



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월15일
(11) 등록번호 10-1120829
(24) 등록일자 2012년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/00 (2006.01) G06K 9/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-7009535
(22) 출원일자(국제) 2003년11월21일
심사청구일자 2008년11월11일
(85) 번역문제출일자 2005년05월26일
(65) 공개번호 10-2005-0086878
(43) 공개일자 2005년08월30일
(86) 국제출원번호 PCT/US2003/037386
(87) 국제공개번호 WO 2004/051554
국제공개일자 2004년06월17일
(30) 우선권주장
10/306,579 2002년11월27일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP06281553 A*
KR1020020034171 A*
WO2002046354 A2*
JP2001518186 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
그린, 케빈 알.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427
포터, 도일 티.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427
더브너, 앤드류 디.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427
(74) 대리인
백만기, 이중희, 주성민

전체 청구항 수 : 총 5 항

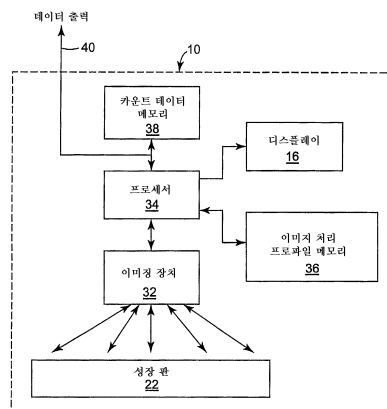
심사관 : 송병준

(54) 발명의 명칭 자동화된 이미지 처리 프로파일 선택 기능을 가지는 생물학적 성장판 스캐너

(57) 요약

본 발명은 상이한 타입의 생물학적 성장판을 스캔하는 이미지 처리 프로파일(36)의 자동화된 선택을 제공하는 생물학적 스캐너(10)에 관한 것이다. 이러한 스캐너는 스캐너에 의해서 스캔될 판의 타입을 자동으로 식별하고, 그 후에 식별되는 판 타입에 대한 적절한 이미지 처리 프로파일 중 하나를 선택한다. 예를 들어, 이미지 처리 프로파일은 상이한 타입의 박테리아 군체를 카운팅하는 데에 상이한 색, 형태, 크기 및 근접 기준을 이용할 것이다. 이러한 스캐너는 판에 수반되는 광학적 또는 자기적으로 판독가능한 표시와 같은 다양한 머신 판독가능 지시자(28)를 참조하여 판 타입을 식별할 수 있을 것이다. 따라서, 판 타입 식별을 가능하게 하는 특정 지시자를 수반하는 생물학적 성장판 또한 고려된다. 이러한 판은 상이한 타입의 박테리아 군체, 또는 생물학적 성장판 상의 특정 생물학적 중개물의 양을 판독하거나 카운팅하기 위하여 스캔될 수 있을 것이다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

이미지 처리 프로파일들의 세트를 저장하는 메모리; 및

하나 이상의 생물학적 중개물의 성장을 촉진하는 생물학적 성장판과 관련되는 판 타입에 근거하여 상기 이미지 처리 프로파일들 중 하나를 선택하고, 선택된 이미지 처리 프로파일에 따라 판 이미지를 처리하는 이미지 처리 장치

를 포함하고,

상기 이미지 처리 장치는 하나 이상의 이미지 캡처 조건을 특정하는 상기 선택된 이미지 처리 프로파일에 따라 상기 생물학적 성장판의 이미지를 캡처하는 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 이미지 처리 장치는 상기 선택된 이미지 처리 프로파일에 따라 상기 생물학적 성장판의 이미지를 분석하는 디바이스.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 이미지 캡처 조건은 조명 조건을 포함하는 디바이스.

청구항 5

제1항의 디바이스를 이용하는 방법으로서,

하나 이상의 생물학적 중개물의 성장을 촉진하는 생물학적 성장판과 관련되는 판 타입을 검출하는 단계;

상기 검출되는 판 타입에 근거하여 다수의 이미지 처리 프로파일들 중 하나를 선택하는 단계; 및

상기 선택되는 이미지 처리 프로파일에 따라 상기 생물학적 성장판의 이미지를 처리하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

생물학적 중개물의 성장을 지원하는 판 표면과 생물학적 성장판의 타입을 식별하는 머신 판독가능한 판 타입 지시자를 포함하는 생물학적 성장판; 및

제1항의 디바이스

를 포함하는 시스템.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 음식 샘플, 실험실 샘플 등에서의 박테리아 또는 다른 생물학적 중개물을 분석하는 생물학적 성장 매체의 분석을 위한 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 생물학적 안전성은 근대 사회에서의 주요한 관심사이다. 음식 또는 다른 물질의 생물학적 오염을 테스트하는 것이 중요하게 되었고, 가끔씩은 식품의 개발자 및 배포자에게 있어서 의무적인 요구사항이 되기도한다. 생물학적 테스트는 환자로부터 채취된 혈액 샘플과 같은 실험실 샘플, 실험 목적으로 개발된 실험실 샘플 및 다른 타입의 생물학적 샘플에서의 박테리아 또는 다른 중개물을 식별하는 데에 이용되기도 한다. 다양한 기술 및 장치가 생물학적 테스트를 향상시키고, 생물학적 테스트 프로세스를 능률적으로 만들고, 표준화하는 데에 이용될 수 있다.

[0003] 특히, 다양한 생물학적 성장 매체가 개발되었다. 그 한 예로써, 성장판(growth plate) 형태의 생물학적 성장 매체가 미국 미네소타 세인트 폴에 소재하는 3M사(이후로는 "3M")에 의해서 개발되었다. 생물학적 성장판은 PETRIFILM 판이라는 상표명으로 3M에 의해서 판매된다. 생물학적 성장판은 통상적으로, 예를 들어 호기성 박테리아, 대장균(E. coli), 대장균군(coliform), 장내세균(enterobacteriaceae), 효모, 곰팡이, 황색 포도상구균(*Staphylococcus aureus*), 리스테리아균(*Listeria*), 캄필로박터(*Campylobacter*) 등을 포함하는 음식물 오염과 관련되는 박테리아 또는 다른 생물학적 중개물의 빠른 성장 및 검출 또는 계수를 돕는 데에 이용된다. PETRIFILM 판 또는 다른 성장 매체의 이용은 음식물 샘플의 박테리아 테스트를 간단하게 할 수 있다.

[0004] 생물학적 성장 매체는 (음식물 테스트의 경우에)올바른 측정이 수행되거나 (의학적 이용의 경우에)올바른 진단이 이루어질 수 있도록 박테리아의 존재를 식별하는 데에 이용될 수 있다. 다른 응용에서, 생물학적 성장 매체는 실험실 샘플에서, 예를 들면 실험 목적으로 박테리아 또는 다른 생물학적 중개물을 빠르게 성장하는 데에 이용될 수 있을 것이다.

- [0005] 생물학적 스캐너는 박테리아 군체, 또는 생물학적 성장 매체 상의 특정 생물학적 중개물의 양을 판독하거나 카운팅하는 데에 이용되는 장치를 일컫는 말이다. 예를 들면, 음식물 샘플 또는 실험실 샘플이 생물학적 성장 매체 상에 놓일 수 있으며, 그 후에 이러한 매체는 배양실 내에 삽입될 수 있다. 배양 후에, 생물학적 성장 매체는 박테리아 성장의 자동화된 검출 및 계수를 위하여 생물학적 스캐너 내에 놓일 수 있다. 즉, 생물학적 스캐너는 생물학적 성장 매체 상의 박테리아 또는 다른 생물학적 중개물의 검출 및 계수를 자동화하고, 이로 인하여 인간의 오류를 감소시킴으로써 생물학적 테스트 프로세스를 향상시킨다.
- [0006] 발명의 요약
- [0007] 전반적으로, 본 발명은 상이한 타입의 생물학적 성장판을 스캔하고 분석하기 위하여 이미지 처리 프로파일의 선택을 자동화하는 생물학적 스캐너에 관한 것이다. 이러한 스캐너는 스캐닝될 판의 타입을 자동으로 식별하고, 그 후에 식별된 판 타입에 적절한 이미지 처리 프로파일 중 하나를 선택한다.
- [0008] 스캐너는 광학적으로 또는 자기적으로 판독가능한 표시와 같은, 판 상에서 수반되는 다양한 머신 판독가능한 지시자를 참조하여 판 타입을 식별할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 또한 이미지 처리 프로파일을 위한 판 타입 식별을 가능하게 하는 특정 지시자를 수반하는 생물학적 성장판에 관한 것이다.
- [0009] 이러한 판은 상이한 타입의 박테리아 군체들, 또는 생물학적 성장판 상의 특정한 생물학적 중개물의 양을 판독하거나 카운팅하기 위하여 스캐닝될 수 있을 것이다. 동작에 있어, 예를 들면 생물학적 성장판을 스캐너에 제공할 때에 스캐너는 판 타입을 식별한다. 그 후에, 스캐너는 식별된 판 타입과 관련된 이미지 처리 프로파일에 따라 이미지를 처리한다.
- [0010] 이미지 처리 프로파일은 특정 판 타입의 이미지들을 캡처하는 조명 강도, 지속 시간 및 색과 같은 특정한 이미지 캡처 조건을 특정할 수 있을 것이다. 이미지 캡처 조건은 카메라 이득, 해상도, 개구 및 노출 시간 또한 포함할 수 있을 것이다. 추가적으로, 이미지 처리 프로파일은 색, 형태, 크기 및 근접 기준과 같은, 캡처된 이미지 내의 상이한 타입의 박테리아 군체를 검출하거나 계수하는 특정한 이미지 해석 기준을 특정할 수 있을 것이다. 따라서, 스캐너는 상이한 이미지 캡처 조건, 상이한 이미지 해석 기준 또는 이들 모두를 박테리아 성장판의 이미지 처리에 적용할 수 있을 것이다.
- [0011] 동작에 있어, 판 타입 식별 시에 생물학적 스캐너는 상응하는 이미지 처리 프로파일을 선택할 수 있을 것이다. 생물학적 스캐너는 이미지 처리 프로파일에 의해서 특정되는 이미지 캡처 조건을 이용하여 생물학적 성장판을 조명하고 하나 이상의 판의 이미지를 캡처할 수 있을 것이다. 그 후에, 생물학적 스캐너는 이미지 처리 프로파일에 의해서 특정되는 이미지 분석 기준을 이용하여 캡처된 이미지를 분석할 수 있을 것이다. 이러한 방식으로, 생물학적 스캐너는 상이한 타입의 생물학적 성장판들의 스캐닝 및 분석을 자동화한다.
- [0012] 일 실시예에서, 본 발명은 이미지 프로파일의 세트를 저장하는 메모리를 포함하는 장치 및 생물학적 성장판과 관련된 판 타입에 근거하여 하나 이상의 이미지 처리 프로파일을 선택하는 이미지 처리 장치를 제공한다.
- [0013] 다른 실시예에서, 본 발명은 생물학적 성장판과 관련된 판 타입을 검출하는 단계와, 검출된 판 타입에 근거하여 다수의 이미지 처리 프로파일 중 하나를 선택하는 단계와, 선택된 이미지 처리 프로파일에 따라 생물학적 성장판의 이미지를 처리하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.
- [0014] 추가적인 실시예에서, 본 발명은 생물학적 성장판에 대한 검출된 판 타입에 근거하여 다수의 이미지 처리 프로파일 중 하나를 프로세서가 선택하도록 하고, 선택된 이미지 처리 프로파일에 따라 이미지 처리 장치가 생물학적 성장판의 이미지를 처리하도록 제어하는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다.
- [0015] 다른 실시예에서, 본 발명은 생물학적 중개물의 성장을 지원하는 판 표면과, 생물학적 성장판의 타입을 식별하는 머신 판독가능한 판 타입 지시자를 포함하는 생물학적 성장판을 제공한다.
- [0016] 다른 실시예에서, 본 발명은 생물학적 성장판의 판 타입을 식별하는 머신 판독가능한 판 타입 지시자와, 생물학적 성장판의 이미지를 캡처하고, 판 타입 지시자에 근거하여 선택된 다수의 이미지 처리 프로파일 중 하나에 따라 이미지를 처리하는 이미징 장치를 포함하는 생물학적 성장판을 포함하는 시스템을 제공한다.
- [0017] 본 발명은 많은 이점을 제공할 수 있다. 예를 들면, 자동화된 이미지 처리 프로파일 선택은 적절한 이미지 프로파일을 선택하는 편리하고 정확한 기술을 제공할 수 있다. 자동화된 이미지 처리 프로파일 선택은 향상된 질을 보장하면서, 박테리아 군체 카운트 및 다른 분석 절차의 정확성을 향상시킬 수 있다. 특히, 적절한 이미지 캡처 조건 및 이미지 분석 기준이 각각의 판 타입에 대하여 자동으로 선택되고 적용될 수 있다. 자동 이미지 처리 프로파일 선택은 기술자가 판 타입을 시각적으로 식별하고, 수동으로 입력할 필요성을 회피하여, 종종 인

