

무선 인식 태그가 부착된 바이오 칩, 혼성화 시스템 및 혼성화 관리 방법이 개시된다. 기관에는 생체분자의 분석을 위한 프로브가 고밀도로 집적되며, 무선 인식 태그에는 프로브에 생체분자를 결합하는 과정에 대한 정보를 포함하는 칩 정보가 기록된다. 이로써, 바이오 칩의 관련 정보를 바이오 칩에 부착된 무선 인식 태그를 이용하여 효율적으로 관리할 수 있으며, 바이오 칩의 재사용을 방지할 수 있다.

대표도

도 7a

특허청구의 범위

청구항 1.

생체분자의 분석을 위한 프로브가 집적된 기관;

상기 기관의 프로브에 분석 대상 생체분자를 결합하는 과정의 실제 실험 정보를 포함하는 칩 정보를 무선 통신을 이용하여 송수신하는 무선 인식 태그; 및

상기 기관과 상기 무선 인식 태그를 고정하는 지지부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 바이오 칩.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 무선 인식 태그는 상기 기관에 프로브를 고정화시키는 칩 생산 공정 정보, 상기 생산된 칩에 분석 대상 생체분자를 결합시키는 지침 프로토콜 및 실험 수행자의 실제 실험 과정 및 조건에 대한 정보, 타겟 샘플 자체 및 샘플 전처리 과정에 대한 정보, 상기 칩의 분석 결과에 대한 정보를 포함하는 칩 정보를 송수신하는 것을 특징으로 하는 바이오 칩.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 무선 인식 태그는 자체에 실제 실험 정보가 이미 존재하면 상기 기관의 프로브에 분석 대상 생체분자를 결합하는 과정을 실행할 수 없음을 나타내는 신호를 발생하는 것을 특징으로 하는 바이오 칩.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 지지부는 상기 기관을 수용하기 위한 제1 홈 및 상기 무선 인식 태그를 수용하기 위한 상기 제1 홈 내의 제2 홈을 포함하고, 상기 지지부의 두께는 상기 제1홈의 깊이 및 상기 제2홈의 깊이보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 바이오 칩.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 무선인식태그는 상기 기관의 일측면에 부착되고, 상기 지지부는 상기 기관의 양 측에 부착되는 것을 특징으로 하는 바이오 칩.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 지지부는 상기 기관을 수용하기 위한 홈을 포함하고, 상기 지지부의 두께는 상기 기관의 두께보다 두꺼우며,

상기 무선인식태그는 상기 지지부의 내부에 삽입되는 것을 특징으로 하는 바이오 칩.

청구항 7.

생체분자의 분석을 위한 프로브가 집적된 기관과 무선 통신을 통해 소정의 데이터를 송수신하는 무선인식태그를 포함하는 바이오 칩; 및

상기 바이오 칩에 대한 혼성화, 세척 및 건조 과정을 수행하고, 상기 각각의 과정에서의 실제 실험 정보들을 상기 바이오 칩의 무선인식태그로 전송하는 혼성화 장비;를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼성화 시스템.

청구항 8.

제 7항에 있어서, 상기 혼성화 장비는,

상기 무선인식태그에 상기 실제 실험 정보들이 존재하는지 파악하고, 상기 실제 실험 정보들이 존재하면 않으면 상기 바이오 칩에 대한 혼성화, 세척 및 건조 과정을 수행하는 것을 특징으로 하는 혼성화 시스템.

청구항 9.

바이오 칩에 포함된 무선 인식 태그에 상기 바이오 칩의 프로브에 분석 대상 생체분자를 결합하는 과정에 대한 실제 실험 정보가 기록되어 있는지 파악하는 단계;

상기 무선 인식 태그에 상기 실제 실험 정보가 기록되어 있으면 상기 바이오 칩이 이미 사용된 것으로 파악하고 상기 바이오 칩에 대한 결합 과정을 중단하는 단계;

상기 무선 인식 태그에 상기 실제 실험 정보가 기록되어 있지 않으면, 상기 프로브에 상기 분석 대상 생체분자를 결합하는 과정을 수행하는 단계; 및

