



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0068603  
(43) 공개일자 2020년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C12Q 1/6806 (2018.01) C12N 15/10 (2017.01)  
(52) CPC특허분류  
C12Q 1/6806 (2018.05)  
C12N 15/1003 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0160330  
(22) 출원일자 2019년12월05일  
심사청구일자 2019년12월05일  
(30) 우선권주장  
1020180154916 2018년12월05일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
가톨릭대학교 산학협력단  
서울특별시 서초구 반포대로 222, 가톨릭대학교  
성의교정내 (반포동)  
(72) 발명자  
박연준  
서울특별시 서초구 신반포로 270, 121동 2202호(  
반포1동, 반포자이아파트)  
이지은  
서울특별시 서초구 방배로23길 20-4, 301호(방배  
동, 드림캐슬)  
(74) 대리인  
엄명용

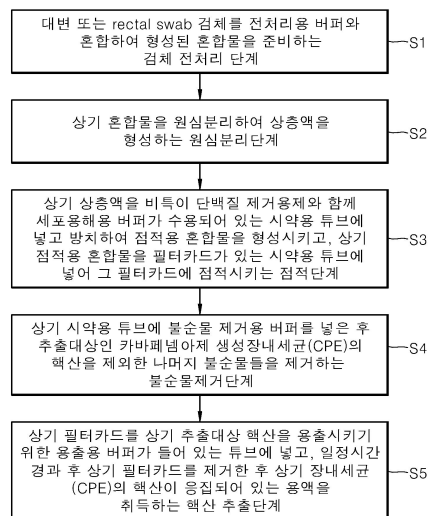
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법**

(57) 요약

본 발명은, 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 검출을 위해 핵산을 추출하기 위한 것으로, 기존의 표준법에 의한 핵산 추출방법보다 추출 능력이 우수함은 물론, 시간 및 비용면에서 매우 경제적인 장점과, 고가의 장비 사용에 따른 인력이나 비용을 줄일 수 있어서 핵산 추출의 효율성을 향상시킬 수 있는 장점을 기대할 수 있게 한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 HI16C-0443-010018

부처명 보건산업진흥원

연구관리전문기관 가톨릭대학교 산학협력단

연구사업명 감염병위기대응기술개발사업/병원 현장중심 감염병 진단연구

연구과제명 해외 유입 감염병 진단 및 대응을 위한 신속분자진단기기 및 알고리즘 개발

기 여 율 100/100

주관기관 가톨릭대학교 산학협력단

연구기간 2016.04.01 ~ 2019.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

대변 또는 rectal swab 검체를 전처리용 버퍼와 혼합하여 형성된 혼합물을 준비하는 검체 전처리 단계;

상기 혼합물을 원심분리하여 상층액을 형성하는 원심분리단계;

상기 상층액을 비특이 단백질 제거용제와 함께 세포용해용 버퍼가 수용되어 있는 시약용 튜브에 넣고 방치하여 점적용 혼합물을 형성시키고, 상기 점적용 혼합물을 필터카드가 있는 시약용 튜브에 넣어 그 필터카드에 점적시키는 점적단계;

상기 시약용 튜브에 불순물 제거용 버퍼를 넣은 후 추출대상인 카바페넴아제 생성장내세균(CPE)의 핵산을 제외한 나머지 불순물들을 제거하는 불순물제거단계; 및 상기 필터카드를 상기 추출대상 핵산을 용출시키기 위한 용출용 버퍼가 들어 있는 튜브에 넣고, 일정시간 경과 후 상기 필터카드를 제거한 후 상기 장내세균(CPE)의 핵산이 응집되어 있는 용액을 취득하는 핵산 추출단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 비특이 단백질 제거용제는 프로테아제인 것을 특징으로 하는 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 점적용 혼합물은, 상기 상층액을 상기 프로테아제와 함께 세포용해성 버퍼가 수용되어 있는 시약용 튜브에 넣고 일정 온도에서 일정 시간 동안 방치함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 세포용해용 버퍼는, AL buffer인 것을 특징으로 하는 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 필터카드는 FTA 카드인 것을 특징으로 하는 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 불순물 제거용 버퍼는 FTA reagent buffer인 것을 특징으로 하는 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 용출용 버퍼는 TE buffer 인 것을 특징으로 하는 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 검출을 위해 핵산을 추출하기 위한 것으로, 더욱 상세하게는 핵산 추출 능력이 우수하고 시간 및 비용 면에서 경제적인 수 있도록, 검출 방법이 개선된 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 현재 카바페넴아제 생성여부를 검출하기 위해서는 카바페넴아제 억제시험, Carba NP test (Carbapenemase Nordmann-poirel test), PCR (polymerase chain reaction) 등을 이용하고 있으나, 이들은 모두 균 집락을 이용해야 한다. 그런데, 균 집락이 형성되기까지는 18-24시간의 배양을 필요로 한다.

