이 존재하지 않으면 반응하지 않는다.
- [0066] 제 4 원인균테스트챔버(126)는 제 4 반응챔버(126b)와 제 4 대조챔버(126a)으로 이루어진다. 제 4 반응챔버(126b)와 제 4 대조챔버(126a)에는 제 4 시약이 수용된다. 이때, 제 4 대조챔버(126a)에는 제 4a 전극(114a)이 연결되고, 제 4 반응챔버(126b)에는 제 4b 전극이 연결된다. 제 4a 전극(114a)의 일단과 제 4b 전극의 일단은 제 4 시약과 접촉가능하게 제 4 대조챔버(126a)와 제 4 반응챔버(126b)에 연결된다. 한편, 제 4a 전극(114a)의 타단과 제 4b 전극의 타단은 후술할 접속부(220)에 연결되는 부분이다.
- [0067] 제 4 반응챔버(126b)은 제 4 채널(128d)에 의해 혈장수용챔버(122)에 연결된다. 이에, 제 4 반응챔버(126b)에는 혈장수용챔버(122)으로부터 공급된 혈장이 유입된다.
- [0068] 제 4 시약은 제 4 원인균과 반응하는 항체로서, 제 4 반응챔버(126b)으로 공급된 혈장 내에 제 4 원인균이 존재할 때 반응하고, 제 4 원인균이 존재하지 않으면 반응하지 않는다.
- [0069] 마지막으로, 제 5 원인균테스트챔버(127)는 제 5 반응챔버(127b)와 제 5 대조챔버(127a)으로 이루어진다. 제 5 반응챔버(127b)와 제 5 대조챔버(127a)에는 제 5 시약이 수용된다. 이때, 제 5 대조챔버(127a)에는 제 5a 전극(115a)이 연결되고, 제 5 반응챔버(127b)에는 제 5b 전극(115b)이 연결된다.
- [0070] 제 5a 전극(115a)의 일단과 제 5b 전극(115b)의 일단은 제 5 시약과 접촉가능하게 제 5 대조챔버(127a)와 제 5 반응챔버(127b)에 연결된다. 한편, 제 5a 전극(115a)의 타단과 제 5b 전극(115b)의 타단은 후술할 접속부(220)에 연결되는 부분이다.
- [0071] 제 5 반응챔버(127b)은 제 5 채널(128e)에 의해 혈장수용챔버(122)에 연결된다. 이에, 제 5 반응챔버(127b)에는 혈장수용챔버(122)으로부터 공급된 혈장이 유입된다.
- [0072] 제 5 시약은 제 5 원인균과 반응하는 항체로서, 제 5 반응챔버(127b)으로 공급된 혈장 내에 제 5 원인균이 존재할 때 반응하고, 제 5 원인균이 존재하지 않으면 반응하지 않는다.
- [0073] 본 발명의 일 실시예에 따른 질염테스트칩(100)은 시약만 수용되는 공간인 복수의 대조챔버(123a, 124a, 125a, 126a, 127a)를 별도로 마련하고, 시약과 혈장 내의 원인균이 항원항체반응하는 공간인 반응챔버(123b, 124b, 125b, 126b, 127b)가 구분된 구조를 가진다. 이는, 혈액이 질염테스트칩(100)에 투입된 경우에 각각의 시약(제 1 시약 내지 제 5 시약)의 기준임피던스값과, 혈장 내의 원인균과 반응하는 시약의 테스트임피던스값을 동일한 측정환경에서 측정하고, 기준임피던스값과 테스트임피던스값을 비교함으로써, 질염측정환경이 가변되더라도, 가변된 환경에서 시약에 대한 기준임피던스값이 측정되고, 테스트임피던스값을 기준임피던스값과 비교하게 할 수 있다.
- [0074] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 필터부(130)는 시약반응부(120)의 상부에 배치된다. 필터부(130)는 필터지지부재(131), 필터부재(132)와 필터커버부재(133)로 이루어진다.
- [0075] 필터부재(132)는 필터지지부재(131)의 상면에 위치된다. 여기서, 필터부재(132)는 혈액으로부터 혈장을 분리하는 부재이다. 필터부재(132)로는 멤브레인필터가 사용될 수 있다.
- [0076] 필터부재(132)는 혈액에서 적혈구·백혈구·혈소판 등을 여과하여, 혈장이 혈장수용챔버(122)으로 제공되도록 혈장수용챔버(122)의 상부에 배치된다. 여기서, 혈장은 혈액 속의 유형성분인 적혈구·백혈구·혈소판 등을 제외한 액체성분으로 담황색을 띠는 중성의 액체이다.