간의 개입에 의하여 야기되는 판 식별 오류를 제거할 수 있다. 특히, 음식물 샘플을 테스트하는 때에는 분석 정확도는 중대한 건강 관심사일 수 있다. 추가적으로, 자동화된 이미지 처리 프로파일 선택은 효율 및 편의성을 향상시킬 수 있으며, 실험실 기술자의 업무 흐름을 향상시킬 수 있다. 생물학적 스캐너에 의해서 자동화된 판 타입 식별을 가능하게 하는 머신 판독가능한 판 타입 지시자를 수반하는 생물학적 성장판은 상술한 이점들에 기여할 수 있다.

[0018] 이들 및 다른 실시예의 추가적인 세부사항은 수반하는 도면 및 아래의 설명에서 기술된다. 다른 특징들, 목적들 및 이점들이 상세한 설명과 도면, 그리고 청구항으로부터 명백해 질 것이다.

발명의 상세한 설명

[0034] 본 발명은 생물학적 성장판에 대한 생물학적 스캐너에 관한 것이다. 생물학적 성장판이 생물학적 스캐너에 제공될 수 있으며, 그 후에 판의 이미지를 생성하고, 생물학적 성장을 검출하기 위한 이미지의 분석을 수행한다. 예를 들면, 스캐너는 카운팅하거나, 또는 그렇지 않고서 많은 박테리아 군체와 같이 이미지에 나타나는 생물학적 중개물의 양을 측정한다. 이러한 방식으로, 생물학적 스캐너는 생물학적 성장판의 분석을 자동화하고, 이로 인하여 이러한 분석을 향상시키며, 인간에 의한 오류를 감소시킨다.

[0035] 본 발명에 따르면, 생물학적 스캐너는 상이한 타입의 생물학적 성장판을 스캐닝하고, 판 이미지를 분석하는 이미지 처리 프로파일의 선택 또한 자동화한다. 스캐너는 스캐너에 의해서 스캐닝될 판 타입을 자동으로 식별하고, 그 후에 식별된 판 타입에 적절한 이미지 처리 프로파일 중 하나를 선택한다. 이미지 처리 프로파일은 상이한 타입의 생물학적 성장판들에 대한 이미지 캡처 조건, 이미지 분석 기준 또는 이들 모두의 결합을 특정할 수 있을 것이다. 예를 들면, 이미지 처리 프로파일은 이미지 캡처를 위한 특정 판 타입의 조명에 대한 조명 강도, 지속 시간 및 색을 특정할 수 있을 것이다. 이미지 캡처 조건은 카메라 이득, 해상도, 개구 및 노출 시간 또한 포함할 수 있을 것이다. 이미지 분석 기준에 관하여, 이미지 처리 프로파일은, 예를 들어 카운트와 같은 분석 결과에서의 정확성을 향상시키기 위하여 캡처된 이미지 내의 상이한 타입의 박테리아 군체를 카운팅함에 있어서 상이한 색, 형태, 크기 및 근접 기준을 특정할 수 있을 것이다. 따라서, 이미지 처리 프로파일은 이미지 캡처 및 분석 모두에 관련된다. 정확도는 음식물 및 실험실 샘플 테스트 환경 모두에 있어서 중요하다. 특히, 음식물의 안전에 있어서 정확한 결과는 음식물 처리 동작 동안 임계 제어 지점에서의 제어 위생의 검증을 가능하게 한다.

[0036] 스캐너는 판 상에 수반되는 광학적 또는 자기적으로 판독가능한 표시와 같은 다양한 머신 판독가능 판 타입 지시자를 참조하여 판 타입을 식별할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 판 타입 식별을 가능하게 하는 특정한 지시자를 수반하는 생물학적 성장판 또한 고려한다. 추가적으로, 본 발명은 판 타입 식별에서의 인간의 판정에 의 의존성을 제거하거나 감소시킬 수 있으며, 이로 인하여 인간의 오류 발생의 잠재성을 감소시켜 부정확한 군체 카운트 또는 다른 분석을 야기한다.

[0037] 본 발명은 다양한 생물학적 성장판에서 이용될 수 있을 것이다. 예를 들면, 본 발명은 생물학적 중개물의 검출 또는 계수가 가능하도록 생물학적 중개물을 성장시키는, 박막 배양 판 장치(thin-film culture plate device), 페트리 디쉬 배양 판 장치(Petri dish culture plate device) 등과 같은 상이한 판 유사 장치에서 이용될 수 있을 것이다. 따라서, 본 명세서에서 "생물학적 성장판"이라는 용어는 스캐너에 의한 생물학적 중개물의 검출 및 계수가 가능하도록 하기 위한 생물학적 중개물의 성장에 적당한 매체를 일컫는 말로 광범위하게 이용될 것이다. 몇몇 실시예에서, 예를 들어 Graessle 등의 미국 특허 5,573,950호에 나타난 바와 같이, 생물학적 성장판은 다수의 판들을 지원하는 카세트 내에 포함될 수 있다.

[0038] 도 1은 예시적인 생물학적 스캐너(10)의 사시도이다. 도 1에 나타난 바와 같이, 생물학적 스캐너(10)는 생물학적 성장판(도 1에 도시되지 않음)을 수용하는 드로어(drawer)(14)를 구비하는 스캐너 유닛(12)을 포함한다. 드로어(14)는 스캐닝 및 분석을 위하여 생물학적 성장판을 생물학적 스캐너(10) 내로 이동시킨다. 스캐너(10)는 본 발명에 따르는 자동화된 판 타입 식별과, 판 타입에 근거하는 이미지 처리 프로파일의 자동화된 선택을 가능하게 하는 특징을 포함할 수 있을 것이다.

[0039] 생물학적 스캐너(10)는 생물학적 성장의 분석의 진행 또는 결과를 사용자에게 디스플레이하는 디스플레이 스크린(16) 또한 포함할 수 있을 것이다. 이와 달리, 또는 여기에 덧붙여, 디스플레이 스크린은 사용자에게 생물학적 스캐너(10)에 의해서 스캐닝된 성장판의 이미지를 제공할 수 있을 것이다. 디스플레이되는 이미지는 광학적으로 확대되거나 디지털 방식으로 확대될 수 있을 것이다. 탑재 플랫폼(18)은 생물학적 스캐너(10)에 의한 이미지 캡처에 뒤이어 성장판이 배출될 수 있는 배출 슬롯(20)을 규정한다. 따라서, 생물학적 스캐너(10)는 스캐

너 유닛(12)이 탑재 플랫폼(18) 상에 탑재되는 2 부분의 설계를 가질 수 있을 것이다. 이러한 2 부분의 설계가 도 1에 도시되어 있는데, 이는 예시적인 것이며 본 명세서에 기술되는 본 발명의 필수요건이거나, 혹은 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다.

[0040] 스캐너 유닛(12)은 생물학적 성장판을 스캐닝하고 이미지를 생성하는 이미징 장치를 포함한다. 이미징 장치는 라인 스캐너 또는 영역 스캐너의 형태를 띌 수 있을 것이며, 이는 생물학적 성장판의 전면 및/또는 후면 조명을 제공하는 조명 시스템과 결합하여 제공될 것이다. 추가적으로, 스캐너 유닛(12)은, 예를 들면 성장판 내의 생물학적 중개물의 수 또는 양을 판정하기 위하여 스캐닝된 이미지의 분석을 수행하는 처리 하드웨어를 포함할 수 있을 것이다. 예를 들면, 드로어(14)를 통한 생물학적 성장판의 표시시에, 판은 스캐닝을 위한 광학 플레이트(platen)에 인접하여 위치할 수 있을 것이다.