상기 결합 과정의 수행 시 상기 결합 과정의 실제 실험 정보를 상기 무선 인식 태그에 기록하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼성화 관리 방법.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 실제 실험 정보는 혼성화, 세척 및 건조 단계를 포함하는 결합 과정의 각 단계에서의 수행 시간, 온도 및 유속의 조건을 포함하는 것을 특징으로 하는 혼성화 관리 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 바이오 칩(biochip)에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 바이오 칩의 생산부터 분석까지의 각 단계에서의 정보를 효율적으로 관리하고, 나아가 바이오 칩의 실제 사용방법 추적 및 바이오 칩의 재사용을 방지하기 위한 바이오 칩 및 그 방법에 관한 것이다.

바이오 칩은 종래의 분자 생물학적 지식에 현대에 엄청난 발전을 한 기계 및 전자공학의 기술을 접속해서 만들어졌다. 바이오 칩은 기계 자동화와 전자 제어 기술 등을 이용하여 적게는 수백개부터 많게는 수십만개의 DNA를 아주 작은 공간에 집어 넣을 수 있게 만든 것으로, DNA 칩 및 단백질 칩으로 구분된다.

DNA 칩을 이용한 유전자 분석 방법을 살펴보면, 먼저, 분석을 위한 샘플을 채취하는 샘플 전처리(sample preparation) 과정을 수행한다. 샘플 전처리 과정은 혈액같은 생물학적 샘플에서 분석을 위한 순수한 유전자를 추출하는 과정이다. 샘플 전처리 과정을 통해 유전자가 추출되면 이를 분석 가능한 수준으로 증폭시킨다. 증폭(amplification) 과정은 일반적으로 중합효소연쇄반응(polymerase chain reaction : PCR)을 이용한다.

그런 다음, 증폭된 유전자, 즉 타겟 샘플을 알려진 염기서열의 올리고뉴클레오티드(프로브)가 심겨진 칩에 혼성화 반응시켜서, 프로브와 이에 상보적인 염기서열을 지닌 타겟 샘플을 서로 결합시킨다.

다음으로, 올리고 프로브(probe)에 붙지 않고 칩에 잔존해 있는 타겟 샘플을 제거한다(washing). 그리고, 올리고 프로브에 타겟 샘플이 어느 정도로 붙었는지를 감지하기 위해 스캐너로 칩의 이미지를 읽는다(scanning). 바이오 칩의 각 스팟의 이미지를 정량화하고 통계적으로 분석한다.

도 1은 종래의 바이오 칩의 구조를 도시한 도면이다.

도 1을 참조하면, 바이오 칩(100)은 프로브(probe)가 고밀도로 배열된 기관(120) 및 다른 바이오 칩들과 구별을 위한 바코드(110)를 포함한다. 바코드가 나타낼 수 있는 정보는 매우 한정된다. 따라서, 바이오 칩에 관련된 정보는 레이저 등의 인식장치를 통해 바코드를 읽어 들인 후 바코드를 기초로 서버(데이터베이스)를 검색하여만 얻을 수 있다. 또한, 바코드(110)가 바이오 칩(100) 외부에 부착됨으로 인해 주위 환경에 의해 오염 및 훼손될 우려가 크다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 무선 인식 태그를 이용하여 바이오 칩에 관련된 정보들을 저장하고, 바이오 칩을 이용한 샘플의 분석 과정에서의 각종 정보를 실시간으로 바이오 칩에 저장하며, 바이오 칩의 재사용을 방지할 수 있는 장치 및 그 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 바이오 칩의 일 실시예는, 생체분자의 분석을 위한 프로브가 고밀도로 집적된 기관; 상기 기관의 프로브에 분석 대상 생체분자를 결합하는 과정의 실제 실험 정보를 포함하는 칩 정보를 무선 통신을 이용하여 송수신하는 무선 인식 태그; 및 상기 기관과 상기 무선 인식 태그를 고정하는 지지부;를 포함한다.

