(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0077992
(43) 공개일자 2009년07월17일

(51) Int. Cl.
G01N 35/00 (2006.01) *G01N 33/04* (2006.01)
G01N 21/00 (2006.01) *G01N 21/45* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0003729
(22) 출원일자 2008년01월14일
심사청구일자 2008년01월14일

(71) 출원인
대한민국(관리부서:농촌진흥청장)
경기 수원시 권선구 서둔동 250
(72) 발명자
김현섭
경기 수원시 권선구 권선동 권선현대아파트 202-101
김상범
충남 천안시 성거읍 삼환나우빌아파트 107-503
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한라특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

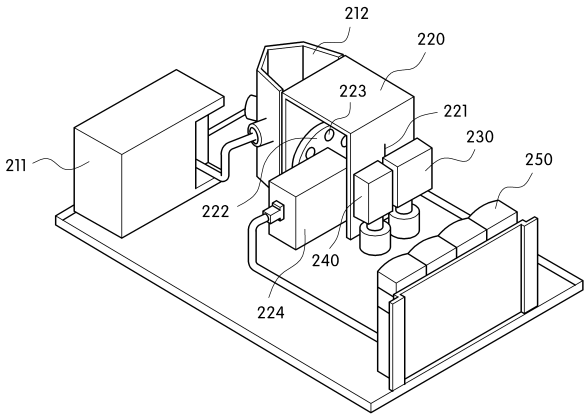
(54) 현장용 우유 품질 분석 장치 및 방법

(57) 요 약

본 발명은 현장용 우유 품질 분석 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 실험실이 아닌 현장에서 신속하고 간편하게 우유의 성분을 측정하여 품질을 분석할 수 있는 현장용 우유 품질 분석 장치 및 방법에 관한 것이다.

이를 위하여 서로 다른 파장 대역을 갖는 간섭필터들을 이용한 단색화 장치를 적용하고, 1회 우유 시료량을 증량함으로써, 우유의 여러 성분을 동시에 측정할 수 있으며, 휴대용으로 구성되어 현장에서 직접 우유의 성분을 간편, 신속, 용이하게 판단할 수 있으며, 가격이 기존 제품보다 저렴하여 생산성 증가에 기여할 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

기광석

충남 천안시 두정동 666번지 두정4차 푸르지오아파트 406-1104

이현준

경기 평택시 통복동 381-1

이왕식

경기 수원시 권선구 권선동 권선3지구 주공3단지아파트 333-1503

백광수

경기 수원시 팔달구 화서동 영광아파트 1-912

특허청구의 범위

청구항 1

우유의 특정 성분을 측정하여 품질을 분석하는 우유 품질 분석 장치에 있어서,

외부에 전원공급부가 별도로 연결설치되고, 측정된 데이터가 출력되는 모니터와 전원의 온/오프(on/off)를 위한 전원 버튼과 런(run)을 위한 작동 버튼이 외측면에 장착되며, 상단에 시료셀이 삽입되는 셀 도입홀이 형성된 본체;

상기 본체 내부에 장착되고, 상기 작동 버튼이 온(on) 되면 작동하는 램프 전원;

상기 본체 내부에 장착되고, 상기 램프 전원에 연결되어 빔을 발생시키는 할로겐 램프가 복수로 장착되는 램프 고정 브라켓;

상기 셀 도입홀의 위치에 대응되어 상기 램프고정 브라켓 내측에 장착되며, 상기 시료셀이 안착고정되는 시료고정부;

상기 램프고정 브라켓의 측부에 장착되고, 양측면에 슬릿이 형성되어 일정량의 빔을 통과시키는 필터 브라켓과, 복수의 간섭필터가 장착되어 상기 필터 브라켓 내측에 설치되는 회전판과, 상기 회전판에 연결되는 구동모터를 포함하여 구성되는 단색화 장치;

상기 필터 브라켓의 후면 측에 장착되어, 일정량으로 입사된 단색광을 검출하는 검출기;

상기 검출기에 연결되고, 이 검출기에서 출력된 전기 신호를 데이터화하여 상기 모니터로 전달하는 연산처리장치;

를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 현장용 우유 품질 분석 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 검출기와 연산처리장치에 개재되어 구성되는 증폭기가 더 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 현장용 우유 품질 분석 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 본체의 외측면에 프린팅 버튼이 더 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 현장용 우유 품질 분석 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 회전판은 6개의 간섭필터가 원주방향을 따라 배열되고, 상기 간섭필터는 각각 유단백질, 유당, 체세포, 유지방, MUN(요소태 질소) 성분의 대표 파장 대역인 930㎚, 830㎚, 1,152㎚, 1,300㎚, 1,550㎚(대역폭:10㎚), 1,550㎚(대역폭:30㎚)의 파장 대역을 갖는 것을 특징으로 하는 현장용 우유 품질 분석 장치.