[0003] carbapenemase 생성 세균을 보유하는 환자의 신속한 검출을 위해서는 검체에서 Qiagen 등의 kit를 이용하여 DNA를 추출하는 것과 같이 검체에서 직접 carbapenemase의 유무를 검출하는 것이 필요한데, 이러한 검출방법 방법의 경우 시간과 노력, 비용이 많이 드는 단점이 있다.

[0004] 최근 이러한 단점을 극복하기 위해 검체와 lysis buffer와 혼합해 주기만 하면 PCR이 자동으로 되는 Xpert 장비 (Cepheid)가 개발되어 전세계적으로 많이 이용되고 있다. 그러나, Xpert를 이용하여 검출하는 방법의 경우에도 고가의 시약 및 장비 사용으로 인하여 많은 비용이 드는 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 카바페넴아제 생성 장내세균을 검출하는 방법에 있어서 고가의 장비를 사용하지 않고도 쉬운 방법으로 신속하고 정밀하게 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성여부를 검출할 수 있게 하는 유전자의 검출을 위한 핵산 추출 방법을 제공하고자 하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법은, 대변 또는 rectal swab 검체를 전처리용 버퍼와 혼합하여 형성된 혼합물을 준비하는 검체 전처리 단계; 상기 혼합물을 원심분리하여 상층액을 형성하는 원심분리단계; 상기 상층액을 비특이 단백질 제거용제와 함께 세포용해용 버퍼가 수용되어 있는 시약용 튜브에 넣고 방치하여 점적용 혼합물을 형성시키고, 상기 점적용 혼합물을 필터카드가 있는 시약용 튜브에 넣어 그 필터카드에 점적시키는 점적단계; 상기 시약용 튜브에 불순물 제거용 버퍼를 넣은 후 추출대상인 카바페넴아제 생성장내세균(CPE)의 핵산을 제외한 나머지 불순물들을 제거하는 불순물제거단계; 및 상기 필터카드를 상기 추출대상 핵산을 용출시키기 위한 용출용 버퍼가 들어 있는 튜브에 넣고, 일정시간 경과 후 상기 필터카드를 제거한 후 상기 장내세균(CPE)의 핵산이 응집되어 있는 용액을 취득하는 핵산 추출단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0007] 상기 비특이 단백질 제거용제는 프로테아제인 것이 바람직하다.

[0008] 상기 점적용 혼합물은, 상기 상층액을 상기 프로테아제와 함께 세포용해성 버퍼가 수용되어 있는 시약용 튜브에 넣고 일정 온도에서 일정 시간 동안 방치함으로써 형성되는 것이 바람직하다.

[0009] 상기 세포용해용 버퍼는, AL buffer인 것이 바람직하다.

[0010] 상기 필터카드는 FTA 카드인 것이 바람직하다.

[0011] 상기 불순물 제거용 버퍼는 FTA reagent buffer인 것이 바람직하다.

[0012] 상기 용출용 버퍼는 TE buffer인 것이 바람직하다.

## 발명의 효과

- [0013] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법은, 기존의 표준법에 의한 핵산 추출방법보다 추출 능력이 우수함은 물론, 시간 및 비용면에서 매우 경제적인 장점과, 고가의 장비 사용에 따른 인력이나 비용을 줄일 수 있어서 핵산 추출의 효율성을 향상시킬 수 있는 장점을 기대할 수 있게 한다.