[0041] 그 후에 드로어가 개방되는 때에, 성장판은 배출 슬롯(20)을 통한 배출을 위하여 탑재 플랫폼(18) 내로 아래로 떨어질 것이다. 이러한 목적으로, 탑재 플랫폼(18)은 생물학적 스캐너(10)로부터 배출 슬롯(20)을 통하여 성장판을 배출하는 컨베이어를 포함할 수 있을 것이다. 생물학적 성장판이 드로어(14) 내에 삽입되고, 스캐너 유닛(12) 내로 이동하고, 스캐닝된 후에, 생물학적 성장판은 탑재 플랫폼(18)으로 떨어지며, 여기서 이동 벨트와 같은 수평 컨베이어가 슬롯(20)을 통해서 매체를 배출한다.

[0042] 도 2는 생물학적 스캐너(10)의 다른 사시도이다. 도 2에 나타난 바와 같이, 드로어(14)는 생물학적 성장판을 수신하도록 생물학적 스캐너(10)로부터 바깥으로 연장한다. 도시된 바와 같이, 생물학적 성장판(22)은 드로어(14) 내에 제공되는 플랫폼(24) 상에 위치할 수 있을 것이다. 몇몇 실시예에서, 플랫폼(24)은 생물학적 스캐너(10) 내의 성장판(22)의 정확한 위치결정을 위하여 플랫폼을 상승시키도록 캠 레버(cam lever)와 같은 위치결정 액추에이터를 포함할 수 있을 것이다. 생물학적 성장판(22)의 플랫폼(24) 상에 배치시에, 드로어(14)는 스캐너 유닛(12) 내로 끌려들어가서 생물학적 성장판을 스캐닝 위치, 즉 생물학적 성장 매체가 광학적으로 스캐닝되는 위치에 배치한다.

[0043] 도 3 및 4는 예시적인 생물학적 성장판(22)의 평면도이다. 예로서, 적절한 성장판(22)은 PETRIFILM 판이라는 상표명으로 3M에 의해서 판매되는 생물학적 성장판을 포함할 수 있을 것이다. 이와 달리, 생물학적 성장판(22)은 특정 박테리아 또는 다른 생물학적 중개물을 성장시키는 다른 생물학적 성장 매체를 포함할 수 있을 것이다. 본 발명에 따르면, 생물학적 성장판(22)은 성장판과 관련된 생물학적 매체의 타입의 자동화된 식별을 돕는 판 타입 지시자(28)를 수반한다.

[0044] 판 타입 지시자(28)는 머신 판독가능한 인코딩된 패턴을 제공한다. 도 3 및 4의 예에서, 판 타입 지시자(28)는 광학적으로 판독가능한 패턴의 형태를 띤다. 특히, 도 3 및 4는 생물학적 성장판(22)의 가장자리에 형성되는 명(light) 및 암(dark) 사분면의 정사각형의 패턴을 도시한다. 환언하면, 판 타입 지시자(28)는 인코딩된 패턴을 형성하도록 흑과 백 사이에서 변조된 셀의 2차원 그리드를 규정한다. 문자, 바코드, 2차원 바코드, 광학적 격자, 홀로그램, 인함유 잉크 등과 같은 광범위한 광학적 패턴들이 고려될 수 있다.

[0045] 추가적으로, 몇몇 실시예에서, 판 타입 지시자(28)는 자기 또는 무선 주파수 기술에 의해서 판독가능한 패턴의 형태를 띌 수 있을 것이다. 이와 달리, 판 타입 지시자(28)는 개구, 슬롯, 표면 윤곽 등의 광학 또는 기계적 기술에 의해서 판독가능한 형태를 띌 수 있다. 각각의 경우에, 판 타입 지시자(28)는 생물학적 스캐너(10)에 의한 생물학적 성장판(22)의 타입의 자동화된 식별을 가능하게 하기에 충분한 정보를 수반한다. 판 타입 지시자(28)는 아래에서 보다 상세하게 기술될 것이다.

[0046] 생물학적 성장판은, 예를 들어 호기성 박테리아, 대장균(*E. coli*), 대장균군(*coliform*), 장내세균(*enterobacteriaceae*), 효모, 곰팡이, 황색 포도상구균(*Staphylococcus aureus*), 리스테리아균(*Listeria*), 캄필로박터(*Campylobacter*) 등을 포함하는 박테리아 또는 다른 생물학적 중개물의 빠른 성장과, 검출과 계수를 도울 수 있을 것이다. PETRIFILM 판 또는 다른 성장 매체의 이용은 음식물 샘플의 박테리아 테스트를 단순화할 수 있다. 더욱이, 본 명세서에서 약술된 바와 같이, 생물학적 스캐너(10)는, 예를 들면 판의 이미지 상의 박테리아 군체를 카운팅함으로써 생물학적 성장판(22)을 조명하고/조명하거나 분석하도록 자동화된 판 타입 검출 및 검출된 판 타입에 근거하여 이미지 처리 프로파일의 자동화된 선택을 제공함으로써 이러한 테스트를 더욱 단순화할 수 있다.

[0047] 도 3에 도시된 바와 같이, 생물학적 성장판(22)은 성장 영역(26)을 규정한다. 박테리아 군체 카운트에 의한, 판(22) 내에서 테스트되는 주어진 샘플이 수용가능한지 여부에 대한 판정은 유닛 영역 당 박테리아 군체의 수에 의존할 수 있을 것이다. 따라서, 스캐너(10)는 판(22) 상의 유닛 영역 당 박테리아 군체의 양을 측정할 수 있

을 것이며, 이러한 양 또는 "카운트"를 임계치와 비교할 수 있을 것이다. 생물학적 성장판(22)의 표면은 하나 이상의 타입의 박테리아 또는 다른 생물학적 중개물의 빠른 성장을 촉진시키는 하나 이상의 성장 향상 중개물을 포함할 수 있을 것이다.

[0048] 전형적으로 액체 형태로, 테스트되는 물질의 샘플을 성장 영역(26) 내의 생물학적 성장판(22)의 표면 상에 배치시킨 이후에, 판(22)이 배양실(도시되지 않음) 내에 삽입될 수 있다. 배양실에서, 성장판(22)에 의해서 성장되는 박테리아 군체 또는 다른 생물학적 중개물은 도 4의 생물학적 성장판(22)에 도시된 바와 같이 자신을 나타낸다. 도 4에서 생물학적 성장판(22) 상의 다양한 점들(30)로 나타나는 군체는 판(22) 상에 상이한 색으로 나타날 수 있을 것이며, 이는 스캐너(10)에 의한 박테리아 군체의 자동화된 검출 및 계수를 돕는다.

[0049] 도 5a 내지 5d는 이미지 처리 프로파일 섹션을 위하여 생물학적 성장판(22)에 의해서 수반되는 예시적인 판 타입 지시자(28)를 도시하는 도면이다. 다시 말하면, 판 타입 지시자(28)는 광학적 또는 기계적 판독을 가능하게 하는 패턴, 표시, 개구, 표면 윤곽 등의 형태를 띌 수 있을 것이다. 예를 들면, 상이한 광학 패턴이 광학적 디코더, 바 코드 스캐너, 광학적 문자 인식(OCR) 프로세서 등에 의해서 판독될 수 있다. 개구 또는 윤곽의 경우에, 상이한 패턴을 검출하여 전기적인 신호를 생성하기 위하여 기계적인 스타일러스들이 개구 또는 윤곽과 상호작용할 수 있을 것이다. 이와달리, 판 타입 지시자(28)는 자기 또는 무선 주파수 판독이 가능하도록 하기 위하여 자기적으로 인코딩된 스트라이프 또는 표시일 수 있으며, 혹은 무선 주파수 식별을 수반할 수 있을 것이다.

[0050] 광학적으로 판독가능한 패턴은, 예를 들면 성장 영역(26) 외부에 생물학적 성장판(22)의 표면 상에 잉크를 프린트하거나 퇴적시킴으로써 형성될 수 있을 것이다. 개구 또는 표면 윤곽 패턴은 펀치, 스탬프, 엠보서, 다이 커터 등에 의해서 생물학적 성장판(22) 내에 형성될 수 있다. 자기 스트라이프 또는 무선 주파수 식별이, 예를 들면 부착 또는 박층 기술에 의해서 생물학적 성장판(22)의 표면에 첨가될 수 있을 것이다. 추가적으로, 자기 또는 무선 주파수 지시자는 생물학적 성장판(22)의 표면 상에 수반될 필요가 없으며, 성장판이 다층 구조를 가지는 경우에 성장판의 층들 사이에 개재될 수 있을 것이다. 각각의 경우에, 생물학적 성장판(22)의 타입을 식별하는 다양한 판 타입 지시자들(28)이 공장에서 형성될 수 있을 것이다.

[0051] 추가적으로, 원하는 경우에는 판 타입 지시자(28)는 특정 제조자, 로트 번호, 만료일, 보안 인증 등을 식별하는 정보를 더 포함할 수 있을 것이다. 이러한 추가적인 정보 아이템은 생물학적 스캐너(10)에 이용되는 생물학적 성장판(22)의 질과 적합성을 검증하는 데에 있어서 중요할 수 있을 것이다. 예를 들면, 하나 이상의 제조자들이, 예를 들어 판 생산 질 및 판 성능 기준에 근거하여 생물학적 스캐너(10)에서 이용되는 생물학적 성장판(22)을 제공하는 것으로 구체적으로 유효화하게 될 수 있을 것이다. 이러한 경우에, 생물학적 스캐너(10)는 판 타입 지시자(28)에 따라 유효화된 제조자들과는 관련이 없는 생물학적 성장판(22)을 거부하도록 구성될 수 있을 것이다.

[0052] 추가적으로, 판 타입 지시자(28)는 일련 번호 코드 등과 같은 생물학적 성장판(22)을 검증하고, 예를 들면 음식물 검사 또는 실험실 분석 프로세스를 방해하기 위한 인증되지 않은 성장판의 부정한 유입의 방지에 기여하는 보안 정보를 수반할 수 있을 것이다. 이러한 정보가 생물학적 성장판(22) 내에 통합되어 인코딩될 수 있겠지만, 이와 달리 성장판에 의해서 수반되는 별도의 지시자 패턴 내에 인코딩될 수도 있을 것이다. 따라서, 생물학적 성장판(22)은 판 타입 지시자(28)에 추가하여 상이한 보안 및 질 보증 목적에 기여하는 하나 이상의 지시자 패턴을 수반할 수 있을 것이다.