청구항 5

우유의 특정 성분을 측정하여 품질을 분석하는 우유 품질 분석 방법에 있어서,

우유 시료를 시료셀에 담아 시료고정부에 고정한 다음, 램프 전원을 통해 우유 시료에 할로겐 램프의 빔을 주사하는 단계;

우유 시료를 투과한 할로겐 램프의 빔이 회전하는 회전판에 간섭필터들을 통과하여 단색화되는 단계;

단색화된 빔이 검출기로 입사되고, 상기 검출기에서 출력되는 단색화된 빔의 신호를 연산처리장치에서 연산처리하는 단계;

상기 연산처리장치에서 출력되는 데이터를 모니터로 출력하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 현장용 우유 품질 분석 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

우유 시료를 투과한 상기 할로겐 램프의 빔이 필터 브라켓의 슬릿을 통해 일정량이 통과되고, 상기 간섭필터를 통해 단색화된 빔의 일정량이 상기 검출기로 입사되는 것을 특징으로 하는 현장용 우유 품질 분석 방법.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 검출기에서 전달된 신호를 증폭기를 통해 일정하게 증폭시켜 상기 연산처리장치로 전달하는 것을 특징으로 하는 현장용 우유 품질 분석 방법.

청구항 8

청구항 5에 있어서,

상기 간섭필터는 각각 930㎚, 830㎚, 1,152㎚, 1,300㎚, 1,550㎚(대역폭:10㎚), 1,550㎚(대역폭:30㎚)의 파장 대역을 갖는 것을 특징으로 하는 현장용 우유 품질 분석 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 현장용 우유 품질 분석 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 실험실이 아닌 현장에서 신속하고 간편하게 우유의 성분을 측정하여 품질을 분석할 수 있는 현장용 우유 품질 분석 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 일반적으로 우유의 품질을 관리하는데 있어서, 여러 가지 측정 장비를 이용하여 품질 판별에 관련되는 성분을 측정하게 되며, 이때 얻어지는 측정 데이터는 우유의 품질을 구분하는 기준이 된다.

<3> 종래 우유의 품질 판별을 위해 사용되는 유단백질과 유당 등의 성분을 측정하기 위한 우유 품질 분석 장치는, 통상 400~2500㎚의 파장 대역을 갖는 장비로써, 400~2500㎚까지의 파장을 스캐닝(scanning)하는 회절발(grating)로 구성되어 있어 측정 시간이 매우 길고, 조작 방법이 복잡한 문제점이 있다.

<4> 그리고, 종래 우유 품질 분석 장치는 실험실에 적합하도록 구성되어 있어서, 실험실용 분석 장치로는 이용 가능하지만, 현장용 분석 장치로서는 기기가 매우 민감하여 이용이 불가능하며, 시료셀이 1㎜로 되어 있어서 시료셀 도입 등 측정방법이 매우 까다로운 문제도 있다.

<5> 또한, 도입되는 측정시료의 양이 적어서 우유의 여러 가지 성분을 측정하려면 여러 번으로 나누어 측정해야 하는 번거로움이 있다.

<6> 그리고 또한, 종래 우유의 품질을 판별하는 장비는 고가의 실험실용 장비로서, 이 장비를 설치하기 위한 실험실이 구비되어야 하는 등 현장 보급용으로는 매우 많은 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<7> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 발명한 것으로서, 기기 조작이 간편하고 용이하며 정밀도가 유지될 수 있도록 구성되어, 현장에서 우유의 성분을 바로 측정하여 신속한 품질 판별이 가능하며, 1회 도입되는 시료량을 증가시켜 한 번에 여러 가지 성분을 측정할 수 있게 함으로써, 측정 시간을 최소화할 수 있는 현장용 우유 품질 분석 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

<8> 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은 우유의 특정 성분을 측정하여 품질을 분석하는 우유 품질 분석 장치에 있어서,

<9> 외부에 전원공급부가 별도로 연결설치되고, 측정된 데이터가 출력되는 모니터와 전원의 온/오프(on/off)를 위한 전원 버튼과 런(run)을 위한 작동 버튼이 외측면에 장착되며, 상단에 시료셀이 삽입되는 셀 도입홀이 형성된 본체;

<10> 상기 본체 내부에 장착되고, 상기 작동 버튼이 온(on) 되면 작동하는 램프 전원; 상기 본체 내부에 장착되고, 상기 램프 전원에 연결되어 빔을 발생시키는 할로겐 램프가 복수로 장착되는 램프고정 브라켓; 상기 셀 도입홀의 위치에 대응되어 상기 램프고정 브라켓 내측에 장착되며, 상기 시료셀이 안착고정되는 시료고정부;

<11> 상기 램프고정 브라켓의 측부에 장착되고, 양측면에 슬릿이 형성되어 일정량의 빔을 통과시키는 필터 브라켓과, 복수의 간섭필터가 장착되어 상기 필터 브라켓 내측에 설치되는 회전판과, 상기 회전판에 연결되는 구동모터를 포함하여 구성되는 단색화 장치; 상기 필터 브라켓의 후면 측에 장착되어, 일정량으로 입사된 단색광을 검출하는 검출기; 상기 검출기에 연결되고, 이 검출기에서 출력된 전기 신호를 데이터화하여 상기 모니터로 전달하는 연산처리장치;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 현장용 우유 품질 분석 장치를 제공한다.