- [0077] 필터지지부재(131)는 복수의 원인균테스트챔버(123, 124, 125, 126, 127)로 이물질의 유입을 방지토록, 복수의 원인균테스트챔버(123, 124, 125, 126, 127)를 덮는 정도의 크기를 가진 것이 바람직하다. 필터지지부재(131)는 평판형 구조를 가진 것이 바람직하다.
- [0078] 필터지지부재(131)의 상면에는 필터부재(132)가 돌출되어 설치된다. 이때, 필터부재(132)는 필터지지부재(131)에 마련된 혈장통과홀(131a)을 덮도록 위치된 것이 바람직하다. 여기서, 혈장통과홀(131a)이란 필터부재(132)에서 필터링된 혈장이 통과되는 통로이다. 필터부재(132)에서 여과된 혈장은 혈장통과홀(131a)을 통해 혈장수용챔버(122)으로 유동된다.
- [0079] 필터커버부재(133)는 필터지지부재(131)에 결합되는 부재이다. 필터커버부재(133)에는 투입구(134)가 마련된다. 여기서, 투입구(134)는 혈액이 투입되는 부분이다.
- [0080] 필터커버부재(133)는 필터부재(132)와 필터지지부재(131)의 상부에 위치된다. 이때, 필터커버부재(133)는 투입구(134)가 필터부재(132)와 연결되도록 필터지지부재(131)에 결합되는 것이 바람직하다. 필터커버부재(133)는 필터부재(132)로 혈액이 용이하게 주입되도록 하는 동시에, 필터부재(132)의 위치이동을 제한하는 부재이다. 본 실시예에서, 필터커버부재(133)와 필터지지부재(131)는 폴리스티렌재질을 가진 것이 바람직하다.
- [0081] 이하에서는 도 4 내지 도 8을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 질염테스트칩(100)을 이용하여, 질염을 일으키는 원인균을 검출하기 위한 질염원인균검출장치(200)에 대해 설명하기로 한다.
- [0082] 질염원인균검출장치(200)는 질염테스트칩(100), 본체부(210), 검출부(250), 디스플레이부(230), 조작부(240)로 이루어진다. 질염테스트칩(100)은 필터부재(132)를 제외한 나머지 부분이, 투명도가 높고 표면접촉각이 높은 폴리스티렌 재질로 이루어진 것이 바람직하다.
- [0083] 도 4에 도시된 바와 같이, 본체부(210)는 질염테스트칩(100)이 질염테스트칩(100)이 안착되는 안착공간(215)이 마련된 구조를 가진다. 여기서, 안착공간(215)에는 질염테스트칩(100)의 제 1a 전극(111a) 내지 제 5b 전극(115b)과 접속되는 접속부(220)가 설치된다. 여기서, 접속부(220)는 도 7의 (a)와 (b)에 도시된 바와 같이 복수의 전극의 설치구조에 따라 본체부에 설치된다. 즉, 접속부(220)는 질염테스트칩의 복수의 전극과 접속가능한 구조를 가지는 것이 바람직하며, 복수의 전극과 접속부(220)의 연결구조는 본 명세서에 개시된 것에 반드시 한정되지 않는다.
- [0084] 한편, 본체부(210)의 외면에는 디스플레이부(230)와 조작부(240)가 설치되고, 본체부(210)의 내부공간에는 검출부(250)가 마련된다. 여기서, 디스플레이부(230)는 검출부(250)에서 검출된 원인균의 존재여부가 표시되는 부재이고, 조작부(240)는 질염테스트칩(100)로의 전류인가여부를 조작하는 부재이다.
- [0085] 검출부(250)는 접속부(220)를 통해 제 1a 전극(111a) 내지 제 5b 전극(115b)에 각각 전기적으로 연결된다. 검출부(250)는 제 1a 전극(111a) 내지 제 5b 전극(115b)으로의 전류인가시 시약반응부(120)의 임피던스값을 측정하고, 임피던스값으로부터 원인균의 존재여부를 검출하는 부재이다.
- [0086] 구체적으로, 검출부(250)는 제 1 원인균테스트챔버(123)에서의 제 1 기준임피던스값과 제 1 테스트임피던스값을 비교하고, 제 2 원인균테스트챔버(124)에서의 제 2 기준임피던스값과 제 2 테스트임피던스값을 비교하고, 제 3 원인균테스트챔버(125)에서의 제 3 기준임피던스값과 제 3 테스트임피던스값을 비교하고, 제 4 원인균테스트챔버(126)에서의 제 4 기준임피던스값과 제 4 테스트임피던스값을 비교하고, 제 5 원인균테스트챔버(127)에서의 제 5 기준임피던스값과 제 5 테스트임피던스값을 비교하여, 한번의 혈액검사로부터 혈액 내에 존재하는 질염의 원인균의 종류를 검출하는 것이다.
- [0087] 이때, 대조챔버(123a, 124a, 125a, 126a, 127a) 내의 시약의 기준임피던스값과, 반응챔버(123b, 124b, 125b, 126b, 127b) 내에서 시약의 테스트임피던스값 변화는 제 1 원인균테스트챔버(123) 내지 제 5 원인균테스트챔버(127)에서 동시에 수행되는바, 이하에서는 설명의 반복을 피하기 위하여, 제 1 원인균테스트챔버(123)에서의 제 1 기준임피던스값과 제 1 테스트임피던스값의 측정원리 및 제 1 원인균검출원리에 대해 설명하기로 한다.
- [0088] 제 1 기준임피던스값은 제 1a 전극(111a)에서 검출된 임피던스값이고, 제 1 테스트임피던스값은 제 1b 전극(111b)에서 검출된 임피던스값이다. 제 1a 전극(111a)의 일단과 제 1b 전극(111b)의 일단에는 각각 제 1 시약이