[0053] 보안성을 향상시키기 위하여, 판 타입 지시자(28)와 생물학적 성장판(22)에 의해서 수반되는 다른 지시자들은 다양한 보안 메커니즘들로부터 이점을 가질 것이다. 예를 들면, 몇몇 실시예에서, 프린트 판 타입 지시자(28)는 스캐닝시에 지시자에 의해서 방사되는 광의 파장에 따라 용이하게 식별되도록 특정의 인함유 잉크로 프린트될 수 있을 것이다. 추가적으로, 판 타입 지시자(28)는 동작을 위하여 생물학적 스캐너(10)를 풀기위한(unlock) 암호화 키를 수반하는 보다 복잡한 패턴의 형태를 띌 수 있을 것이다. 이러한 경우에, 생물학적 스캐너(10) 내의 프로세서(34)(도 6 참조)는 이미지 처리를 진행하기 위하여 패턴의 암호해독을 수행할 것이다.

[0054] 도 5a 내지 5d의 예에서, 판 타입 지시자(28)는 용이한 광학적 처리를 허용하는, 암 또는 명일 수 있는 4개의 사분면(29,31,33,35)을 가지는 정사각형 패턴의 형태를 띤다. 도 5a에서, 판 타입 지시자(28)는 4개의 광 사분면을 가지며, 생물학적 성장판(22)의 제 1 타입을 식별할 수 있을 것이다. 도 5b, 5c 및 5d에서, 판 타입 지시자(28)는 하나의 흑 사분면(black quadrant)과, 2개의 흑 사분면과, 4개의 흑 사분면을 각기 포함한다. 흑 사분면의 수 및 위치의 선택은 $16(2^4)$ 개까지의 상이한 인코딩된 패턴이 형성되는 것을 가능하게 하며, 따라서 16개까지의 상이한 판 타입이 머신 판독가능한 판 타입 지시자(28)에 의해서 식별되는 것을 가능하게 한다. 호기성 카운트, 대장균군(Coliform), 대장균(E. coli), 황색 포도상구균(*Staphylococcus aureus*), 효모, 곰팡이 및

다른 판 타입 지정을 나타낼 수 있다.

- [0055] 판 타입 지시자(28)의 형태는 광범위한 변화를 겪을 수 있지만, 도 5a 내지 5d에 나타난 정사각형의 패턴은 광학 패턴 인식 기술, 즉 머신 시각을 이용한 식별이 비교적 단순하고 용이한 하나의 패턴 타입을 제공한다. 후술하는 바와 같이, 판 타입 지시자(28)는 바 코드 판독기 또는 커스텀 리더(custom reader)와 같은 전용 광학 코드 판독기에 의해서 스캐닝될 수 있을 것이다. 이러한 경우에, 판 타입 지시자(28)는 생물학적 성장판(22)의 스캐닝에 앞서 또는 이와 함께, 그러나 성장판 이미지의 처리전에 스캐닝될 수 있다. 이와 달리, 판 타입 지시자(28)는 생물학적 성장판(22)의 스캐닝된 이미지 내에 캡처될 수 있을 것이며, 그 후에 판 타입을 식별하기 위한 이미지 처리를 위하여 추출된다. 이러한 경우에, 판 타입은 스캐닝된 성장판 이미지의 추가적인 이미지 처리 전에 식별될 수 있다.
- [0056] 도 6은 생물학적 스캐너(10)의 내부 동작을 도시하는 블록도이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 생물학적 성장판(22)은 플랫폼(도 6에 도시되지 않음) 상의 생물학적 스캐너(10) 내에 위치한다. 플랫폼은 생물학적 성장판(22)을 이미징 장치(32)의 원하는 초점 평면에 위치시킨다. 이미징 장치(32)는 성장판(22)의 표면의 이미지를 캡처하는 라인 또는 영역 스캐너 뿐만 아니라 성장판(22)의 전면 및 후면 조명을 위한 조명 하드웨어를 포함할 수 있을 것이다. 이미징 장치(32)는 표준 이미지 캡처 조건을 적용할 수 있으며, 또는 사용자가 이미지 캡처 조건을 특정할 수 있을 것이다. 이와 달리, 후술하는 바와 같이 스캐너(10)는 판 타입에 상응하는 이미지 처리 프로파일에 근거하여 이미지 캡처 조건을 자동으로 조절할 수 있을 것이다.
- [0057] 예를 들어, 몇몇 실시예에서 비록 라인 스캐너가 다른 것에 관하여 카메라 또는 생물학적 성장판(22)이 변환되는 구성에 이용될 수 있지만 이미징 장치(32)는 2차원 카메라의 형태를 띌 수 있을 것이다. 통상적으로, 이미징 장치(32)는 생물학적 성장판(22)의 이미지, 또는 적어도 생물학적 성장판 내의 성장 영역의 이미지를 캡처한다. 프로세서(34)는 이미징 장치(32)의 동작을 제어한다. 동작시에, 프로세서(34)는 생물학적 성장판(22)의 이미지를 캡처하도록 이미징 장치를 제어한다. 프로세서(34)는 이미징 장치(32)로부터 스캐닝된 이미지를 나타내는 이미지 데이터를 수신하고, 이러한 이미지의 일부를 격리된 판 타입 지시자(28)로 추출하거나 분리한다.
- [0058] 머신 시각 기술을 이용하여, 프로세서(34)는 생물학적 성장판(22)과 관련된 판 타입을 식별하도록 판 타입 지시자(28)를 분석한다. 그 후에, 프로세서(34)는 이미지 처리 프로파일 메모리(36)로부터 이미지 처리 프로파일을 검색한다. 이미지 처리 프로파일은 검출된 판 타입에 상응한다. 프로세서(34)는 마이크로프로세서, 디지털 신호 프로세서, ASIC(application specific integrated circuitry), FPGA(field programmable gate array) 또는 본 명세서에 기술된 기능을 제공하도록 프로그래밍되거나, 구성되는 집적 또는 이산 논리 회로의 형태를 띌 수 있을 것이다.
- [0059] 이미지 처리 프로파일을 이용하여, 프로세서(34)는 적절한 이미지 분석 파라미터를 로딩하여 생물학적 성장판(22)의 스캐닝된 이미지를 처리한다. 이러한 방식으로, 프로세서(34)는 생물학적 성장판(22)으로부터 획득되는 이미지 데이터를 처리하는 점에서 이미지 처리 장치를 형성한다. 이미지 분석 파라미터는 이미지 처리 프로파일 및 검출된 판 타입에 따라 변할 수 있을 것이며, 스캐닝된 이미지의 분석을 위한 군체 색, 크기, 형태 및 근접 기준과 같은 구체적인 파라미터를 특정할 수 있을 것이다.
- [0060] 예를 들면, 몇몇 판 타입에 대하여, 주변 영양 매체의 색이 높은 군체 카운트의 지시자일 수 있을 것이다. 또한, 특정한 탄수화물 및 pH 지시자를 포함하는 판의 경우에는, 색이 유기체의 타입의 지시자일 수 있을 것이다. 기포와 같은 인접 객체들 또한 유기체의 타입의 지시자일 수 있을 것이다. 따라서, 다양한 이미지 처리 기준 및 관련 파라미터가 다양한 판 타입에 대하여 특정될 수 있을 것이다. 이러한 기준은 분석된 판(22)의 타입에 따라 다를 수 있을 것이며, 군체 카운트 또는 생물학적 스캐너(10)에 의해서 생성되는 다른 분석 결과에 상당한 영향을 미칠 것이다.
- [0061] 적절한 이미지 처리 파라미터의 선택시에, 프로세서(34)는 스캐닝된 이미지를 처리하고, 디스플레이(16)를 통해서 사용자에게 제공되는 군체 카운트와 같은 분석 결과를 생성한다. 프로세서(34)는 나중에 스캐너(10)로부터 검색하기 위하여 분석 결과를 카운트 데이터 메모리(38)와 같은 메모리에 저장할 수도 있을 것이다. 카운트 데이터 메모리(38) 내에 저장되는 데이터는, 예를 들면 USB(universal serial bus) 포트와 같은 통신 포트(40)를 통해서 생물학적 스캐너(10)와 통신하는 호스트 컴퓨터에 의해서 검색될 수 있을 것이다. 호스트 컴퓨터는 분석을 위하여 생물학적 스캐너(10)에 제공되는 일련의 생물학적 성장판(22)의 분석 결과를 편집할 수 있을 것이다.
- [0062] 생물학적 스캐너(10) 내의 이미지 처리 프로파일의 자동화된 선택은 적절한 이미지 처리 프로파일을 선택하는

편리하고 정확한 기술을 제공할 수 있다. 이미지 처리 프로파일의 자동화된 선택은 박테리아 군체 카운트 및 다른 분석 절차의 정확성을 향상시킬 수 있다. 특히, 자동화된 이미지 처리 프로파일 선택은 기술자가 시각적으로 식별하고 수동으로 판 타입을 입력하여야 하는 필요를 회피할 수 있다. 이러한 방식으로, 종종 인간의 개입과 관련된 판 식별 오류가 회피될 수 있다. 결과적으로, 스캐너(10)와 판 타입 지시자(28)를 수반하는 생물학적 성장판(22)의 결합은 효율 및 실험실 기술자의 작업흐름을 향상시키고, 분석 정확도를 향상시키며, 궁극적으로는 음식물 안전 및 인간의 건강을 개선시킬 수 있다.

[0063] 도 7은 자동화된 이미지 처리 프로파일 선택을 위하여 구성되는 다른 생물학적 스캐너(10')를 도시하는 블록도이다. 생물학적 스캐너(10')는 실질적으로 도 6의 생물학적 스캐너(10)와 일치하지만, 코드 판독기를 더 포함한다. 생물학적 성장판(22)의 스캐닝된 이미지로부터 판 타입 지시자(28)를 추출하는 대신, 코드 판독기(42)는 판 타입 정보를 획득하기 위한 전용 판독기의 역할을 한다. 예를 들면, 판 타입 지시자(28)의 형태에 따라, 코드 판독기(42)는 전용 광학 판독기, 바 코드 판독기, 자기 판독기, 무선 주파수 또는 기계적 판독기의 형태를 띌 수 있을 것이다.