<12> 그리고, 우유의 특정 성분을 측정하여 품질을 분석하는 우유 품질 분석 방법에 있어서,

<13> 우유 시료를 시료셀에 담아 시료고정부에 고정한 다음, 램프 전원을 통해 우유 시료에 할로겐 램프의 빔을 주사하는 단계; 우유 시료를 투과한 할로겐 램프의 빔이 회전하는 회전판에 간섭필터들을 통과하여 단색화되는 단계; 단색화된 빔이 검출기로 입사되고, 상기 검출기에서 출력되는 단색화된 빔의 신호를 연산처리장치에서 연산처리하는 단계; 상기 연산처리장치에서 출력되는 데이터를 모니터로 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 현장용 우유 품질 분석 방법도 제공한다.

효 과

<14> 본 발명에 따른 현장용 우유 품질 분석 장치 및 방법은 서로 다른 파장 대역을 갖는 간섭필터들을 이용한 단색화 장치를 적용하고, 1회 우유 시료량을 증량함으로써, 우유의 여러 성분을 동시에 측정할 수 있는 효과가 있다.

<15> 또한, 휴대용으로 구성되어 현장에서 직접 우유의 성분을 간편, 신속, 용이하게 판단할 수 있으며, 가격이 기존 제품보다 저렴하여 생산성 증가에 기여할 수 있는 효과가 있다.

<16> 이로 인해 기존보다 신선한 우유공급이 가능해져 소비자의 욕구를 충족시킬 수 있어 소비 촉진이 기대되며, 젖소 사육에 접목시킬 경우 기능성 우유를 저렴한 가격으로 생산할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<17> 본 발명의 실시 예로는 다수 개가 존재할 수 있으며, 이하에서는 바람직한 일실시 예에 대하여 상세히 설명하고자 한다.

<18> 또한, 설명에 사용되는 도면에 있어서, 종래의 기술과 동일한 부분에 대하여 중복되는 설명은 생략되는 것도 있다.

<19> 첨부한 도 1은 본 발명의 일실시 예에 따른 현장용 우유 품질 분석 장치의 구성을 도시한 블럭도이고, 도 2는 본 발명의 일실시 예에 따른 현장용 우유 품질 분석 장치를 도시한 외부 사시도이며, 도 4는 본 발명의 일실시 예에 따른 요부를 확대 도시한 사시도이고, 도 5는 본 발명의 일실시 예에 따른 요부를 확대 도시한 사시도이다.

<20> 본 발명에 따른 현장용 우유 품질 분석 장치는 서로 다른 파장 대역을 갖는 간섭필터(223)들을 적용한 단색화 장치를 이용하여, 각 간섭필터(223)의 고유 파장 대역에 대한 우유의 성분 측정을 통해 동시에 여러 성분을 측정할 수 있도록 구성된다.

<21> 본 발명에 따라 바람직하게 구현된 우유 품질 분석 장치의 일실시 예는 크게 전원공급부(100)와 본체(200)로 이루어지며, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 상기 본체(200) 내부에 할로겐 램프(210)와 단색화 장치, 검출기(230), 증폭기(240), 연산처리장치(250) 등이 포함되어 내장된다.

<22> 최종 결과가 출력되는 모니터(202)는 상기 본체(200) 외측면에 LCD 화면으로 구성되어 장착되고, 조절 버튼으로는 기기의 온/오프(on/off)를 위한 전원 버튼(203)과 런(run)을 위한 작동 버튼(204) 그리고 상기 모니터(202)에 출력된 데이터 결과를 출력시 사용하는 프린팅 버튼(205)으로 구분되어 본체(200) 외측면에 설치된다.

<23> 본 발명은 상기 전원공급부(100)를 본체(200) 외부에 별도로 구성함으로써 상기 본체(200)에 미치는 전원공급부(100)의 영향을 최소화하여 전기적 안정성을 최대화하도록 구성된다.

<24> 첨부한 도 3은 본 발명에 따른 필터 방식의 단색화 장치를 이용하는 우유 품질 분석 장치의 본체 내부를 도시한 구성도로서, 상기 본체(200) 내부에는 4개의 할로겐 램프(210)가 구비되고, 이 할로겐 램프(210)는 램프고정 브라켓(212)에 장착되어 설치된다.

