



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0021182
(43) 공개일자 2008년03월07일

(51) Int. Cl.

H04N 9/64 (2006.01) H04N 9/73 (2006.01)

H04N 7/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0081851

(22) 출원일자 2006년08월28일

심사청구일자 2006년08월28일

(71) 출원인

계명대학교 산학협력단

대구 달서구 신당동 1000번지

남재열

대구 달서구 신당동 계명대학교 컴퓨터공학과

(뒷면에 계속)

(72) 발명자

남재열

대구 달서구 신당동 계명대학교 컴퓨터공학과

고병철

대구 달서구 호산동 374 현대하이츠빌 302

정광호

대구 수성구 시지동 목련아파트 103-105

(74) 대리인

김일환

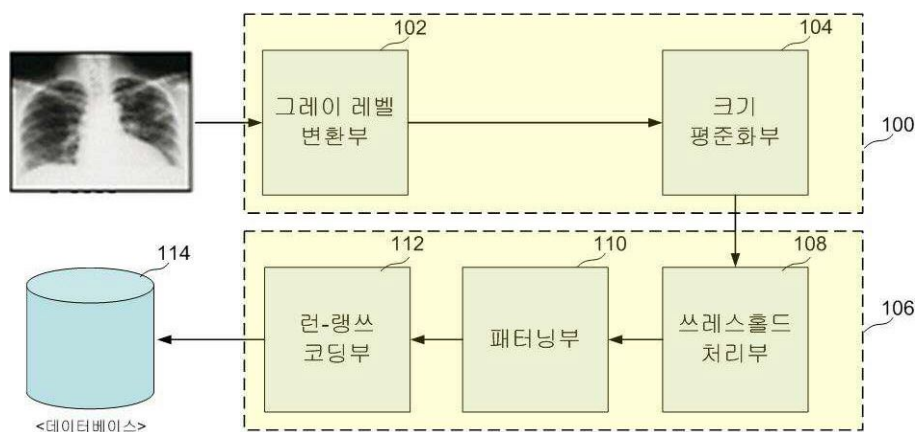
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 바이오 영상 처리 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 바이오 영상 데이터의 질감, 모양, 위치 정보의 효과적인 비교를 위해 그레이 레벨로 변환한 후에, 소정 크기의 블록으로 분할하여 각 블록에 대해 평균값을 산출하고, 각 블록의 픽셀들 각각을 평균값과 비교하여 이진 데이터로 변환하는 바이오 영상 처리 방법 및 장치, 바이오 영상 검색 방법 및 시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다. 상기한 본 발명에 따르는 바이오 영상 데이터 검색 방법은, 바이오 영상 데이터를 입력받아 그레이 레벨 영상으로 변환한 후에 소정 크기의 블록으로 분할하여 각 블록에 대해 평균값을 산출하고, 각 블록 내의 각 픽셀에 대해 픽셀값을 상기 평균값과 비교하여 이진 데이터로 변환한 메타 데이터로 변환하는 단계; 미리 저장된 메타 데이터 그룹의 메타 데이터들과 상기 메타 데이터를 비교하여 유사한 메타 데이터들을 검색하는 단계; 상기 유사한 메타 데이터들에 대응되는 영상 데이터를 서버로부터 제공받는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 특히, 상기 메타 데이터는 상기 이진 데이터를 소정 크기로 분할하여 문자로 대치시켜 문자열로 변환하고, 상기 문자열에 대해 압축코딩된 것임을 특징으로 한다.

대표도



(71) 출원인

정광호

대구 수성구 시지동 목련아파트 103-105

고병철

대구 달서구 호산동 374 현대하이츠빌 302

특허청구의 범위

청구항 1

바이오 영상 데이터 처리방법에 있어서,

바이오 영상 데이터를 그레이 레벨 영상 데이터로 변환하는 단계;

상기 그레이 레벨 영상을 소정 크기의 블록으로 분할하는 단계;

각 블록에 대해 평균값을 산출하고, 각 블록 내의 각 픽셀에 대해 픽셀값을 상기 평균값과 비교하여 이진 데이터로 변환하여, 이진 영상 데이터를 생성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 바이오 영상 데이터 처리방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 이진 영상 데이터를 소정 크기로 분할하고, 각 소정 크기의 이진 영상 데이터를 문자로 대치시켜, 상기 이진 영상 데이터를 문자열로 변환하는 단계;

상기 문자열에 대해 압축 코딩하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 바이오 영상 데이터 처리방법.