놓인다.

- [0089] 이에 따라, 제 1a 전극(111a)으로의 전류인가시, 검출부(250)는 제 1 원인균테스트챔버(123)의 제 1 대조챔버(123a)에서, 제 1 시약에 대한 제 1 기준임피던스값을 측정할 수 있다. 여기서, 제 1 기준임피던스값은 제 1 시약이 제 1 원인균과 반응되지 않은 상태의 기준값이라고 볼 수 있다.
- [0090] 다음으로, 제 1b 전극(111b)으로의 전류인가시, 검출부(250)는 제 1 원인균테스트챔버(123)의 제 1 반응챔버(123b)에서, 제 1 시약으로 혈장이 공급된 상태에서, 제 1 시약의 제 1 테스트임피던스값을 측정할 수 있다. 이때, 제 1 시약은 혈장 내에 제 1 원인균이 존재하는 경우에는 제 1 원인균과 항체항원반응을 수행하고, 혈장 내에 제 1 원인균이 존재하지 않은 경우에는 아무런 반응을 하지 않는다.
- [0091] 이에, 제 1 테스트임피던스값은 혈장에 제 1 원인균이 존재하는 경우에 제 1 기준임피던스값과 차이가 나며, 혈장 내에 제 1 원인균이 존재하지 않은 경우에는 제 1 기준임피던스값과 거의 차이가 없는 값을 가진다.
- [0092] 이에, 검출부(250)는 제 1 테스트임피던스값이 제 1 기준임피던스값과 차이가 나는지 여부에 따라, 혈장 내에 제 1 원인균이 존재하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0093] 본 발명의 일 실시예에 따른 검출부(250)는, 제 1 원인균테스트챔버(123) 뿐 아니라, 제 2 원인균테스트챔버(124) 내지 제 5 원인균테스트챔버(127)에서도 상기와 같은 과정을 수행하여, 혈장 내에 제 1 원인균 내지 제 5 원인균의 존재여부를 검출할 수 있다. 상기와 같은 과정을 통해 검출부(250)에서 검출된 정보는 후술할 디스플레이부(230)를 통해 외부에 표시된다.
- [0094] 도 4에 도시된 바와 같이, 디스플레이부(230)는 본체부(210)의 외면에 위치된다. 디스플레이부(230)는 검출부(250)에 연결되어 검출부(250)에서 검출된 원인균의 존재여부를 표시하는 부재이다.
- [0095] 디스플레이부(230)는 복수의 표시패널로 이루어진다. 다만, 본 실시예에서는 설명의 편의를 위하여, 복수의 표시패널을 제 1 표시패널(231) 내지 제 5 표시패널(235)로 구분하여 지칭하기로 한다.
- [0096] 여기서, 제 1 표시패널(231)은 제 1 원인균테스트챔버(123)에서 수행된 제 1 원인균의 존재여부를 표시하는 패널이다. 제 2 표시패널(232)은 제 2 원인균테스트챔버(124)에서 수행된 제 2 원인균의 존재여부를 표시하는 패널이다. 제 3 표시패널(233)은 제 3 원인균테스트챔버(125)에서 수행된 제 3 원인균의 존재여부를 표시하는 패널이다. 제 4 표시패널(234)은 제 4 원인균테스트챔버(126)에서 수행된 제 4 원인균의 존재여부를 표시하는 패널이다. 마지막으로, 제 5 표시패널(235)은 제 5 원인균테스트챔버(127)에서 수행된 제 5 원인균의 존재여부를 표시하는 패널이다.
- [0097] 제 1 표시패널(231) 내지 제 5 표시패널(235)은 검출부(250)에서 제공된 정보에 따라, 원인균이 존재하지 않은 경우에는 정상상태로, 원인균이 존재하는 경우에는 경고상태로 표시될 수 있다. 예를 들어, 정상상태는 초록색상으로 표시될 수 있고, 경고상태는 빨강색상으로 표시될 수 있으나, 이는 예시적인 설명으로서, 정상상태와 경고상태의 구별방식은 당업자의 입장에서 자명한 범위에서 다양하게 가변가능하다.
- [0098] 본 발명의 일 실시예에 따른 질염원인균검출장치(200)는 한번의 혈액검사만으로, 짧은 시간 내에, 질염의 대표적인 원인균을 동시에 테스트하고, 디스플레이부(230)에 표시된 정상상태 또는 경고상태의 표시로부터 질염원인균검출장치(200)의 사용자로 하여금 질염의 종류를 용이하게 인지토록 할 수 있다. 이로써, 본 발명은 질염의 검사시간을 단축시킴으로서, 궁극적으로는 질염을 보다 빠르고 신속하게 치료할 수 있어, 여성의 건강에 이롭게 할 수 있다.
- [0099]
- [0100] 한편, 이하에서는 도 9를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 질염원인균검출장치(200)를 이용하여 질염의 원인균을 검출하는 질염원인균검출방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0101] A 단계에서, 제 1 원인균테스트챔버(123) 내지 제 5 원인균테스트챔버(127)에 각각 제 1 시약 내지 제 5 시약이 투입된 질염테스트칩(100)이 본체부(210)의 안착공간(215)에 안착된다. 이때, 질염테스트칩(100)의 제 1a 전극(111a) 내지 제 5b 전극(115b)은 접속부(220)에 접속된다. 접속부(220)로의 전류인가시, 제 1a 전극(111a) 내지 제 5b 전극(115b)에는 전류가 인가된다.