<25> 상기 단색화 장치가 상기 램프고정 브라켓(212)의 측부에 설치되고, 상기 램프고정 브라켓(212)이 4각으로 꺾인 형태로 형성됨에 따라, 상기 할로겐 램프(210) 중 2개는 상기 단색화 장치의 간섭필터(223)의 전방에 위치되고, 다른 2개는 상기 간섭필터(223)와 약 90° 회전된 위치에 놓이게 된다.

<26> 그리고, 우유 시료가 담기는 테스트 튜브(test tube) 타입의 시료셀(206)이 안착고정되는 시료고정부(213)가 상기 램프고정 브라켓(212)과 단색화 장치 사이에 장착되어 상기 램프고정 브라켓(212)의 내측에 위치하게 된다.

<27> 또한, 상기 시료고정부(213)의 위치에 대응되도록 상기 본체(200) 상단에 상기 시료셀(206)이 삽입될 수 있는 셀 도입홀(201)이 형성된다.

<28> 본 발명의 일실시 예에서 상기 시료셀(206)은 20㎜로 제작되어 이용되므로 비교적 많은 양의 우유 시료가 한 번에 도입될 수 있고, 이에 따라 상기와 같이 할로겐 램프(210)를 다수로 구비하여 여러 방향에서 전체적으로 시료셀(206)을 주사하도록 한다.

<29> 한편, 상기 할로겐 램프(210)를 온(on) 시키는 램프전원(211)이 상기 본체(200) 내부에 장착되어, 상기 작동 버튼(204)이 온(on)되면 이 램프전원(211)을 통해 할로겐 램프(210)가 작동하게 된다.

<30> 상기 단색화 장치는 전면과 후면에 슬릿(221)이 형성된 필터 브라켓(220) 내측으로 회전판(222)과 이 회전판(222)을 회전시키기 위한 구동모터(224)가 장착되어 구성되고, 상기 회전판(222)에는 서로 다른 파장 대역을 필터링하는 6개의 간섭필터(223)가 원주방향으로 배열되어 장착된다.

<31> 상기 간섭필터(223)는 우유의 품질을 분석하는데 필요한 유단백질, 유당, 체세포, 유지방, MUN(요소태 질소) 성분 등과 상관성이 깊은 930㎚, 830㎚, 1,152㎚, 1,300㎚, 1,550㎚(대역폭:10㎚), 1,550㎚(대역폭:30㎚)의 대표 파장으로 설정되어 전체 성분을 측정한다.

<32> 즉, 상기 간섭필터(223)가 우유의 품질을 분석하는데 필요한 각 성분에 적용되고, 각 성분은 6개의 대표 파장에 대한 가중치가 주어지게 되어, 이 가중치가 각 성분에 따라 상수값으로 정의되는 것이다.

<33> 한편, 상기 필터 브라켓(220)의 후면 측에는 검출기(230)가 설치되어, 상기 간섭필터(223)를 통해 단색화된 빔(beam)이 상기 검출기(230)를 통과하여 전기 신호로 변환된다.

<34> 이 전기 신호는 상기 검출기(230)에 연결되는 증폭기(240)를 통해 일정하게 증폭되고, 상기 증폭기(240)와 연결되는 연산처리장치(250)를 통해 본체(200) 외부에 모니터(202)로 데이터를 출력하게 된다.

<35> 이와 같이 구성되는 본 발명은 시료셀(206)에 우유 시료를 담아 시료고정부(213)에 고정시킨 다음, 전원 버튼(203) 및 작동 버튼(204)을 누르는 간단한 동작으로 우유의 여러 성분을 동시에 측정하여 분석할 수 있으며, 즉시 실용화가 가능하여 젖소사육 농가, 유가공 업체 및 마트 등 우유를 취급하는 곳이면 어디든 간편하고 신속하게 우유의 품질을 분석할 수 있다.

<36> 이하, 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 일실시 예의 작동상태를 설명하면 다음과 같다.

<37> 우유의 성분을 측정하기 전에 기준 물질(reference cell)인 물의 성분을 측정하여 표준값으로 설정한다.

<38> 품질 분석을 하고자하는 우유를 선별하여 시료셀(206)에 담은 다음, 이 시료셀(206)을 상기 본체(200)의 셀 도입홀(201)을 통해 넣어 시료고정부(213)에 고정시킨다.

<39> 그리고, 상기 전원공급부(100)를 통해 본체(200)로 전원을 공급한 다음, 상기 본체(200)에 전원 버튼(203)을 눌러 온(on) 시키고, 작동 버튼(204)을 누른다.

<40> 그럼, 상기 램프 전원(211)이 온(on) 되어 할로겐 램프(210)에 전원이 공급되고 상기 할로겐 램프(210)는 빔을

발생시키게 된다.

<41> 발생된 빔은 상기 시료셀(206)에 담긴 우유 시료를 투과하여, 상기 필터 브라켓(220) 전면의 전면 슬릿(211a)을 통해 일정량이 입사되면서 잡산광을 최소화하여 그 영향을 최소화하고, 상기 전면 슬릿(211a)을 통과한 빔은 상기 회전판의 간섭필터(223)를 통하여 단색화된다.