## 도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법의 흐름도.
- 도 2는 본 발명 일실시예의 구현을 위해 채용된 FTA 카드의 시약용 튜브 내 배치상태를 보인 도면.
- 도 3은 본 발명 일실시예에 채용된 점적단계를 설명하기 위한 도면.
- 도 4는 본 발명 일실시예에 채용된 핵산 추출단계를 설명하기 위한 도면.
- 도 5는 표준법과 본 발명 일실시예의 핵산추출방법에 따른 결과를 비교 설명하기 위한 도면.
- 도 6은 표준법과 본 발명 일실시예의 핵산추출방법에 따른 Ct값을 비교 설명하기 위한 도면.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하의 설명에서 본 발명에 대한 이해를 명확히 하기 위하여, 본 발명의 특징에 대한 공지 기술에 대한 설명은 생략하기로 한다. 이하의 실시 예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 상세한 설명이며, 본 발명의 권리 범위를 제한하는 것이 아님은 당연할 것이다. 따라서, 본 발명과 동일한 기능을 수행하는 균등한 발명 역시 본 발명의 권리 범위에 속할 것이다.
- [0016] 그리고, 이하의 설명에서 동일한 식별 기호는 동일한 구성을 의미하며, 불필요한 중복적인 설명 및 공지 기술에 대한 설명은 생략하기로 한다. 또한, 상기 발명의 배경이 되는 기술에 대한 기재 내용과 중복되는 이하의 본 발명의 각 실시예에 관한 설명 역시 생략하기로 한다.
- [0017] 이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다 .
- [0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법의 흐름도이고, 도 2는 본 발명 일실시예의 구현을 위해 채용된 FTA 카드의 시약용 튜브 내 배치상태를 보인 도면이며, 도 3은 본 발명 일실시예에 채용된 점적단계를 설명하기 위한 도면이며, 도 4는 본 발명 일실시예에 채용된 핵산 추출단계를 설명하기 위한 도면이며, 도 5는 표준법과 본 발명 일실시예의 핵산추출방법에 따른 결과를 비교 설명하기 위한 도면이며, 도 6은 표준법과 본 발명 일실시예의 핵산추출방법에 따른 Ct값을 비교 설명하기 위한 도면이다.
- [0019] 도 1에 잘 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법은, 예컨대 장내세균(CPE;Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae)과 같은 유전자에서 카바페넴아제 생성여부를 검출하기 위한 것으로, 검체 전처리 단계(S1)와 원심분리단계(S2)와 점적단계(S3)와 불순물제거단계(S4)와 핵산 추출단계(S5)를 포함하여 이루어진다.
- [0020] 상기 검체 전처리 단계(S1)에서는 먼저 샘플을 준비하고, 그 준비된 샘플을 시약과 혼합하는 과정이 수행된다.
- [0021] 즉, 상기 샘플은 Rectal swab 또는 Stool을 포함한 일정량의 검체로 이루어지고, 상기 검체 전처리 단계(S1)에서는 상기 검체를 전처리용 버퍼(buffer)와 같은 용액과 혼합하여 형성된 전처리용 혼합물을 95℃에서 5분간 가열하는 과정이 수행된다. 여기서, 상기 전처리용 버퍼는 다양한 용액이 사용될 수 있으나, 본 실시예에서는 ATL 버퍼(제조사;Qiagen, Hilden,Germany, 모델명 Cat No./ID:19076)가 채용되었다.
- [0022] 이러한 검체 전처리 단계(S1) 이후 수행되는 원심분리단계(S2)는, 상기 혼합물에서 불순물을 침전시키고 상층액을 얻기 위한 것으로, 예컨대 12,000 rpm에서 5분동안 원심분리하여 상층액의 형성을 가능하게 한다.
- [0023] 이와 같이 형성된 상층액을 프로테아제(Protease K;15ul)와 함께 세포용해용 버퍼(buffer)가 수용되어 있는 시약용 튜브(3)에 넣고 70℃ 에서 10분 동안 방치하여 점적용 혼합물을 형성시킨다.