청구항 3

바이오 영상 데이터 처리장치에 있어서,

바이오 영상 데이터를 그레이 레벨 영상 데이터로 변환하는 그레이 레벨 변환부;

상기 그레이 레벨 영상을 소정 크기의 블록으로 분할하는 크기 평균화부;

상기 각 블록에 대해 평균값을 산출하고, 각 블록 내의 각 픽셀에 대해 픽셀값을 상기 평균값과 비교하여 이진 데이터로 변환하여, 이진 영상 데이터를 생성하는 쓰레스홀드 처리부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 바이오 영상 데이터 처리장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 이진 영상 데이터를 소정 크기로 분할하고, 각 소정 크기의 이진 영상 데이터를 문자로 대치시켜, 상기 이진 영상 데이터를 문자열로 변환하는 패터닝부;

상기 문자열에 대해 압축 코딩하는 코딩부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 바이오 영상 데이터 처리장치.

청구항 5

바이오 영상 데이터 검색 방법에 있어서,

바이오 영상 데이터를 입력받아 그레이 레벨 영상으로 변환한 후에 소정 크기의 블록으로 분할하여 각 블록에 대해 평균값을 산출하고, 각 블록 내의 각 픽셀에 대해 픽셀값을 상기 평균값과 비교하여 이진 데이터로 변환한 메타 데이터로 변환하는 단계;

미리 저장된 메타 데이터 그룹의 메타 데이터들과 상기 메타 데이터를 비교하여 유사한 메타 데이터들을 검색하는 단계;

상기 유사한 메타 데이터들에 대응되는 영상 데이터를 서버로부터 제공받는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 바이오 영상 데이터 검색 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 메타 데이터는 상기 이진 데이터를 소정 크기로 분할하여 문자로 대치시켜 문자열로 변환하고, 상기 문자열에 대해 압축코딩된 것임을 특징으로 하는 바이오 영상 데이터 검색 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 메타 데이터 그룹은 상기 서버에 구비된 메타 데이터 그룹과 동기화됨을 특징으로 하는 바이오 영상 데이터 검색 방법.

청구항 8

바이오 영상 데이터 검색 시스템에 있어서,

다수의 메타 데이터를 포함하는 메타 데이터 그룹을 저장하는 데이터베이스;

바이오 영상 데이터를 입력받아 그레이 레벨 영상으로 변환한 후에 소정 크기의 블록으로 분할하여 각 블록에 대해 평균값을 산출하고, 각 블록 내의 각 픽셀에 대해 픽셀값을 상기 평균값과 비교하여 이진 데이터로 변환한 메타 데이터로 변환하고,