<42> 이때, 상기 회전판(222)은 구동모터(224)에 의해 1바퀴 회전하게 되고, 상기 간섭필터(223)는 각각의 파장 대역에 따라 입사되는 빔을 단색화하여 우유 시료의 특정 성분을 스펙트럼으로 나타내게 된다.

<43> 상기 간섭필터(223)는 회전판(222)이 1바퀴 회전하면 6개의 간섭필터(223)로 측정하고자 하는 모든 성분을 측정할 수 있으므로 상기 작동 버튼(204)을 누름에 따라 상기 회전판(222)은 1바퀴 회전하게 된다.

<44> 즉, 상기 회전판(222)이 1바퀴 회전함에 따라 상기 전면 슬릿(211a)을 통과한 빔이 6개의 간섭필터(223)에 의해 단색화되면서 각각의 파장 대역에 해당하는 우유 성분의 스펙트럼이 나타나게 된다.

<45> 이렇게 각 간섭필터(223)에 의해 단색화된 빔은 상기 필터 브라켓(220)의 후면에 형성된 후면 슬릿(211b)을 통과하여 각각 검출기(230)로 입사되고, 상기 검출기(230)는 입사된 단색광(단색화된 빔)을 통해 우유의 특정 성분을 검출한다.

<46> 이때, 상기 필터 브라켓(220)의 후면 슬릿(211b)을 통해 잡산광을 최소화하여, 상기 검출기(230)로 입사되는 단색광에 간섭필터(223)의 파장 대역에 해당하는 스펙트럼만 나타나게 한다.

<47> 다음, 상기 검출기(230)는 검출된 특정성분들을 전기 신호로 전환하여 증폭기(240)로 전달하고, 상기 증폭기(240)는 전달된 전기 신호를 일정하게 증폭시켜 연산처리장치(250)로 전달한다.

<48> 그럼, 상기 연산처리장치(250)에서 증폭된 신호를 수집 처리하여 상기 모니터(202)로 데이터를 출력한다.

<49> 이때, 필요에 따라 프린팅 버튼(205)을 눌러 출력된 데이터를 프린팅할 수 있다.

<50> 여기서, 각 간섭필터(223)에 의해 단색화되어 측정된 우유 성분의 측정값들은 기준 물질인 물의 측정값인 표준값과의 상관관계를 회귀 분석을 이용한 검량선(회귀 분석을 이용한 직선 상관식)으로 나타낸다.

<51> 우유의 측정값과 물의 표준값의 상관관계가 좋고 나쁨을 나타내는 척도로 검량선의 상관계수인 R^2(직선성 여부를 나타내는 척도)을 이용하며, 데이터의 표준편차는 SEC(Standard error of calibration)와 SEP(Standard error of prediction)를 이용하여 나타낸다.

<52> R^2, SEC, SEP는 우유의 측정값과 물의 표준값을 임의의 직선으로 나타낼 경우, 이 값들의 데이터가 일정한 직선에 가까울수록 상관성이 좋다고 할 수 있다.

<53> 즉, R^2 이 1에 가깝고, SEC와 SEP가 0에 가까울수록 상관성이 좋다고 할 수 있다.

<54> 우유의 측정값과 물의 표준값의 관계는 검량선 중에서 다중회귀선(MLR, Multiple linear regression)을 사용하여 상관성을 나타낼 수 있다.

<55> 그리고, 우유의 측정값을 이용하여 형성된 검량선을 이용하여 일상 분석을 하게 되며, 이 일상 분석 값의 신뢰도 유의성은 RMSEP(Root mean of standard error prediction) 값으로 나타낸다.

<56> 이러한 신뢰도 유의성을 확임함으로 인해 간섭필터(223)를 통과한 신호에 의해 측정된 각 우유성분의 값과 우유에 실제 포함되어 있는 성분값이 어느 정도의 신뢰성을 갖는지 추정할 수 있다.

<57> 첨부한 도 6은 본 발명의 일실시 예에 따른 우유의 유단백질 측정결과를 나타낸 그래프로서, R^2 이 0.98로 직선에 매우 가깝기 때문에 유단백질의 측정값이 신뢰성을 갖게 되어 이를 통해 우유의 유단백질 수치를 추정할 수 있다.

<58> 도 7은 본 발명의 일실시 예에 따른 우유의 유당 측정결과를 나타낸 그래프로서, R^2 이 0.95로 직선에 매우 가깝기 때문에 유당의 측정값이 신뢰성을 갖게 되어 이를 통해 우유의 유당 수치를 추정할 수 있다.

<59> 도 8은 본 발명의 일실시 예에 따른 우유의 체세포 측정결과를 나타낸 그래프로서, R^2 이 0.99로 직선에 매우 가깝기 때문에 체세포의 측정값이 신뢰성을 갖게 되어 이를 통해 우유의 체세포 수치를 추정할 수 있다.