[0064] 각각의 경우에, 코드 판독기(42)는 판 타입 지시자(28)로부터 판 타입을 식별하고 판 타입을 프로세서(34)에 통신한다. 그 후에, 프로세서(34)는 식별된 판 타입에 근거하여 메모리(36)로부터 이미지 처리 프로파일을 선택한다. 이미징 장치(32)는 생물학적 성장판(22)을 스캔하고 이러한 이미지 데이터를 프로세서(34)에 제공한다. 그 후에, 프로세서(34)는 검색된 이미지 처리 프로파일에 의해서 특정되는 이미지 처리 파라미터들을, 이미지를 처리하고 군체 카운트와 같은 분석 결과를 생성하는 데에 이용한다. 이러한 방식으로, 프로세서(34)는 적절한 이미지 처리 프로파일을 이용하여 자동으로 식별된 판 타입의 관점에서 자동화에 기초하여 향상된 정확성 및 효율과, 사용자의 편의성을 제공한다. 특히, 이러한 실시예에서, 본 발명은 사용자가 판 타입 식별을 수동으로 입력할 필요성을 제거하고, 잘못된 인간의 입력에 기인하는 분석 오류의 발생가능성을 줄인다.

[0065] 도 8은 도 6의 생물학적 스캐너 보다 상세히 도시하며, 조명 하드웨어를 도시하는 블록도이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 생물학적 스캐너(10)는 전면 조명 시스템(44) 및 후면 조명 시스템(46)을 포함할 수 있을 것이다. 전면 조명 시스템(44)은 생물학적 성장판(22)의 전면을 조명하며, 후면 조명 시스템(46)은 생물학적 성장판의 후면을 조명한다. 전면 및 후면 조명 시스템(44,46)은 선택에 따라 상이한 조명 강도, 색 및 지속시간을 생성할 수 있을 것이다. 특히, 프로세서(34)는 전면 및 후면 조명 시스템(44,46)을 제어하여 생물학적 성장판(22)을 상이한 조명 색에 노출시킨다. 전면 및 후면 조명 시스템(44,46)은 조명원으로서 LED를 포함할 수 있을 것이다. LED는 프로세서(34) 및 적절한 드라이버 회로에 의해서 용이하게 제어되어 소기의 조명 강도 및 지속시간을 획득할 수 있다.

[0066] 추가적으로, 프로세서(34)는 카메라(43)를 제어하여 상이한 색으로의 조명동안에 생물학적 성장판(22)의 이미지들을 캡처할 수 있을 것이다. 예를 들어, 프로세서(34)는 생물학적 성장판(22)의 하나 이상의 이미지들을 캡처하기 위하여 조명 시스템(44,46) 및 카메라(43)의 통합된 제어를 제공할 수 있을 것이다. 카메라(43)는 전면 조명 시스템(44), 후면 조명 시스템(46) 또는 이들 모두에 의한 조명동안, 생물학적 성장판(22)의 하나 이상의 이미지들을 캡처하며, 이러한 이미지들을 이미지 메모리(47) 내에 저장할 수 있을 것이다. 몇몇 경우에, 프로세서(34)는 이미지 처리 프로파일에 의해서 특정되는 이미지 캡처 조건에 응답하여 카메라 이득, 해상도, 개구, 노출 시간 등을 제어할 수 있을 것이다.

[0067] 저장된 이미지를 이용하여, 프로세서(34)는 이미지 처리 프로파일에 의해서 특정되는 이미지 분석 기준에 따라 이미지 분석을 수행한다. 그 후에, 특히 프로세서(34)는 개별적인 이미지를 분석하거나, 다수의 이미지들을 결합하여 복합 이미지를 형성할 수 있을 것이다. 몇몇 실시예에서, 예를 들어 프로세서(34)는 조명 시스템(44,46)을 제어하여, 생물학적 성장판(22)의 적, 녹 및 청 이미지를 캡처하고, 이미지들을 개별적으로 또는 복합 다색 이미지로서 분석할 수 있을 것이다.

[0068] 몇몇 타입의 생물학적 성장판(22)은 특정 색, 강도 및 지속 시간을 가지는 조명을 요구할 수 있을 것이다. 추가적으로, 몇몇 생물학적 성장판(22)은 단지 전면 또는 후면 조명 만을 요구하고, 이들 모두를 요구하지는 않을 수 있을 것이다. 예를 들어, 호기성 카운트 판은 단지 전면 조명과, 적색과 같은 단일 색에 의한 조명만을 요구할 수 있을 것이다. 또한, 대장균(E. coli)/대장균군(Coliform) 판은 단지 후면 조명 및, 적색과 청색 조명의 결합을 요구할 수 있을 것이다. 이와 유사하게, 특정 강도 레벨 및 지속시간과, 상이한 카메라 이득, 해상도, 개구 및 노출 시간이 적절할 것이다. 이러한 이유에서, 프로세서(34)는 이미지 처리 프로파일에 의해서 특정되는 이미지 캡처 조건에 응답하여 조명 및 카메라 조건을 제어할 수 있을 것이다. 즉, 스캐너(10)는 판 타입에 근거하는 이미지 분석 기준 뿐만 아니라 이용될 이미지 캡처 조건 또한 선택하도록 구성될 수 있다.

- [0069] 조명에 앞서 판 타입의 식별이 가능하도록 하기 위하여, 스캐너(10)는 도 6 및 7과 관련하여 기술된 것과 유사한 기술을 이용할 수 있을 것이다. 도 7과 관련하여 기술된 바와 같이, 예를 들면 전용 코드 판독기가 이미지 캡처에 대한 조명에 앞서 판 타입을 식별하는 데에 제공될 수 있을 것이다. 전용 판독기를 이용하여 판 타입을 식별할 때에, 프로세서(34)는 이미지 처리 프로파일 메모리(36)로부터 상응하는 이미지 처리 프로파일을 선택하고, 이미지 처리 프로파일에서 특정된 이미지 캡처 조건에 따라 조명을 제어한다.
- [0070] 이와 달리, 스캐너(10)는 도 6과 관련하여 논의된 바와 같이, 캡처 이미지로부터 판 타입을 식별하는 데에 머신 시각 기술을 이용하도록 구성될 수 있을 것이다. 이러한 경우에, 스캐너(10)는 판 타입 식별을 위한 판 타입 지시자(28)를 분석하기 위한 목적으로, 생물학적 성장판(22)의 초기 이미지, 또는 그 일부를 캡처하는 데에 디폴트 조건 세트를 이용할 수 있을 것이다. 그 후에, 프로세서(34)는 상응하는 이미지 처리 프로파일을 선택하고, 생물학적 성장의 분석을 위한 이미지를 캡처하는 데에 특정된 이미지 캡처 조건을 이용할 수 있을 것이다.
- [0071] 이러한 이미지 처리 프로파일은 본 명세서에서 전반적으로 조명 조건, 이미지 분석 기준 또는 이들 모두를 특정하는 것으로 기술된다. 그러나, 별도의 프로파일이 이미지 캡처 및 이미지 분석에 이용될 수 있다. 예를 들면, 판 타입 식별이후에, 프로세서(34)는 조명 색, 강도 및 지속시간과 같은 이미지 캡처 조건을 특정하는 이미지 캡처 프로파일에 액세스할 수 있을 것이다. 그런 다음, 캡처된 이미지의 분석을 위하여, 프로세서(34)는 색, 형태, 크기 및 근접도와 같은 이미지 분석 기준을 특정하는 별도의 이미지 분석 프로파일에 액세스할 수 있을 것이다.
- [0072] 도 6 내지 8의 예에서 판 타입에 근거하는 이미지 처리 프로파일의 자동화된 선택을 언급하지만, 몇몇 실시예에서는 이러한 선택이 반자동일 수 있을 것이다. 특히, 판 타입 지시자(28)를 통한 판 타입의 검출시에, 프로세서(34)는 사용자에게 디스플레이(16)를 통해서 예비적인 판 타입 식별을 제공할 수 있을 것이다. 추가적으로, 프로세서(34)는 상응하는 이미지 처리 프로파일을 이용하여 이미지 캡처 또는 분석으로 진행하기 전에, 사용자가 자동으로 식별된 판 타입을 확인하거나 또는 거부할 수 있도록 할 것이다. 사용자는 예비적인 판 타입 식별을, 예를 들어 포인팅 디바이스를 작동하거나, 터치 스크린의 영역을 눌러서 확인하거나 거부할 수 있을 것이다. 사용자가 자동적으로 검출된 판 타입 식별에 오류가 존재한다고 믿는다면, 프로세서(34)는 사용자가 판 타입 식별을 변경하는 것을 가능하도록 할 것이다.
- [0073] 도 9는 판 타입 검출시에 생물학적 스캐너(10)에 의한 디스플레이(16)상에 생성되는 샘플 디스플레이 콘텐츠이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 디스플레이(16)는 예비적인 판 타입 식별, 즉 프로세서(34)에 의해서 자동으로 만들어진 판 타입 식별을 나타낸다. 도 9의 예에서, 디스플레이(16)는 "판 타입 = LISTERIA"라고 나타낸다. 추가적으로, 디스플레이(16)는 예비적인 판 타입 식별이 각기 사용자에게 의해서 확인되거나 거부되는 것을 나타내는 사용자 입력을 수용하는 2개의 터치 스크린 영역(52,54)을 제공한다.
- [0074] 도 10은 사용자에게 의한 자동화된 판 타입 검출의 거부시에 생물학적 스캐너(10)의 디스플레이에 의해서 생성되는 샘플 콘텐츠를 도시한다. 예를 들어, 도 9에 도시된 것과 같은 예비적인 판 타입 식별을 사용자가 거부하는 경우에, 프로세서(34)는 도 10에 도시된 바와 같이 올바른 판 타입 식별을 사용자가 선택할 수 있게끔 디스플레이(16)가 "판 타입 입력" 다이얼로그를 나타내도록 구동할 수 있을 것이다. 디스플레이(16)는 사용자가 다른 판 타입 식별을, 예를 들어 적절한 터치 스크린 영역을 눌러서 선택할 수 있도록 하는 수직 스크롤 바 메뉴(56)를 나타낼 수 있을 것이다. 다른 판 타입 식별의 선택시에, 프로세서(34)는, 예를 들어 이미지 캡처 조건, 이미지 분석 기준 또는 이들 모두를 포함하는 다른 이미지 처리 프로파일을 선택할 수 있을 것이다.
- [0075] 도 11은 군체 카운트의 판정시의 생물학적 스캐너(10)의 디스플레이(16)에 의해서 생성되는 샘플 콘텐츠를 도시한다. 도 11에 도시된 바와 같이, 프로세서(34)는 메시지를 "판 스캔 완료"를 나타내고, 판 타입을 식별하도록 ("판 타입 = LISTERIA") 디스플레이(16)를 구동할 수 있을 것이다. 추가적으로, 생물학적 성장판(22)의 분석의 완료시에, 프로세서(34)는 카운트(58)를 나타내도록 ("카운트 = XX") 디스플레이(16)를 구동한다. 디스플레이(16)는 다른 타입의 분석 결과 또한 나타낼 수 있을 것이다.
- [0076] 도 12는 군체 카운트의 판정시의 생물학적 스캐너(10)의 디스플레이(16)에 의해서 생성되는 샘플 콘텐츠이며, 이는 스캐닝된 판의 이미지를 포함한다. 도 12의 예에서, 디스플레이(16)는 도 11에 나타난 것과 유사한 정보를 제공하지만, 생물학적 성장판(22)의 표면으로부터 생물학적 스캐너(10)에 의해서 스캐닝된 실제 이미지의 표현(60)을 더 포함한다. 이러한 방식으로, 사용자는 카운트(58)와 같은 분석 결과와 스캐닝된 이미지의 표현(60) 모두를 볼 수 있다. 몇몇 실시예에서, 이미지 표현(60)은 사용자가 자동으로 판정된 카운트를 검증할 수 있도록 하는 충분한 양의 세부사항을 나타낼 수 있을 것이다. 다른 실시예에서, 이미지 표현(60)은 저해상도