상기 데이터베이스의 메타 데이터 그룹의 메타 데이터들과 상기 메타 데이터를 비교하여 유사한 메타 데이터들을 검색하고,

상기 유사한 메타 데이터들에 대응되는 영상 데이터를 서버로 요청하여 제공받는 제어부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 바이오 영상 데이터 검색 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 이진 데이터를 소정 크기로 분할하여 문자로 대치시켜 문자열로 변환하고, 상기 문자열에 대해 압축코딩하여 상기 메타 데이터를 생성함을 특징으로 하는 바이오 영상 데이터 검색 시스템.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 서버에 구비된 메타 데이터 그룹의 업데이트에 대응되게 상기 메타 데이터 그룹을 업데이트함을 특징으로 하는 바이오 영상 데이터 검색 시스템.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 서버에 구비된 클라이언트 시스템 데이터의 업데이트에 대응되게 상기 클라이언트 시스템 데이터를 다운로드받아 클라이언트 시스템 데이터를 업데이트함을 특징으로 하는 바이오 영상 데이터 검색 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <7> 본 발명은 바이오 영상 처리 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 색상의 영향을 거의 받지 않는 바이오 영상의 효과적인 검색을 위해 컬러 속성을 제거하고 질감과 모양, 위치를 고려하여 효율적으로 검색할 수 있게 함은 물론이며, 계산량 및 처리 속도를 개선할 수 있는 바이오 영상 처리 시스템 및 방법에 관한 것이다.
- <8> 고성능의 개인용 컴퓨터와 대용량 저장 장치의 보편화와 네트워크 환경의 양과 질의 발전에 더불어, 멀티미디어 데이터의 생성, 가공 및 전송이 시간과 장소에 구애받지 않고 용이해졌고, 그에 따른 멀티미디어 정보에 대한 수요가 폭발적으로 증가하였다.
- <9> 이에 따른 방대한 양의 데이터는 사용자로 하여금 특화된 요소에 대한 검색을 위해 상당한 노력과 시간을 소요하게 함에 따라, 멀티미디어 데이터의 효율적인 검색을 위해 멀티미디어 데이터에 대한 특징을 효율적으로 추출하고 이에 대한 인덱싱(Indexing)과 검색에 대한 수많은 연구가 이어지고 있다. 이러한 영상 검색 기술로는 영상 특징 기반 검색과 내용-기반 영상 검색 등이 있다.
- <10> 상기 영상 특징 기반 검색이란 영상의 색상 정보, 위치 정보, 형태 정보, 음향 정보, 장면 정보 등의 특정한 특징들을 추출하여, 유사한 영상을 검색하는 것을 말한다.
- <11> 그리고 내용-기반 영상 검색 시스템에는 QBIC(query by image content), VIR, Visual Retrieval Ware, MIT의 PhotoBook, Colombia 대학의 VisualSEEK 등이 있다.
- <12> 상기한 연구들에 힘입어 방대한 양의 멀티미디어 콘텐츠에 대한 효율적인 검색, 저장, 관리, 전송 등을 위해 멀티미디어 콘텐츠를 효과적으로 표현하고 검색하기 위한 표준화 작업과 동영상 데이터 검색 등에 적합하도록 개발되어진 것이 MPEG-7 표준이다.
- <13> 상기 MPEG-7은 각 특징별 영상 디스크립터(Visual Descriptors)를 이용하여 색이나 질감, 형태 등의 특징을 자동으로 추출해서 영상과 함께 인덱싱한 후 데이터베이스에 저장을 하는 것으로, 이는 자연영상 검색에 많이 응용되어 왔다.
- <14> 그런데 상기 MPEG-7의 디스크립터를 이용한 이미지 검색은 이미지의 특색에 따라 달리 적용되어야 한다. 예를 들면, 자연영상에서는 CLD(Color Layout Descriptor), DCD, EHD(Edge Histogram Descriptor), TBD(Texture Browsing Descriptor)의 조합이 가장 우수한 결과를 내는 것으로 알려져 있지만 세포 영상의 경우에는 염색 재료에 따라 이미지의 세포 색상이 변함으로써 영상을 대표하는 색상이 달라지고, 이는 이미지내의 대표적인 색상에 의해 그 특징들을 추출하게 되는 DCD(Dominant Color Descriptor)를 이용할 경우에는 검색효율이 떨어진다.
- <15> 또한 이런 바이오 이미지는 흑백 이미지가 대부분이기 때문에 컬러 디스크립터의 효용성은 떨어지며 질감 디스크립터만으로는 영상을 검색해 내기가 어려웠다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 바이오 영상 데이터의 질감, 모양, 위치 정보의 효과적인 비교를 위해 그레이 레벨로 변환한 후에, 소정 크기의 블록으로 분할하여 각 블록에 대해 평균값을 산출하고, 각 블록의 픽셀들 각각을 평균값과 비교하여 이진 데이터로 변환하는 바이오 영상 처리 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- <17> 또한 본 발명의 다른 목적은 상기 이진 데이터로 변환된 영상 데이터를 소정 크기로 분할한 후에 문자로 대체하여 문자열을 생성하고, 상기 문자열을 런-랭스 코딩함으로써 데이터의 크기를 축소함과 아울러 판독의 용이성을 제공하는 바이오 영상 처리 방법을 제공하는 것이다.