- [0102] B 단계에서, 질염테스트칩(100)의 필터부(130)로 혈액이 투입되면, 필터부(130)는 혈액에서 적혈구, 백혈구 등과 같은 성분이 여과되어 혈장을 분리한다. 필터부(130)에서 여과된 혈장은 질염테스트칩(100)의 혈장수용챔버(122)으로 수용된다. 혈장수용챔버(122) 내의 혈장은 제 1 채널(128a) 내지 제 5 채널(128e)을 통해 제 1 반응챔버(123b) 내지 제 5 반응챔버(127b)으로 제공된다.
- [0103] C 단계에서, 제 1a 전극(111a) 내지 제 5b 전극(115b)으로 전류가 인가된다. 이때, 제 1 반응챔버(123b) 내지 제 5 반응챔버(127b)에 각각 수용된 제 1 시약 내지 제 5 시약은 혈장 내에 질염을 일으키는 원인균이 있을 때 항원항체반응한다. 이때, 제 1 시약은 제 1 원인균에 대해서만 항원항체반응하고, 제 2 원인균 내지 제 5 원인균에 대해서는 항원항체반응을 수행하지 않는다. 이와 마찬가지로, 제 2 시약은 제 2 원인균에 대해서만, 제 3 시약은 제 3 원인균에 대해서만, 제 4 시약은 제 4 원인균에 대해서만, 그리고, 제 5 시약은 제 5 원인균에 대해서만 항원항체반응을 수행한다.
- [0104] D 단계에서, 검출부(250)에서는 제 1 원인균테스트챔버(123) 내지 제 5 원인균테스트챔버(127)에 수용된 각각의 제 1 시약 내지 제 5 시약에 대한 각각의 기준임피던스값과 테스트임피던스값이 측정된다.
- [0105] 이때, 기준임피던스값은 혈장이 제공되지 않은 제 1 대조챔버(123a) 내지 제 5 대조챔버(127a)에서 측정된 값이다. 이를 구분하기 위해, 제 1 시약에 대한 제 1 기준임피던스값, 제 2 시약에 대한 제 2 기준임피던스값, 제 3 시약에 대한 제 3 기준임피던스값, 제 4 시약에 대한 제 4 기준임피던스값과, 제 5 시약에 대한 제 5 기준임피던스값이라 지칭한다.
- [0106] 한편, 테스트임피던스값은 혈장이 제공된 상태에서, 제 1 반응챔버(123b) 내지 제 5 반응챔버(127b)에서 측정된 값이다. 이를 구분하기 위해, 제 1 시약에 대한 제 1 테스트임피던스값, 제 2 시약에 대한 제 2 테스트임피던스값, 제 3 시약에 대한 제 3 테스트임피던스값, 제 4 시약에 대한 제 4 테스트임피던스값과, 제 5 시약에 대한 제 5 테스트임피던스값이라 지칭한다.
- [0107] E단계에서, 검출부(250)에서는 기준임피던스값과 테스트임피던스값이 비교되어 원인균의 존재여부가 검출된다.
- [0108] 검출부(250)는 제 1 기준임피던스값을 기준으로, 제 1 테스트임피던스값이 제 1 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 제 1 원인균이 존재함을 검출하고, 제 2 기준임피던스값을 기준으로, 제 2 테스트임피던스값이 제 2 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 제 2 원인균이 존재함을 검출하고, 제 3 기준임피던스값을 기준으로, 제 3 테스트임피던스값이 제 3 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 제 3 원인균이 존재함을 검출하고, 제 4 기준임피던스값을 기준으로, 제 4 테스트임피던스값이 제 4 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 제 4 원인균이 존재함을 검출하고, 제 5 기준임피던스값을 기준으로, 제 5 테스트임피던스값이 제 5 기준임피던스값과 차이가 나는 경우에 제 5 원인균이 존재함을 검출한다.
- [0109] F단계에서, 디스플레이부(230)에서, 원인균의 존재여부가 표시된다.
- [0110] 즉, 디스플레이부(230)의 제 1 표시패널(231) 내지 제 5 표시패널(235)에는 검출부(250)에서 제공된 정보에 따라, 원인균이 존재하지 않은 경우에는 정상상태로, 원인균이 존재하는 경우에는 경고상태로 표시될 수 있다. 예를 들어, 정상상태 초록색상으로 표시될 수 있고, 경고상태는 빨강색상으로 표시될 수 있으나, 이는 예시적인 설명으로서, 정상상태와 경고상태의 구별방식은 당업자의 입장에서 자명한 범위에서 다양하게 가변가능하다.
- [0111] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