상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 혼성화 시스템의 일 실시예는, 생체분자의 분석을 위한 프로브가 고밀도로 집적된 기관과 무선 통신을 통해 소정의 데이터를 송수신하는 무선인식태그를 포함하는 바이오 칩; 및 상기 바이오 칩에 대한 혼성화, 세척 및 건조 과정을 수행하고, 상기 각각의 과정에서의 실제 실험 정보들을 상기 바이오 칩의 무선인식 태그로 전송하는 혼성화 장비;를 포함한다.

상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 혼성화 관리 방법의 일 실시예는, 바이오 칩에 포함된 무선 인식 태그에 상기 바이오 칩의 프로브에 분석 대상 생체분자를 결합하는 과정에 대한 실제 실험 정보가 기록되어 있는지 파악하는 단계; 상기 무선 인식 태그에 상기 실제 실험 정보가 기록되어 있으면 상기 바이오 칩이 이미 사용된 것으로 파악하고 상기 바이오 칩에 대한 결합 과정을 중단하는 단계; 상기 무선 인식 태그에 상기 실제 실험 정보가 기록되어 있지 않으면, 상기 프로브에 상기 분석 대상 생체분자를 결합하는 과정을 수행하는 단계; 및 상기 결합 과정의 수행 시 상기 결합 과정의 실제 실험 정보를 상기 무선 인식 태그에 기록하는 단계;를 포함한다.

이로써, 바이오 칩에 부착된 무선 인식 태그를 이용하여, 바이오 칩의 관련정보를 효율적으로 관리할 수 있으며, 또한 지침 프로토콜에 맞게 실험을 수행하였는지도 확인할 수 있고, 바이오 칩의 재사용도 방지할 수 있다.

이하에서, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 바이오 칩, 혼성화 시스템 및 혼성화 관리 방법에 대해 상세히 설명한다.

도 2 내지 도 6은 본 발명에 따른 바이오 칩의 구조를 도시한 도면이다.

도 2를 참조하면, 바이오 칩의 정면도, 좌/우 측면도 및 후면도가 도시되어 있다. 바이오 칩은 무선 인식 태그(Radio Frequency Identification Tag : RFID)(202), 생체분자의 분석을 위한 프로브가 고밀도로 집적된 기판(substrate)(204) 및 무선 인식 태그(202)와 기판(204)을 고정하는 지지부(holding device)(200)로 구성된다. 무선 인식 태그(202)는 지지부(200)의 뒷면에 부착되며, 기판(204)은 지지부(200)의 앞면에 부착된다.

무선 인식 태그(202)는 라디오 주파수(Radio Frequency)를 이용하여 데이터를 송수신한다. 무선 인식 태그(202)의 동작 원리는 태그가 고유한 정보를 담은 신호를 발생하면 이 신호를 안테나를 통해 리더기가 인식하고 분석하여 태그의 정보를 얻는 방식이다. 이러한 무선 인식 태그는 크게 액티브(active) RFID 와 패시브(passive) RFID로 나눌 수 있다.

바이오 칩의 무선 인식 태그에는 예를 들면 다음의 정보가 기록될 수 있다. 바이오 칩의 제조 공정에서의 각 공정별 시약 Lot., 제조일자, 제조자, 품질 검사자 등의 정보를 포함하는 칩 생산 공정 정보; 바이오 칩의 프로브(probe) 종류, 스팟 (spot) 수, 모양 등의 정보; 타겟 샘플에 대한 정보; 분석을 위한 타겟 샘플과 프로브의 혼성화(hybridization), 세척 (washing), 건조(drying)등 결합 과정의 각 단계에서의 지침 프로토콜(온도, 시간, 유속 등)에 대한 정보; 결합 과정의 각 단계에서의 실제 실험 과정 및 조건(온도, 시간, 유속 등)에 대한 정보를 포함한다.

바이오 칩의 기판(204)에 심어지는 프로브는 RNA, mRNA, DNA, LNA, PNA, cDNA, cRNA, 단백질, 항체, 항원 등이 있다.

본 발명에서, '혼성화'는 단일가닥 핵산과 단일가닥 핵산의 결합 뿐만 아니라 항원-항체의 결합도 포함한다.