- [0024] 상기 프로테아제는 상기 검체에 포함된 비특이단백질 등을 제거하기 위한 것으로, 카바페넴아제 생성 유전자 검출의 정밀성과 효율성을 높일 수 있게 한다.
- [0025] 상기 세포용해성 버퍼로는 세포 용해를 가능하게 하는 다양한 용액이 채용될 수 있으나, 본 실시예에서는 AL buffer(제조사:Qiagen, Hilden,Germany, 모델명 Cat No./ID:19075)가 채용되었다.
- [0026] 또한, 상기 시약용 튜브(3)는 액체 혼합물을 수용할 수 있도록 통 형상으로 이루어진 튜브를 의미하는 것으로, 다양한 튜브가 사용될 수 있음은 물론이나, 본 실시예에서는 e-tube(ependorf tube)가 채용되었다.
- [0027] 상기 점적단계에서는, 도 2와 같이 상기 시약용 튜브(3)에 얇은 막 구조로 이루어진 필터카드(2)를 넣고, 도 3과 같이 상기 점적용 혼합물을 점적하는 과정이 수행된다.
- [0028] 상기 필터카드(2)는, 상기 점적용 혼합물에 함유된 핵산을 포집하기 위한 것으로, 다양한 필터가 사용될 수 있으나, 본 실시예에서는 FTA 카드가 채용되었다.
- [0029] 상기 필터카드(2;FTA 카드)는 편치에 의해 상기 시약용 튜브(3;e-tube)의 설치위치에 해당하는 내경에 적합한 직경으로 잘라진 후 대략 거름망과 유사한 형태로 e-tube에 삽입된다.
- [0030] 여기서, 상기 FTA 카드(2)는 Cellulose fiber에 건조된 Tris, EDTA, Uric acid, SDS 등 화학물질을 이용한 전처리한 종이로, 세포 성분을 용해시키고, DNA/RNA를 cellulose fiber matrix내에 보존할 수 있게 한다.
- [0031] 한편, 상기 불순물제거단계에서는, 상기 e-tube에 불순물 제거용 버퍼를 넣은 후 추출대상인 핵산을 제외한 나머지 불순물들을 제거하는 과정이 수행된다.
- [0032] 상기 불순물 제거용 버퍼로는 추출대상 핵산을 제외한 나머지 불순물을 제거할 수 있는 다양한 buffer가 채용될 수 있음은 물론이나, 상기 점적단계에서 FTA 카드(2)가 사용된 이상 그 FTA 카드(2)에 잔류한 불순물 제거가 용이하도록 FTA purification reagent buffer(GE Healthcare Life Science,Pittsburgh,USA)가 채용되는 것이 바람직하다.
- [0033] 이와 같이, 상기 점적단계와 불순물 제거단계를 거친 후, 불순물이 제거되고 추출대상 핵산이 남아 있게 된 FTA 카드(2)를 다른 시약용 튜브(3)에 넣은 후, 상기 핵산을 추출하기 위한 핵산 추출단계가 수행된다.
- [0034] 상기 핵산 추출단계에서는, 도 4와 같이 상기 추출대상을 용출시키기 위한 용출용 버퍼를 상기 e-tube에 넣고, 일정시간 경과 후 상기 FTA 카드(2)를 제거한 후 상기 핵산이 용출되어 있는 용액을 취득하는 과정이 수행된다. 본 실시예는 이 용액을 검사에 사용하게 됨에 따라 카바페넴아제 생성 장내세균(CPE)의 분석적 진단을 위한 핵산을 원활하게 추출할 수 있게 된다.
- [0035] 상기 용출용 버퍼로는 상기 추출대상 핵산의 용출을 가능하게 하는 다양한 buffer가 채용될 수 있음은 물론이나, 용출 효율이 우수한 TE buffer(10mM Tris-HCL pH 8.0;1mM EDTA pH 8.0) 인 것이 바람직하다.
- [0036] 이러한 단계를 거쳐 핵산을 추출하는 방법은 널리 알려진 표준법(Qiagen 시약키트)보다 추출대상 핵산을 경제적이면서도 정밀하고 신속하게 검출할 수 있게 한다.
- [0037] 즉, 상기 표준법은 깨끗하고 높은 농도의 핵산을 추출하는 장점을 가지지만 핵산 추출방법이 19 단계로 많고 전처리 단계만 약 30분이 걸리며 세척 단계까지 포함하면 약 90분이 걸리므로 핵산 추출 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다. 또한, 검체 추출 비용이 50T에 약 30만원, 즉 1 검체당 6000원으로서 PCR 검사 시약이 1-2 만원임을 감안하면 매우 높은 편이다.
- [0038] 본 발명의 일실시예는 이러한 표준법과는 달리 FTA 카드(2)를 이용하여 핵산을 추출할 수 있도록 구성됨으로써, 상대적으로 저렴한 비용으로 정밀하고 신속하게 핵산을 추출할 수 있는 장점을 도출한다.
- [0039] 한편, 상기 추출단계에서 취득된 용액을 이용한 구체적인 분석방법은 아래와 같다.
- [0040] 즉, 상기 취득된 용액에서 얻어진 Carbapenemase를 생성하는 세균의 농도를  $10^7$  CFU/ml부터  $10^1$  CFU/ml까지 단계 희석하여 특정 농도에서 3회 반복 실험하였다. 2회이상 양성이 나온 경우 검출된 것으로 판정하였으며, Ct 값의 평균을 구하여 비교하였다.
- [0041] 본 실시예와 비교 실험을 위해 도 5와 같이 동일한 샘플을 Qiagen kit 방법(표준법)과 FTA 카드(2) 방법(본 실시예)으로 핵산을 추출하여 Real-time PCR로 분석을 하였다. Real-time PCR 분석을 위한 시약으로는 Bio-Rad SsoAdvanced Universal SYBR Green supermix kit가 사용되었고, 장비로는 Bio-Rad CFX connect Real-time