부호의 설명

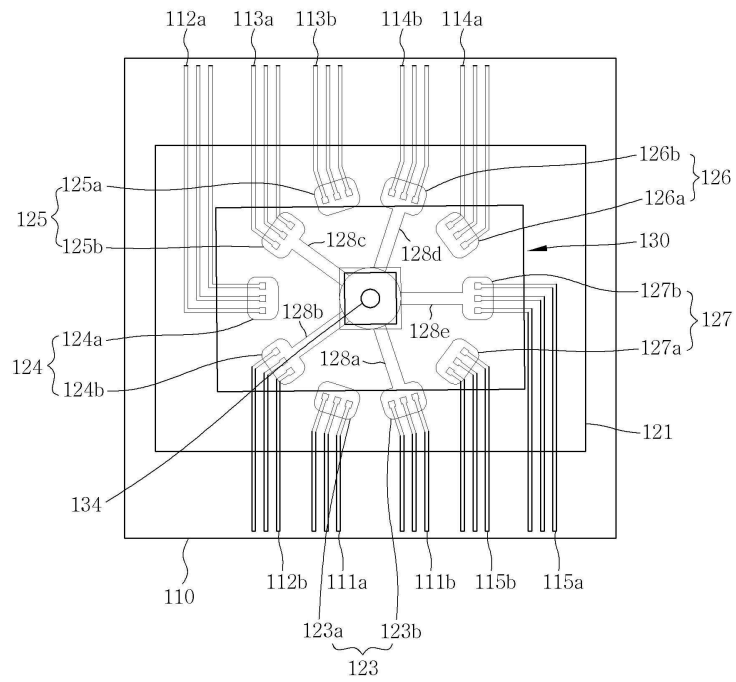
[0112]