<60> 도 9는 본 발명의 일실시 예에 따른 우유의 유지방 측정결과를 나타낸 그래프로서, R^2 이 0.97로 직선에 매우 가깝기 때문에 유지방의 측정값이 신뢰성을 갖게 되어 이를 통해 우유의 유지방 수치를 추정할 수 있다.

<61> 도 10은 본 발명의 일실시 예에 따른 우유의 MUN 측정결과를 나타낸 그래프로서, R^2 이 0.99로 직선에 매우 가깝기 때문에 MUN의 측정값이 신뢰성을 갖게 되어 이를 통해 우유의 MUN 수치를 추정할 수 있다.

<62> 이상에서는 본 발명을 특정의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 이러한 실시 예에 한정되지 않으며, 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 실시할 수 있는 다양한 형태의 실시 예들을 모두 포함한다.

도면의 간단한 설명

<63> 도 1은 본 발명의 일실시 예에 따른 현장용 우유 품질 분석 장치의 구성을 도시한 블럭도,

<64> 도 2는 본 발명의 일실시 예에 따른 현장용 우유 품질 분석 장치를 도시한 외부 사시도,

<65> 도 3은 본 발명에 따른 필터 방식의 단색화 장치를 이용하는 우유 품질 분석 장치의 본체 내부를 도시한 구성도,

<66> 도 4는 본 발명의 일실시 예에 따른 요부를 확대 도시한 사시도,

<67> 도 5는 본 발명의 일실시 예에 따른 요부를 확대 도시한 사시도,

<68> 도 6은 본 발명의 일실시 예에 따른 우유의 유단백질 측정결과를 나타낸 그래프,

<69> 도 7은 본 발명의 일실시 예에 따른 우유의 유당 측정결과를 나타낸 그래프,

<70> 도 8은 본 발명의 일실시 예에 따른 우유의 체세포 측정결과를 나타낸 그래프,

<71> 도 9는 본 발명의 일실시 예에 따른 우유의 유지방 측정결과를 나타낸 그래프,

<72> 도 10은 본 발명의 일실시 예에 따른 우유의 MUN 측정결과를 나타낸 그래프.