도 3a 내지 도 3c를 참조하면, 바이오 칩(300)의 지지부(306)에는 기판(304)을 수용하기 위한 홈이 있으며, 그 홈 안에는 다시 무선 인식 태그(302)를 수용하기 위한 홈이 있다. 따라서, 먼저 지지부(306)에 무선 인식 태그(302)를 삽입한 후 그 위에 기판(304)을 삽입한다.

도 4a 및 도 4b를 참조하면, 무선 인식 태그(402)는 지지부(406)의 뒷면 또는 앞면의 일측에 설치된다. 도 5를 참조하면, 기판(504)의 뒷면에 무선 인식 태그(502)가 부착되며, 기판(504)의 양측에 지지부(506)가 연결된다. 도 6을 참조하면, 지지부(606)에는 기판(604)을 수용하기 위한 홈이 있으며, 무선 인식 태그(602)는 지지부(606)의 내부에 위치한다.

이상에서 살펴 본 바와 같이, 무선 인식 태그는 방수처리되어 스티커 또는 접착제를 이용하여 기판 또는 지지부의 표면에 부착되거나 지지부의 내부에 감춰진 형태로 존재할 수 있다. 따라서, 바이오 칩 생산 공정 및 검사 중에 발생할 수 있는 무선 인식 태그의 손상을 방지할 수 있다.

도 7a는 본 발명에 따른 바이오 칩 및 혼성화 시스템의 일 실시예의 구성을 도시한 도면이다.

도 7a를 참조하면, 혼성화 시스템은 혼성화 장비(hyb-station)(710) 및 무선 인식 태그를 포함하는 바이오 칩(730)으로 구성된다. 혼성화 장비(710)에 의한 혼성화/세척/건조 과정의 수행 후, 판독장비(720)에 의한 바이오 칩 분석 결과는 무선 인식 태그(730)에 저장된다. 또한, 무선 인식 태그(730)는 서버(700)와 연계하여 상호간 정보를 교환할 수 있다.

여기서는, 바이오 칩(730)의 무선 인식 태그를 이용하여 혼성화 정보를 관리하는 측면을 중심으로 살펴본다.

혼성화 장비(hyb-station)(710)는 바이오 칩의 프로브에 분석 대상인 생체 분자를 결합하는 장비로서, 바이오 칩이 DNA 칩인 경우에는 혼성화 (hybridization), 세척(washing), 건조(drying)의 과정을 수행하며, 바이오 칩이 단백질 칩(protein chip)인 경우에는 면역반응(immune-reaction), 세척 및 건조의 과정을 수행한다. 혼성화 또는 면역반응, 세척, 건조의 각 단계는 시간 및 온도, 유속 등에 영향을 받는다. 따라서, 혼성화 장비(710)는 현재 처리중인 바이오 칩에 적용된 각 단계에서의 순서 및 온도, 시간, 유속 등의 정보를 바이오 칩(730)의 무선 인식 태그로 전송한다. 이 외에 각 단계에서 영향을 미칠 수 있는 조건들이 있다면 이들 또한 바이오 칩(730)의 무선 인식 태그로 전송하여 기록되게 함이 바람직하다.

혼성화 장비(710)는 바이오 칩(730)의 무선 인식 태그에 저장된 혼성화/세척/건조의 각 단계에서의 지침 프로토콜(시간, 온도, 유속 등)을 읽어 각 단계에 적합한 실험 지침을 얻을 수 있으며, 바이오 칩에 대한 혼성화/세척/건조의 각 단계에서의 실제 실험 정보를 바이오 칩의 무선 인식 태그로 전송하여 기록되게 함으로써, 후에 지침 프로토콜과 실제 실험 정보를 비교하여 바이오 칩이 지침 프로토콜에 맞게 실험되었는지 확인할 수 있다

한편, 혼성화 장비(710)는 바이오 칩에 대한 혼성화 등의 과정을 수행하기 전에 바이오 칩(730)의 무선 인식 태그에 바이오 칩의 혼성화/건조/세척에 대한 실제 실험 정보가 기록되어 있는지 파악한다. 만약, 이미 실제 실험 정보가 기록되어 있다면 이 바이오 칩(730)은 이미 사용된 칩이므로 혼성화 장비(710)는 칩의 재사용을 방지하기 위하여 혼성화 등의 과정을 수행하지 않는다. 이로써, 바이오 칩(730)의 재사용에 의한 검사 결과의 오류 등을 방지할 수 있다.