system이 사용되었다. 추출한 핵산은 2ul를 사용하였다. ( $6 \times 10^5$  CFU/reaction)

[0042] 또한, 도 6과 같이, Qiagen kit와 FTA 방법을 비교할 수 있는 Ct값과 추가적으로 Xpert 값을 비교하였다. Qiagen kit를 이용한 경우  $10^2$  CFU/rxn까지 분석이 되었고 Ct 값의 평균은 33.91이었다. 본 실시예의 경우  $10^2$  CFU/rxn 농도에서의 Ct 값의 평균은 32.76. 이었으며,  $10^1$  CFU/rxn까지 검출 가능하였으며 Ct 값의 평균은 34.84 였다.  $10^3$  CFU/rxn 및  $10^1$  CFU/rxn 농도에서 Xpert의 Ct값은 각각 29.9, 34.7 이었다.

[0043] 이러한 실험 데이터로 확인되는 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 대변 또는 rectal swab 검체에서 직접 카바페넴아제 생성 유전자의 분석적 진단을 위한 핵산 추출 방법은, 기존의 표준법에 의한 핵산 추출방법보다 추출 능력이 우수함은 물론, 시간 및 비용면에서 매우 경제적인 장점과, 고가의 장비 사용에 따른 인력이나 비용을 줄일 수 있어서 핵산 추출의 효율성을 향상시킬 수 있는 장점을 기대할 수 있게 한다.

[0044] 한편, 본 실시예의 비교 실험을 위해 사용되는 Qiagen kit는 commercial DNA/RNA extraction kit로 reference method로 인정되는 방법으로, 일반적으로 lysis buffer를 넣고 vortex 하여 세포 성분등을 용해 시킨 후 membrane이 들어있는 column을 이용하여 washing 하여 DNA/RNA를 추출하는 키트이다.