표현일 수 있을 것이다.

[0077] 도 13은 생물학적 스캐너(10)에서의 이미지 처리 프로파일 선택을 위한 프로세스를 나타내는 흐름도이다. 도 13에 나타난 바와 같이, 프로세스는 스캐너(10)에 제공되는 생물학적 성장판(22)에 대한 판 타입(62)을 식별하는 단계를 포함할 수 있을 것이다. 이러한 프로세스는 판 이미지(66)의 스캐닝 전 또는 후에, 판 타입(64)에 근거한 이미지 처리 프로파일의 선택을 더 포함할 수 있을 것이다. 이미지 처리 프로파일이 이미지 캡처 조건을 특정하는 경우에는, 이미지 처리 프로파일은 조명 조건, 카메라 특성 또는 이들 모두가 제어될 수 있도록 판 이미지를 스캐닝하기 전에 선택되어야 할 것이다. 선택된 이미지 처리 프로파일에 의해서 특정되는 이미지 분석 기준을 이용하여, 프로세스는 분석 결과(68)를 생성하기 위하여 판 이미지를 처리하는 단계를 더 포함한다. 특히, 이러한 프로세스는 박테리아 군체 카운트(70)를 생성할 수 있을 것이다. 도 13의 예에서, 판 타입은 판 이미지가 스캐닝되기 전에 식별된다.

[0078] 도 14는 판 타입 지시자의 검출을 포함하는 생물학적 스캐너에서의 이미지 처리 프로파일 선택을 위한 흐름도이다. 도 14에 도시된 바와 같이, 프로세스는 예를 들어 광학적 판독기, 바 코드 판독기, 자기 판독기, 무선 주파수 판독기, 기계적 판독기 등과 같은 전용 판 타입 지시자 판독기를 가지고서 생물학적 성장판(72)에 의해서 수반되는 판 타입 지시자를 판독하는 단계를 포함한다. 판 타입 지시자(74)에 근거하는 판 타입의 판정시에, 프로세스는 검출된 판 타입(76)에 근거하여 이미지 처리 프로파일을 선택하는 단계를 포함한다. 추가적으로, 이러한 프로세스는 생물학적 성장판(78)의 이미지를 스캐닝하고, 선택된 이미지 처리 프로파일(80)에 의해서 파라미터에 따른 판 이미지 처리 단계를 포함한다. 그 후에, 프로세스는 군체 카운트(81)와 같은 분석 결과를 생성한다.

[0079] 도 15는 스캐닝된 이미지로부터의 판 타입 지시자의 추출을 포함하는 생물학적 스캐너에서의 이미지 처리 프로파일 선택을 위한 프로세스를 나타내는 흐름도이다. 도 15에 도시된 바와 같이, 프로세스는 생물학적 성장판(82)의 이미지를 스캐닝하는 단계와, 스캐닝된 이미지(84)로부터 판 타입 지시자 영역을 추출하는 단계를 포함한다. 프로세스는 판 타입(88)을 판정하기 위하여 추출된 판 타입 지시자영역(86)을 처리하는 단계를 더 포함한다. 판 타입 지시자(88)에 근거하여 판 타입을 판정하는 때에, 프로세스는 검출된 판 타입(90)에 근거하여 이미지 처리 프로파일을 선택하는 단계를 포함한다. 그 후에, 프로세스는, 예를 들어 선택된 이미지 처리 프로파일에 의해서 특정되는 이미지 캡처 조건을 이용하여 판을 다시 스캐닝하는 단계(91)와, 선택된 이미지 처리 프로파일(92)에 의해서 특정되는 이미지 분석 기준에 따라 판 이미지를 처리하는 단계를 포함할 수 있을 것이다. 그 후에, 프로세스는 군체 카운트(94)와 같은 분석 결과를 생성한다.

[0080] 도 16은 생물학적 스캐너에 의한 자동화된 판 타입 식별을 사용자가 무효로 할 수 있도록 하는 프로세스를 도시한다. 도 16에 도시된 바와 같이, 프로세스는 생물학적 성장판(22)과 관련된 판 타입을 자동으로 판정하는 단계(96)와, 판정된 판 타입을 디스플레이(16)를 통해서 사용자에게 제공하는 단계(98)를 포함한다. 프로세스는 자동으로 판정된 판 타입을, 예를 들어 터치 스크린 입력을 통해서 수용하거나 거부하는 사용자 입력을 수용하는 단계(100)를 더 포함한다. 판 타입이 사용자에게 의해서 수용되지 않는 경우에, 프로세스는 사용자로부터 판 타입을 수용하는 사용자 입력을 수용하는 단계(102)를 포함한다. 사용자에게 의한 판 타입의 입력(102)시에, 또는 자동으로 판정된 판 타입의 수용(100)시에, 프로세스는 판 타입에 근거한 이미지 처리 프로파일의 선택(104)을 포함한다. 선택된 이미지 처리 프로파일을 이용하여, 프로세스는 판 이미지를 스캔하고(105), 판 이미지를 처리하고(106), 군체 카운트 또는 몇몇 다른 원하는 분석 결과를 생성한다(108).

[0081] 동작시에, 프로세서(34)는 본 명세서에 기재된 프로세스를 수행하기 위하여 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장될 수 있는 명령을 수행한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 SDRAM(synchronous dynamic random access memory) 등의 랜덤 액세스 메모리(RAM), ROM(read-only memory), NVRAM(non-volatile random access memory), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory), 플래쉬 메모리, 자기 또는 광학 데이터 저장 매체를 포함할 수 있을 것이다.

[0082] 본 발명의 기술적 사상과 범위를 벗어나지 않고서 다양한 변경이 이루어질 수 있을 것이다. 이들 및 다른 실시예들은 첨부된 청구항의 범위 내에 놓인다.

도면의 간단한 설명

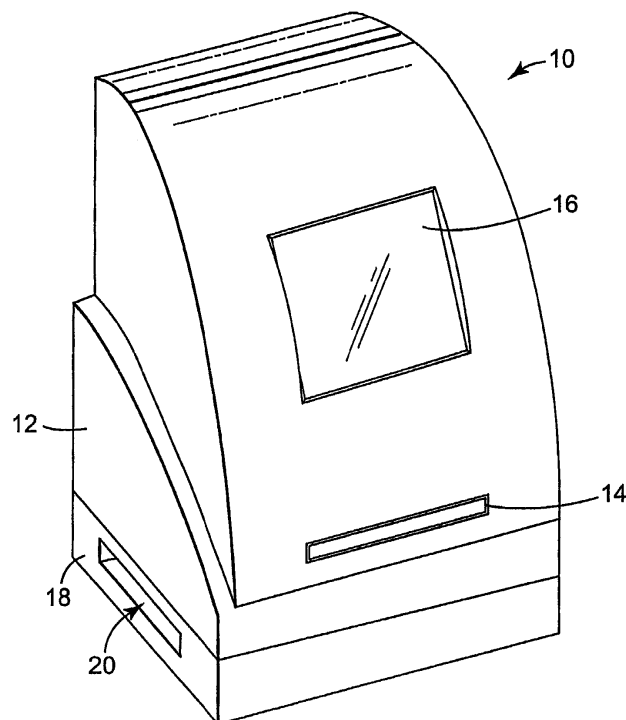
[0019] 도 1은 예시적인 생물학적 스캐너의 사시도.

[0020] 도 2는 예시적인 생물학적 스캐너의 다른 사시도.