판독 장비(scanner)(720)는 혼성화 장비(hyb-station)(710)를 통해 바이오 칩(730)에 분석 대상 생체 분자가 결합된 경우 바이오 칩의 각 스팟을 정량화하고 분석하는 장비이다. 분석 방법으로는 칩을 laser, CCD 카메라 등으로 측정하거나, 전자기장의 이용하여 측정하는 방법 등이 있다. 광학적인 방법으로 측정하는 경우에 레이저의 파장, PMT(photo multiplier) 세기 등이 측정 결과에 영향을 미치며, 전자기장을 이용하는 경우는 전자기장의 세기가 측정 결과에 영향을 미친다.

따라서, 판독 장비(720)는 바이오 칩(730)의 분석 결과 뿐만 아니라, 바이오 칩의 분석 결과에 영향을 미치는 요소들에 대한 조건들(예를 들면, 레이저의 파장, PMT(Photo Multiplier) 세기 등)을 바이오 칩(730)의 무선 인식 태그에 전송한다.

한편, 바이오 칩의 무선 인식 태그는 병원 등에서 사용하고 있는 서버(검사 대상 환자의 인적사항 등을 포함한 의료 정보가 저장됨)와 연계하여 상호간 필요 정보를 송수신할 수 있다.

도 7b는 본 발명에 따른 바이오 칩의 무선 인식 태그의 구성을 도시한 블록도이다.

도 7b를 참조하면, 바이오 칩(730)의 무선 인식 태그는 송수신부(750), 저장부(760), 재사용 방지부(770)로 구성된다. 특히 저장부(760)는 프로토콜 저장부(762)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

송수신부(750)는 외부 장치와 무선 통신을 이용하여 데이터를 송수신한다. 외부 장치로는 서버(700), 혼성화 장비(710) 및 판독 장비(720) 등이 있으며, 이 외에 바이오 칩의 생산 공정의 각 장비가 포함될 수 있다. 외부 장치는 무선 인식 태그와 통신하기 위한 인터페이스를 장착하기만 하면 용이하게 무선 인식 태그로 데이터를 전송하거나 수신할 수 있다.

저장부(760)는 바이오 칩의 생산 공정에서부터 분석 대상 생체분자의 결합 및 분석 공정까지 바이오 칩에 필요한 정보를 송수신부(750)를 통해 수신하여 저장한다. 특히, 저장부(760)의 프로토콜 저장부(762)는 바이오 칩의 프로브와 분석 대상 생체 분자의 결합 공정의 각 단계에서의 실제 실험 정보(과정 및 조건)를 수신하여 저장함으로써, 지침 프로토콜에 맞게 실제 실험을 수행하였는지 그리고 바이오 칩의 사용 여부 확인에도 이용될 수 있다.

혼성화 장비는 자체 장비 내에 내장된 리더기를 통해 리더기의 통신 영역에 진입한 무선 인식 태그의 저장부에 저장된 데이터를 읽어, 저장된 데이터가 실제 실험 정보에 관한 것인지 조사한다. 혼성화 장비는 무선 인식 태그에 저장된 정보가 실제 실험 정보이면 바이오 칩의 재사용을 방지하기 위하여 혼성화 등의 과정을 더 이상 수행하지 않는다.

한편, 바이오 칩은 혼성화 장비가 바이오 칩이 이미 사용된 것인지 용이하게 파악할 수 있도록 재사용 여부를 자체에서 조사하여 그 결과를 혼성화 장비로 전송할 수 있다. 이를 위한 바이오 칩의 구성으로 재사용 방지부가 사용된다.