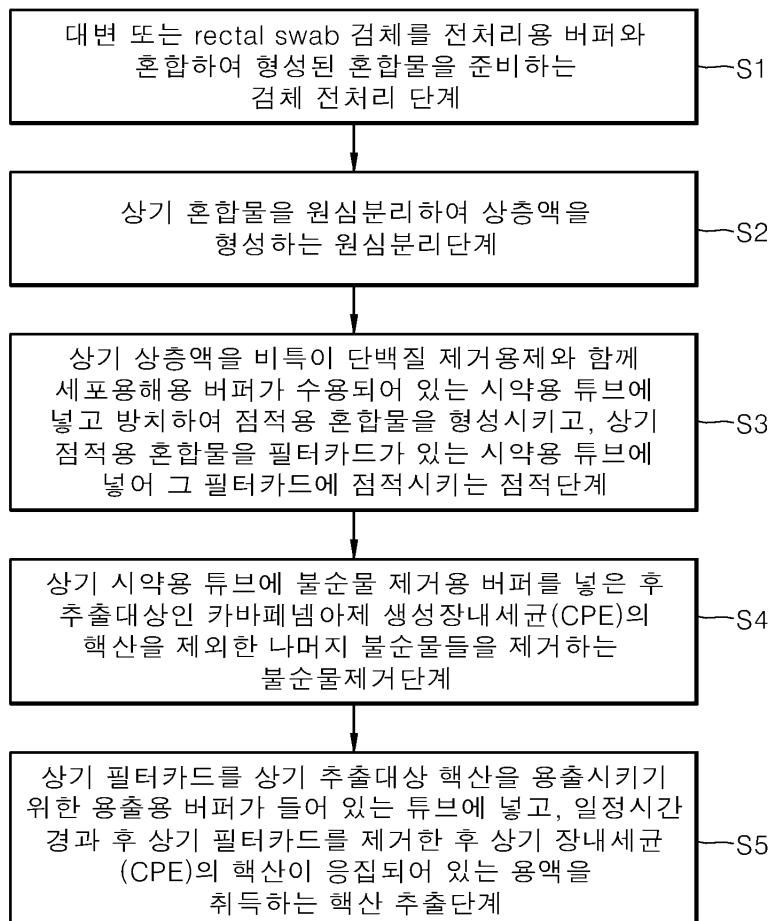
[0045] 이상 본 발명의 다양한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 실시예 및 본 명세서에 첨부된 도면은 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타내고 있는 것에 불과하며, 본 발명의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시예는 모두 본 발명의 권리범위에 포함되는 것이 자명하다고 할 것이다.