<73> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

<74> 100 : 전원공급부 200 : 본체

<75> 201 : 셀 도입홀 202 : 모니터

<76> 203 : 전원 버튼 204 : 작동 버튼

<77> 205 : 프린팅 버튼 206 : 시료셀

<78> 210 : 할로겐 램프 211 : 램프 전원

<79> 212 : 램프고정 브라켓 213 : 시료고정부

<80> 220 : 필터 브라켓 221 : 슬릿

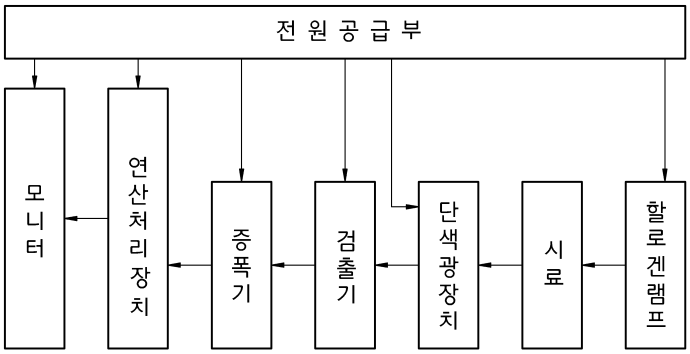
<81> 222 : 회전판 223 : 간섭필터

<82> 224 : 구동모터 230 : 검출기

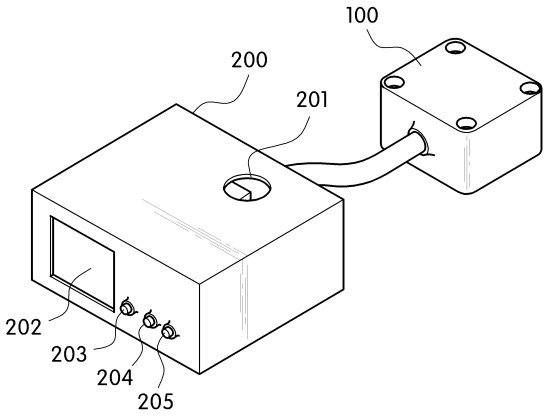
<83> 240 : 증폭기 250 : 연산처리장치

도면

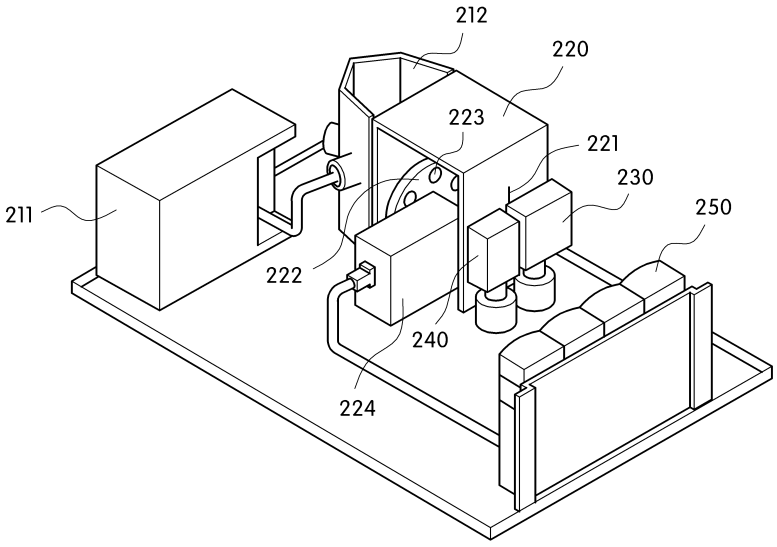
도면1



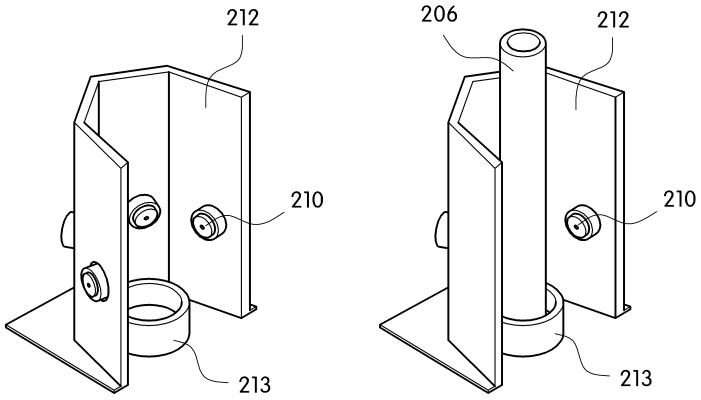
도면2



도면3



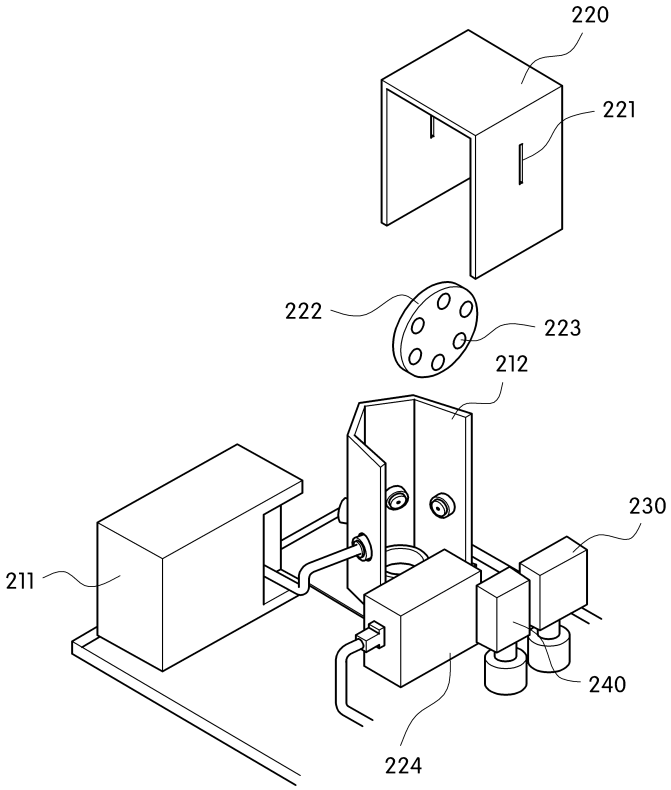
도면4



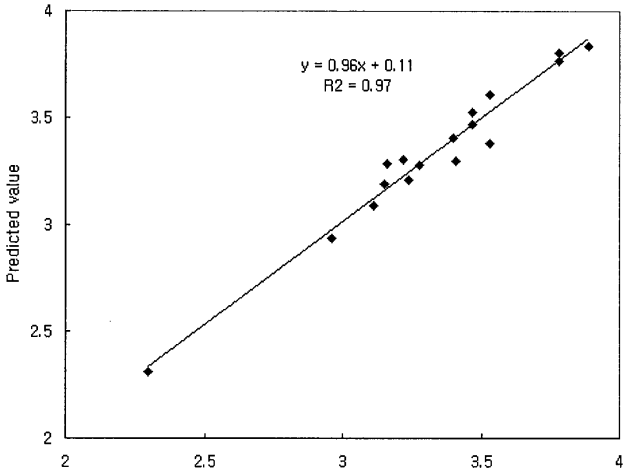
< 시로셀 장착전 >

< 시로셀 장착 >

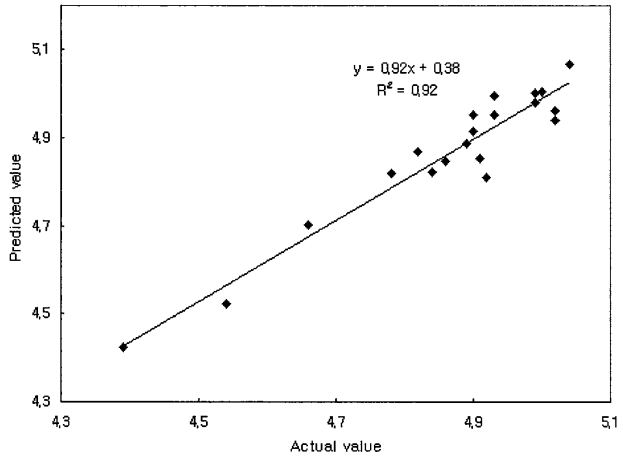