재사용 방지부(770)는 저장부(760)(특히, 프로토콜 저장부(762))에 실제 실험 정보가 존재하는지 여부를 판단하여 재사용 여부에 관한 신호를 그 결과로서 출력한다. 그러면, 혼성화 장비(710)는 재사용 방지부(770)에 의해 바이오 칩이 이미 사용되었다는 신호를 수신하면 바이오 칩에 대한 혼성화 등의 과정을 수행하지 않는다. 이 경우에 혼성화 장비는 바이오 칩의 저장부에 있는 데이터를 읽고 조사할 필요가 없으며, 단지 재사용 방지부에 의해 생성된 신호만을 수신하여 바이오 칩의 재사용 여부를 용이하게 판단할 수 있다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오 칩의 정보를 표시하는 화면 구성을 도시한 도면이다.

도 8을 참조하면, 화면은 바이오 칩에 의해 분석되는 환자의 인적사항(810), 바이오 칩의 검사 관련 정보(820) 및 검사 결과(830)를 표시한다. 환자의 인적사항(810) 및 검사 관련 정보(820)는 바이오 칩의 무선 인식 태그에 기록되어 있다.

도 9는 본 발명에 따른 바이오 칩의 혼성화 관리 방법의 일 실시예의 흐름을 도시한 흐름도이다.

도 9를 참조하면, 바이오 칩의 프로브에 분석 대상 생체분자를 결합하는 공정(혼성화, 세척, 건조 등)의 조건들(즉, 시간, 온도, 유속 등 실제 실험 정보)이 바이오 칩의 무선 인식 태그에 기록되어 있는지 파악한다(S900).

만약 실제 실험 정보가 기록되어 있다면, 바이오 칩은 이미 사용된 것이므로 분석 대상 생체분자의 결합 과정을 중단한다. 그러나, 실제 실험 정보가 기록되지 않았다면, 바이오 칩에 대한 결합 과정 및 분석 과정을 수행한다(S910). 그리고, 결합 및 분석 과정에서의 조건들을 바이오 칩의 무선 인식 태그에 기록한다(S920).

이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 무선 인식 태그를 바이오 칩에 부착함으로써, 바이오 칩에 관련된 많은 정보가 무선 인식 태그에 기록되며 바이오 칩에 관한 정보를 얻기 위해 일일이 서버의 데이터베이스를 검색할 필요가 없다.

또한, 무선 인식 태그는 소정 영역에 위치하면 자동으로 인식되고 통신이 가능하므로, 바이오 칩의 생성, 분석 대상 생체분자의 결합 및 분석과정에서의 각종 정보들을 무선 통신을 통해 바이오 칩의 무선 인식 태그에 용이하게 전송 기록하게 할 수 있다. 그리고, 무선 인식 태그에 기록된 정보를 기초로 지침 프로토콜에 맞게 실제 실험을 수행하였는지 확인할 수 있고, 또한 이미 사용된 것인지 파악하여 바이오 칩의 재사용을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 바이오 칩의 구조를 도시한 도면,

도 2 내지 도 6은 본 발명에 따른 바이오 칩의 구조를 도시한 도면,

도 7a는 본 발명에 따른 바이오 칩 및 혼성화 시스템의 일 실시예의 구성을 도시한 도면,

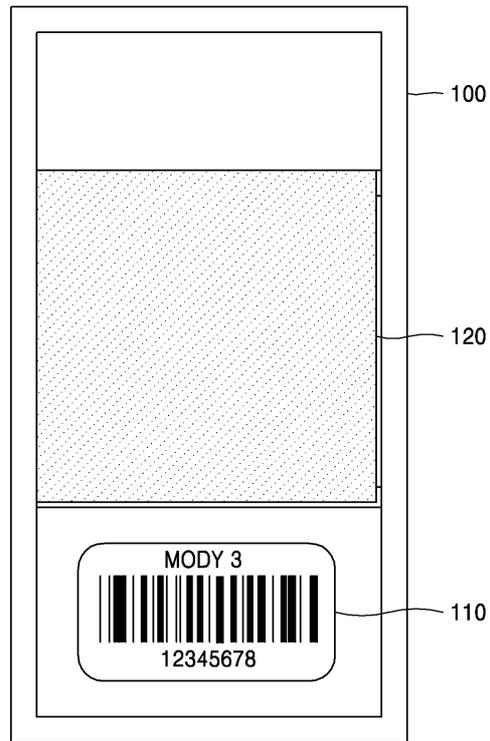
도 7b는 본 발명에 따른 바이오 칩의 무선 인식 태그의 구성을 도시한 블록도,