## 부호의 설명

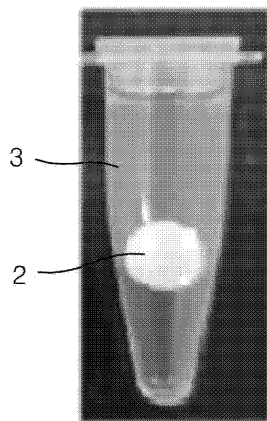
[0046] 2:필터카드 3:시약용 튜브

## 도면

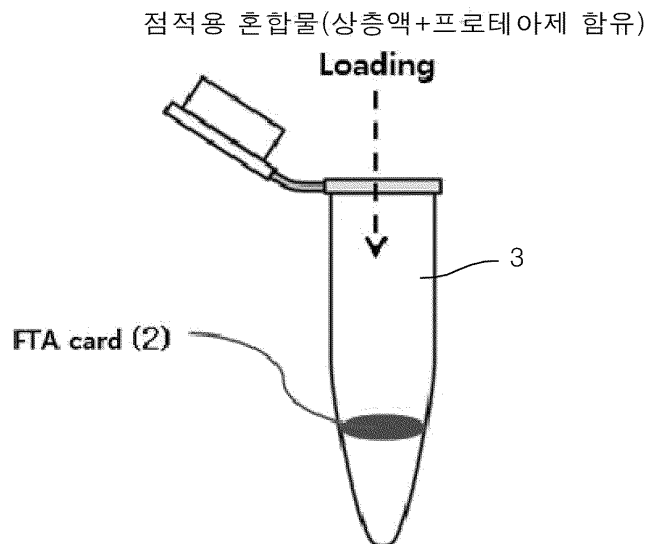
### 도면1



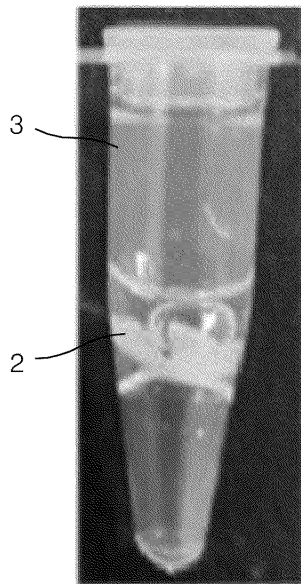
도면2



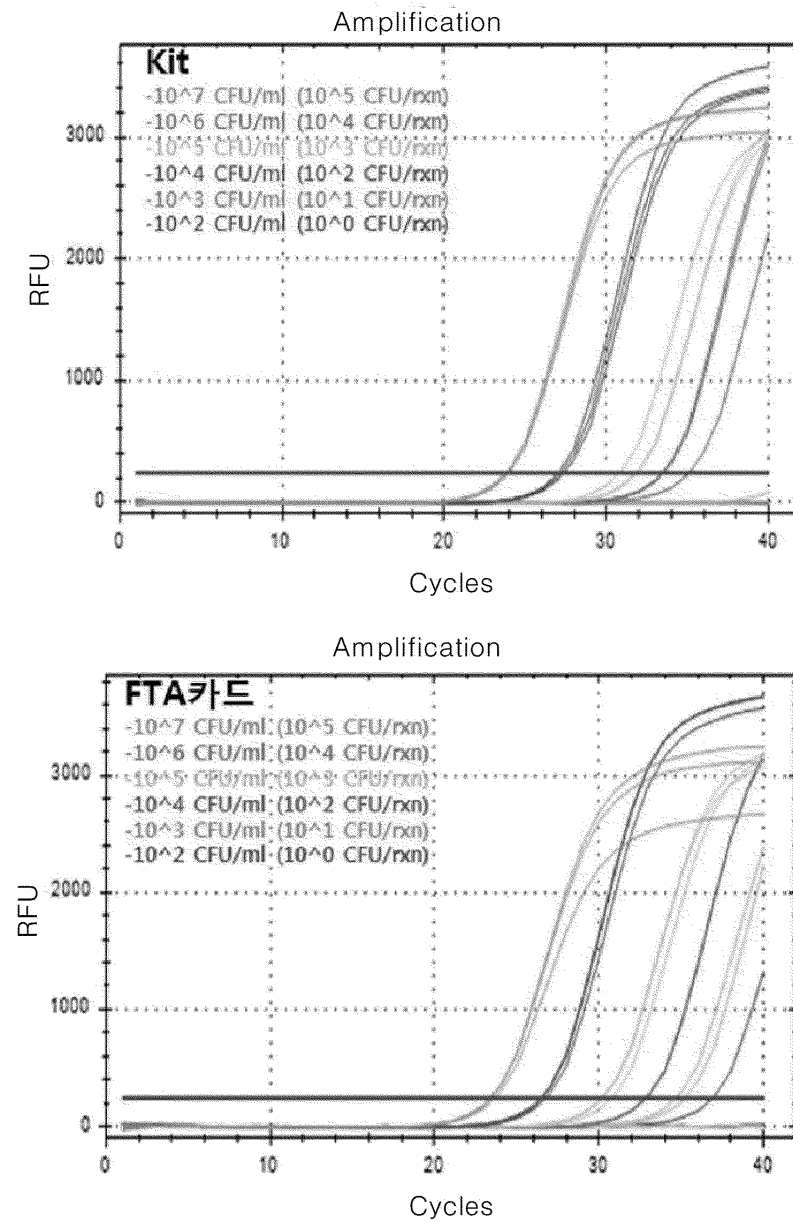
도면3



도면4



도면5



<핵산추출방법 비교>

도면6

| CFU/rxn                 | Qiagen kit |       | FTA card |       |
|-------------------------|------------|-------|----------|-------|
| 10 <sup>5</sup> CFU/rxn | 23.66      | 23.78 | 23.53    | 23.37 |
|                         | 23.83      |       | 23.27    |       |
|                         | 23.85      |       | 23.32    |       |
| 10 <sup>4</sup> CFU/rxn | 26.92      | 27.10 | 26.42    | 26.47 |
|                         | 27.11      |       | 26.34    |       |
|                         | 27.28      |       | 26.64    |       |
| 10 <sup>3</sup> CFU/rxn | 30.66      | 31.36 | 30.66    | 30.28 |
|                         | 31.70      |       | 30.12    |       |
|                         | 31.72      |       | 30.07    |       |
| 10 <sup>2</sup> CFU/rxn | 33.30      | 33.91 | 32.82    | 32.76 |
|                         | 33.41      |       |          |       |
|                         | 35.02      |       | 32.70    |       |
| 10 <sup>1</sup> CFU/rxn |            |       | 35.13    | 34.84 |
|                         |            |       | 34.54    |       |
|                         |            |       |          |       |
| 10 <sup>0</sup> CFU/rxn |            |       |          | 36.80 |
|                         |            |       | 36.80    |       |
|                         |            |       |          |       |

<핵산추출방법에 따른 Ct값 비교>