100: 질염테스트칩	110: 지지플레이트
111a: 제 1a 전극	111b: 제 1b 전극
112a: 제 2a 전극	112b: 제 2b 전극
123a: 제 3a 전극	113b: 제 3b 전극
114a: 제 4a 전극	114b: 제 4b 전극
115a: 제 5a 전극	115b: 제 5b 전극
120: 시약반응부	121: 시약플레이트
122: 혈장수용챔버	123: 제 1 원인균테스트챔버
123a: 제 1 대조챔버	123b: 제 1 반응챔버
124: 제 2 원인균테스트챔버	124a: 제 2 대조챔버
124b: 제 2 반응챔버	125: 제 3 원인균테스트챔버
125a: 제 3 대조챔버	125b: 제 3 반응챔버
126: 제 4 원인균테스트챔버	126a: 제 4 대조챔버
126b: 제 4 반응챔버	127: 제 5 원인균테스트챔버
127a: 제 5 대조챔버	127b: 제 5 반응챔버
128a: 제 1 채널	128b: 제 2 채널
128c: 제 3 채널	128d: 제 4 채널
128e: 제 5 채널	130: 필터부
131: 필터지지부재	131a: 혈장통과홀
132: 필터부재	133: 필터커버부재
134: 투입구	200: 질염원인균검출장치
210: 본체부	215: 안착공간
220: 접속부	230: 디스플레이부
240: 조작부	250: 검출부

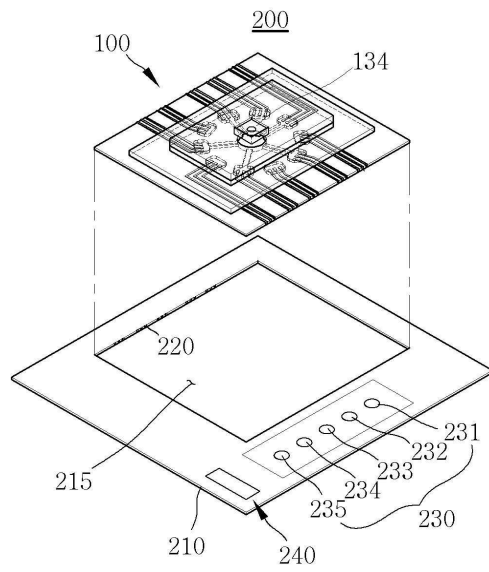
도면

도면1

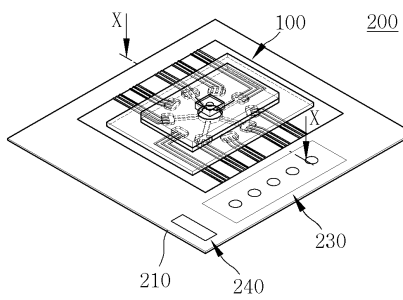
100



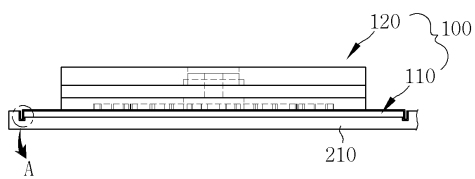
도면4



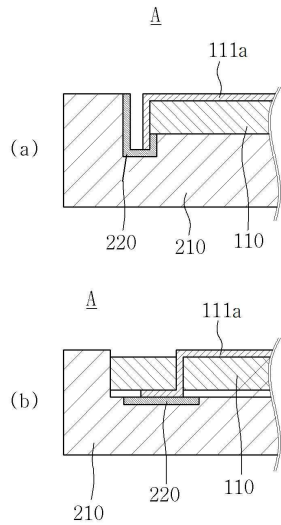
도면5



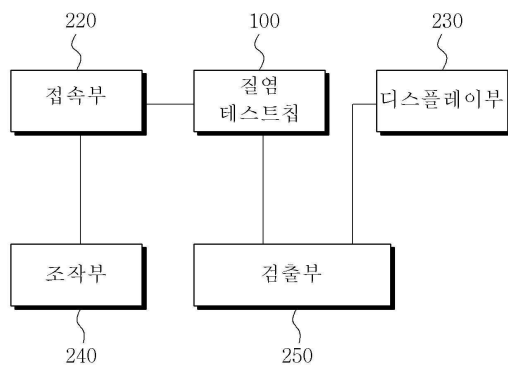
도면6



도면7



도면8



도면9