도 8은 본 발명에 따른 바이오 칩의 정보를 표시하는 화면 구성을 도시한 도면, 그리고,

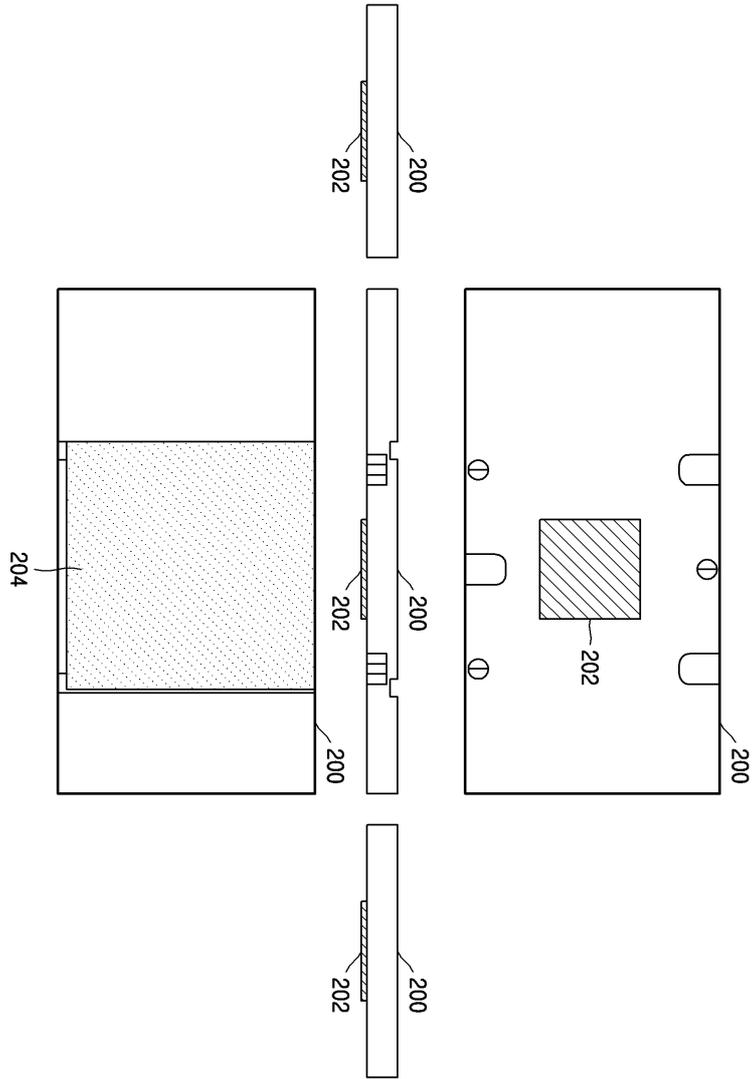
도 9는 본 발명에 따른 혼성화 관리 방법의 일 실시예의 흐름을 도시한 흐름도이다.