도면5



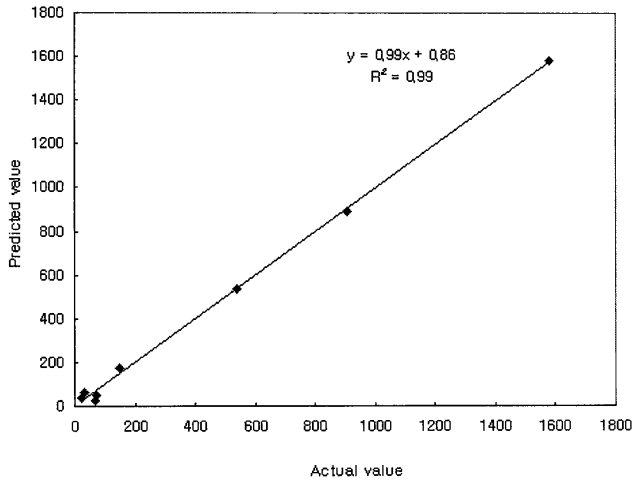
도면6


y = 0.96x + 0.11
R2 = 0.97
Predicted value
Actual value
4
3.5
3
2.5
2
2
2.5
3
3.5
4

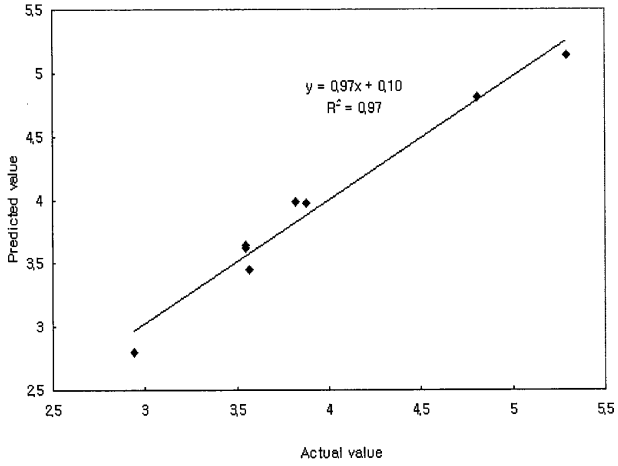
도면7


y = 0.92x + 0.38
R² = 0.92
Predicted value
Actual value
5.1
4.9
4.7
4.5
4.3
4.3
4.5
4.7
4.9
5.1

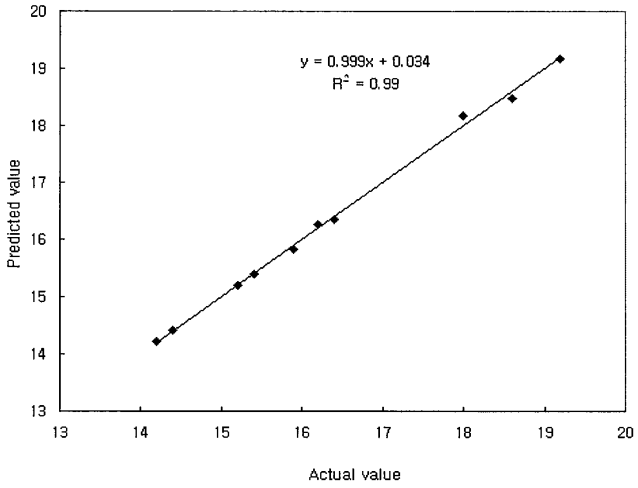
도면8


y = 0.99x + 0.86
R² = 0.99
Predicted value
Actual value
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800

도면9


y = 0.97x + 0.10
R² = 0.97
Predicted value
Actual value
5.5
5
4.5
4
3.5
3
2.5
2.5
3
3.5
4
4.5
5
5.5

도면10


y = 0.999x + 0.034
R² = 0.99
Predicted value
Actual value
20
19
18
17
16
15
14
13
13
14
15
16
17
18
19
20