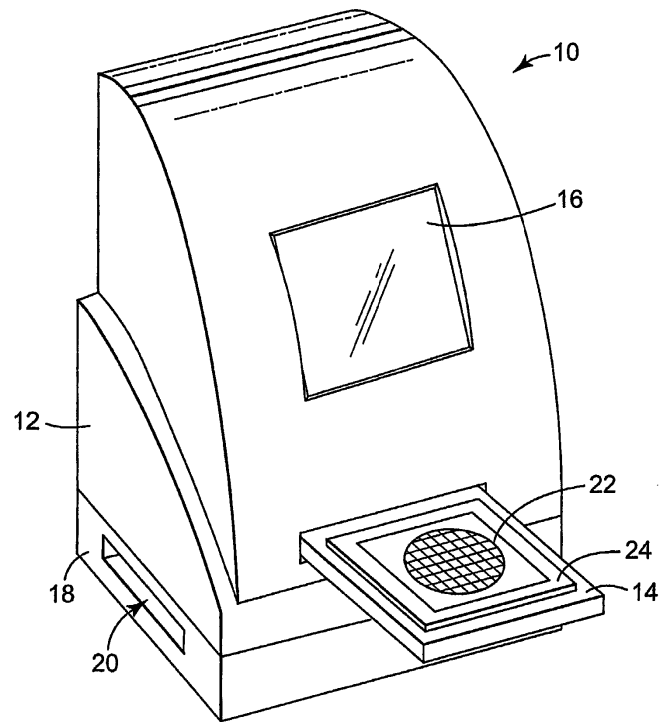
- [0021] 도 3 및 4는 이미지 처리 프로파일 선택을 위한 지시자를 포함하는 예시적인 성장관의 평면도.
- [0022] 도 5a 내지 5d는 이미지 처리 프로파일 선택을 위한, 생물학적 성장관에 의해서 수반되는 예시적인 판 타입 지시자 패턴을 도시하는 도면.
- [0023] 도 6은 자동화된 이미지 처리 프로파일 선택을 위하여 구성되는 생물학적 스캐너를 도시하는 블록도.
- [0024] 도 7은 자동화된 이미지 처리 프로파일 선택을 위하여 구성되는 다른 생물학적 스캐너를 도시하는 블록도.
- [0025] 도 8은 도 6의 생물학적 스캐너 및 판 조명 하드웨어를 상세하게 도시하는 블록도.
- [0026] 도 9는 판 타입 검출시에 생물학적 스캐너에 의해서 디스플레이 상에 생성되는 샘플 디스플레이 콘텐츠를 도시하는 도면.
- [0027] 도 10은 사용자에게 의한 자동화된 판 타입 검출의 거부시에 생물학적 스캐너(10)에 의해서 디스플레이 상에 생성되는 샘플 디스플레이 콘텐츠를 도시하는 도면.
- [0028] 도 11은 군체 카운트의 판정시에 생물학적 스캐너에 의해서 디스플레이상에 생성되는 샘플 디스플레이 콘텐츠를 도시하는 도면.
- [0029] 도 12는 군체 카운트의 판정시에 생물학적 스캐너에 의해서 디스플레이 상에 생성되고, 스캐닝된 판의 이미지를 포함하는 샘플 디스플레이 콘텐츠를 도시하는 도면.
- [0030] 도 13은 생물학적 스캐너에서 이미지 처리 프로파일 선택을 위한 프로세스를 도시하는 흐름도.
- [0031] 도 14는 판 타입 지시자의 검출을 포함하는, 생물학적 스캐너에서의 이미지 처리 프로파일 선택을 위한 프로세스를 도시하는 흐름도.
- [0032] 도 15는 스캐닝된 판 이미지로부터의 판 타입 지시자의 추출을 포함하는, 생물학적 스캐너에서 이미지 처리 프로파일 선택을 위한 프로세스를 도시하는 흐름도.
- [0033] 도 16은 사용자가 생물학적 스캐너에 의한 자동화된 판 타입 식별에 우선하는 프로세스를 나타내는 흐름도.