도면

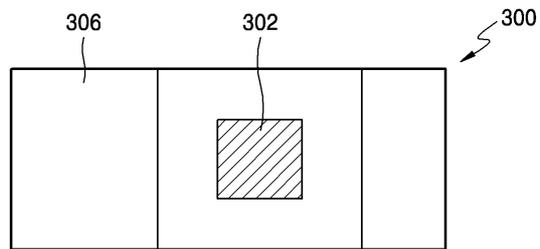
도면1



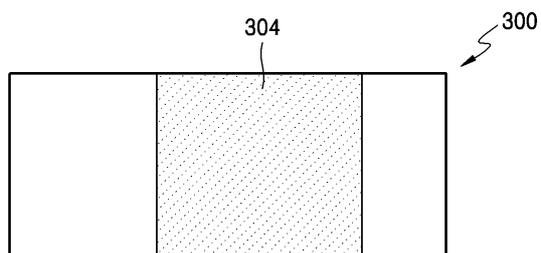
도면2



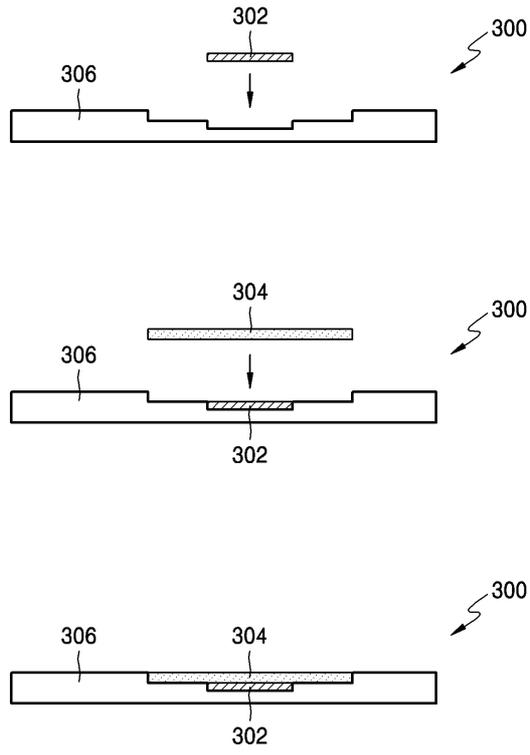
도면3a



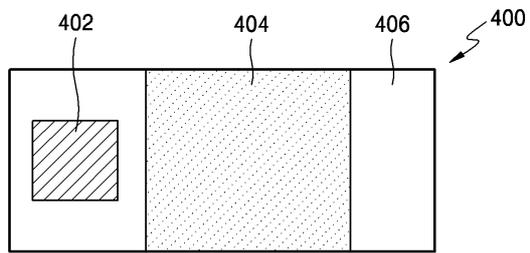
도면3b



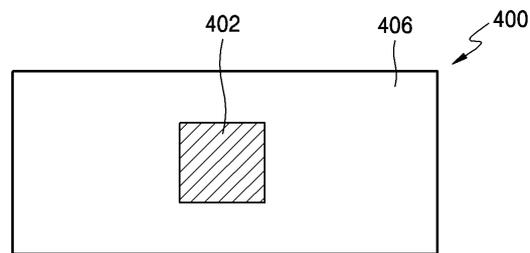
도면3c



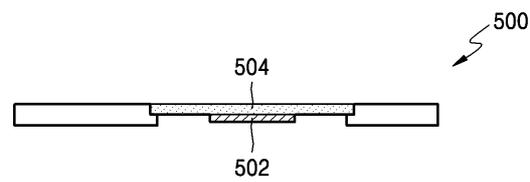
도면4a



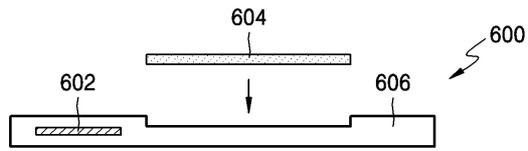
도면4b



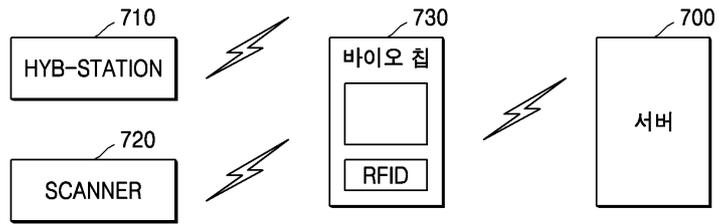
도면5



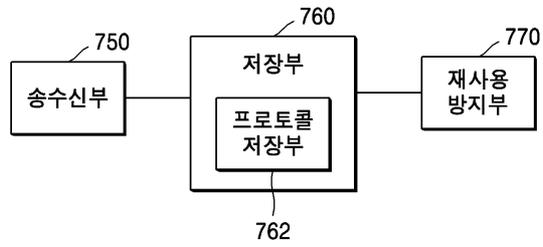
도면6



도면7a



도면7b



도면8



도면9