도면

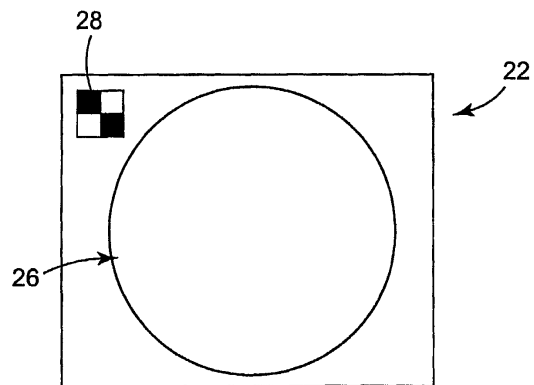
도면1



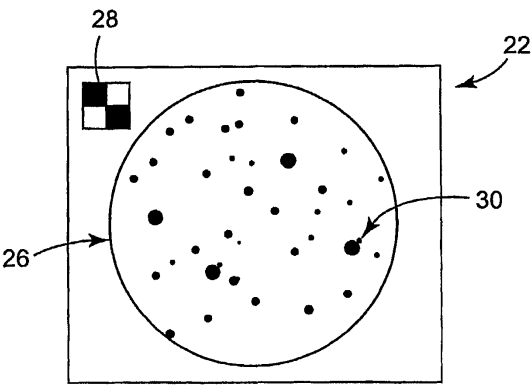
도면2



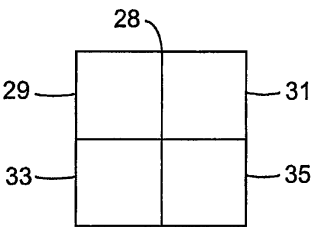
도면3



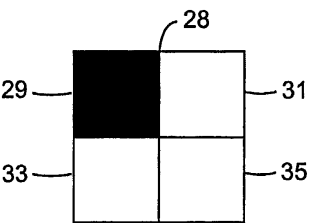
도면4



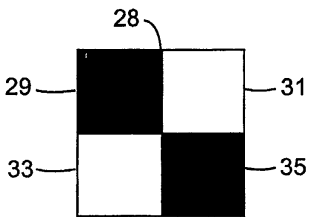
도면5a



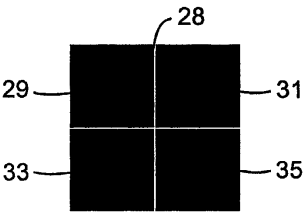
도면5b



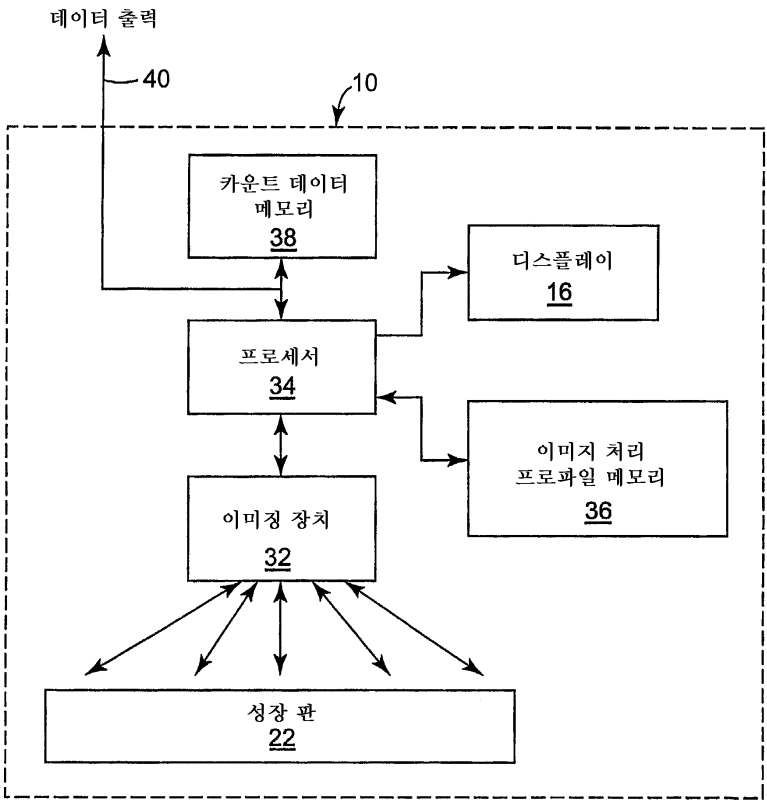
도면5c



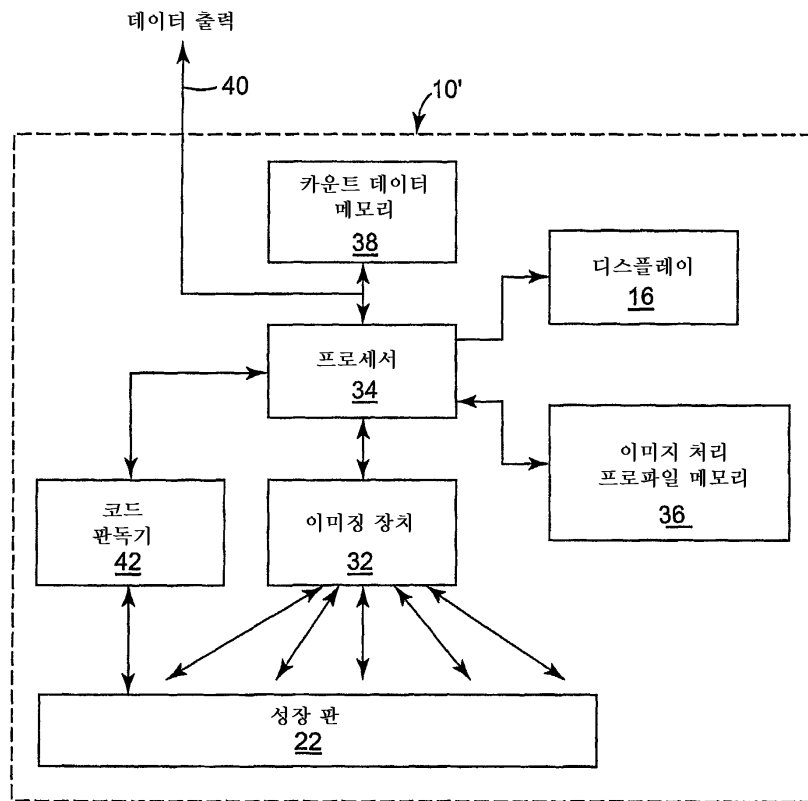
도면5d



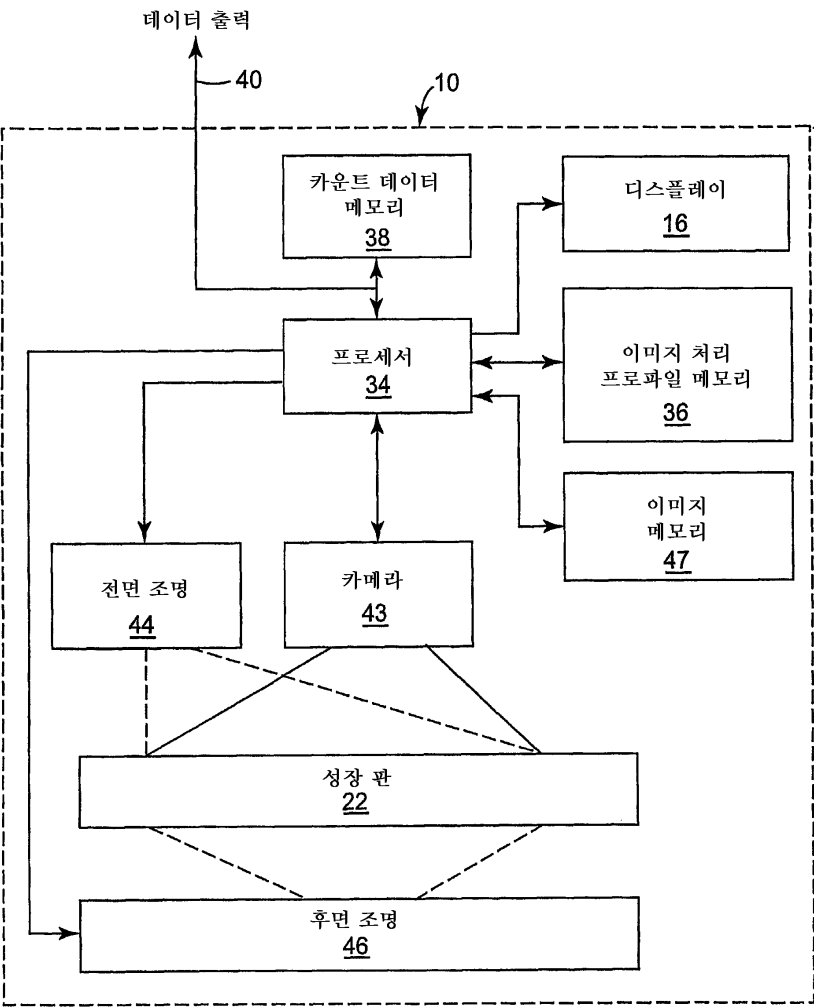
도면6



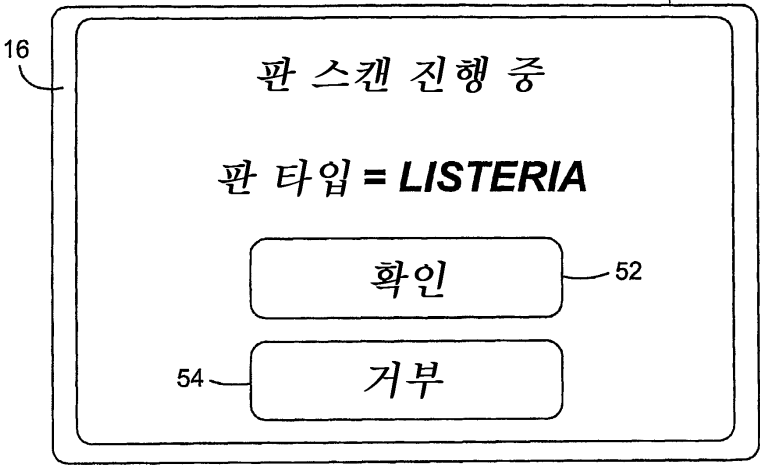
도면7



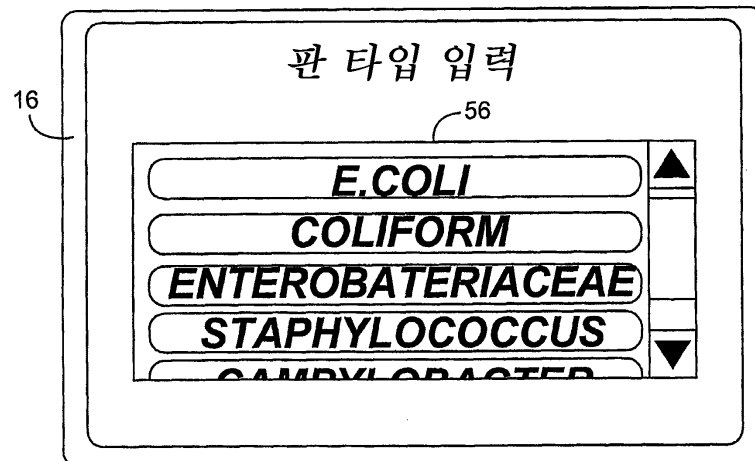
도면8



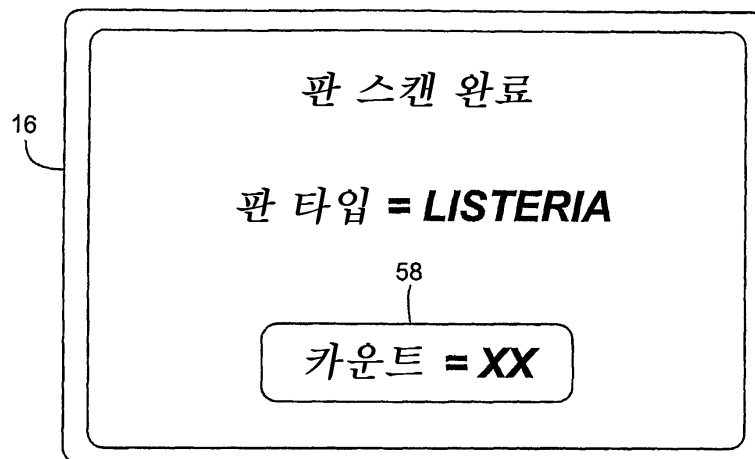
도면9



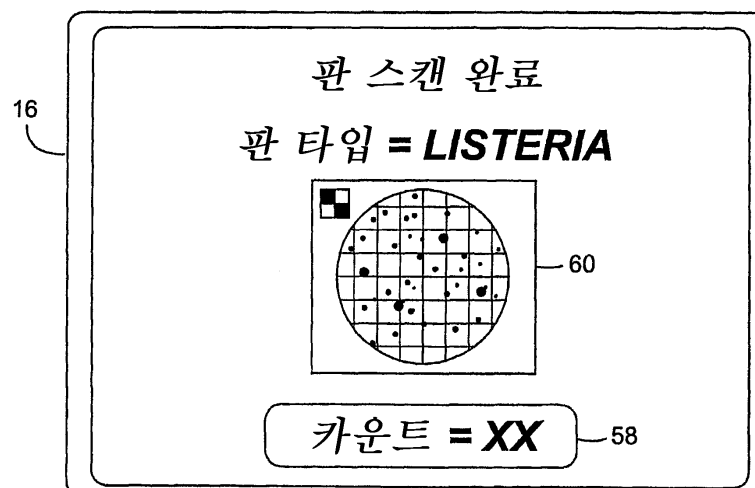
도면10



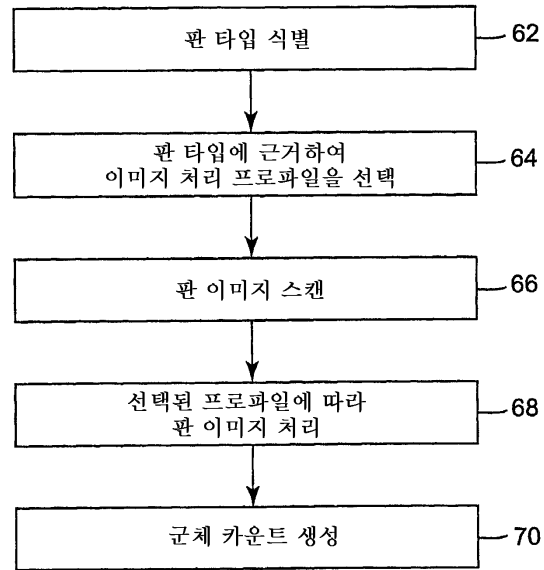
도면11



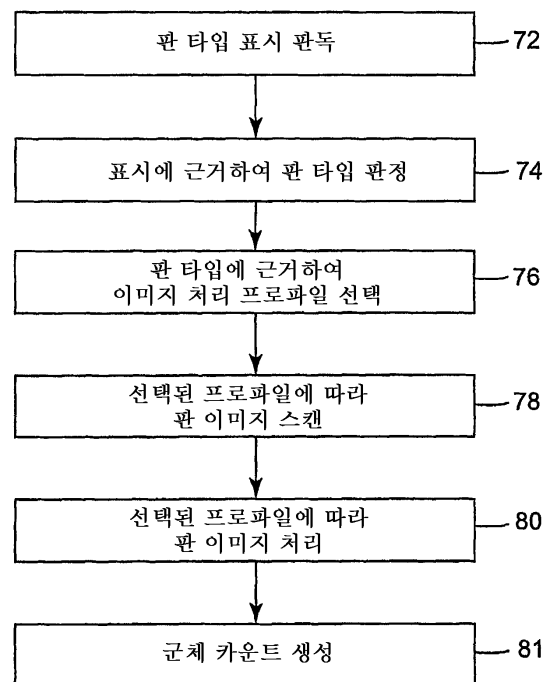
도면12



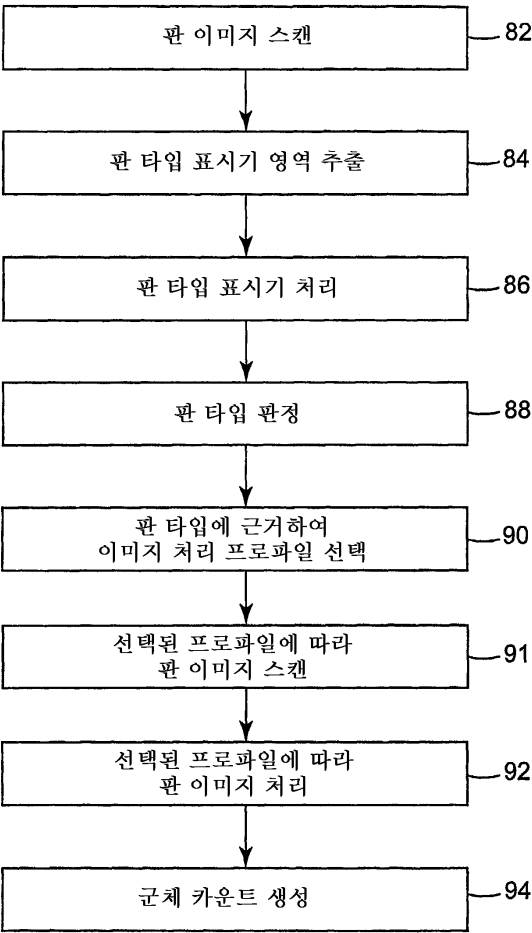
도면13



도면14



도면15



도면16