- <18> 또한 본 발명의 또 다른 목적은 클라이언트 시스템에 메타 데이터 그룹을 저장하고 검색 요청된 바이오 영상 데이터를 메타 데이터로 변환하고, 상기 메타 데이터와 유사한 메타 데이터를 상기 메타 데이터 그룹으로부터 검색하고, 그 검색된 하나 이상의 메타 데이터에 대한 영상 데이터를 서버로부터 다운로드받음으로써 검색의 효율을 향상시킬 수 있는 바이오 영상 검색 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.
- <19> 또한 본 발명의 또 다른 목적은 상기 서버로부터 업데이트된 메타 데이터 그룹 및/또는 클라이언트 시스템 데이터를 수신받아 클라이언트 시스템의 메타 데이터 및/또는 클라이언트 시스템 데이터를 업데이트하는 바이오 영상 검색 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <20> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따르는 바이오 영상 데이터 검색 방법은, 바이오 영상 데이터를 입력받아 그레이 레벨 영상으로 변환한 후에 소정 크기의 블록으로 분할하여 각 블록에 대해 평균값을 산출하고, 각 블록 내의 각 픽셀에 대해 픽셀값을 상기 평균값과 비교하여 이진 데이터로 변환한 메타 데이터로 변환하는 단계; 미리 저장된 메타 데이터 그룹의 메타 데이터들과 상기 메타 데이터를 비교하여 유사한 메타 데이터들을 검색하는 단계; 상기 유사한 메타 데이터들에 대응되는 영상 데이터를 서버로부터 제공받는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <21> 특히, 상기 메타 데이터는 상기 이진 데이터를 소정 크기로 분할하여 문자로 대치시켜 문자열로 변환하고, 상기 문자열에 대해 압축코딩된 것임을 특징으로 한다.
- <22> 본 발명은 바이오 영상 데이터를 그레이 레벨로 변환한 후에, 소정 크기의 블록으로 분할하여 각 블록에 대해 평균값을 산출하고, 각 블록의 픽셀들 각각을 평균값과 비교하여 이진 데이터로 변환함으로써 질감, 모양, 위치 정보의 효과적인 비교를 가능하게 한다.
- <23> 또한 본 발명은 상기 이진 데이터로 변환된 영상 데이터를 소정 크기로 분할한 후에 문자로 대치하여 문자열을 생성하고, 상기 문자열을 런-랭스 코딩함으로써 데이터의 크기를 축소함과 아울러 관독의 용이성을 제공한다.
- <24> 또한 본 발명은 클라이언트 시스템에 메타 데이터 그룹을 저장하고 검색 요청된 바이오 영상 데이터를 메타 데이터로 변환하고, 상기 메타 데이터와 유사한 메타 데이터를 상기 메타 데이터 그룹으로부터 검색하고, 그 검색된 하나 이상의 메타 데이터에 대한 영상 데이터를 서버로부터 다운로드받음으로써 검색의 효율을 향상시킨다.
- <25> 또한 본 발명은 상기 서버로부터 업데이트된 메타 데이터 그룹 및/또는 클라이언트 시스템 데이터를 수신받아 클라이언트 시스템의 메타 데이터 및/또는 클라이언트 시스템 데이터를 업데이트함으로써, 클라이언트 시스템과 서버간의 데이터 동기화를 가능하게 한다.
- <26> 상기한 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 바이오 영상 데이터를 메타 데이터로 변환하는 바이오 영상 데이터 처리장치의 구성의 도 1을 참조하여 설명한다.
- <27> 상기 바이오 영상 데이터 처리장치는 크게 변환(TRANSFORM)부(100)와 인코딩(ENCODING)부(106)로 구성된다.
- <28> 상기한 변환부(100)는 그레이 레벨 변환(GRAY LEVEL TRANSFORM)부(102)와 크기 평준화(SIZE NORMALIZATION)부(104)로 구성되며, 그레이 레벨 변환부(102)는 바이오 영상 데이터를 그레이 레벨로 변환하여 크기 평준화부(104)에 제공하고, 크기 평준화부(104)는 상기 그레이 레벨로 변환된 바이오 영상 데이터를 제1소정 크기의 블록으로 분할한다. 예를들어, 상기 제1소정 크기는 64*64[pixel]이 될 수 있다. 상기 크기 평준화부(104)는 상기 제1소정 크기의 블록으로 분할된 바이오 영상 데이터를 인코딩부(106)의 쓰레스홀드 처리부(108)에 제공한다.
- <29> 상기한 인코딩부(106)는 쓰레스홀드(THRESHOLDING) 처리부(108)와 패턴닝(PATTERNING)부(110), 런-랭스 코딩(RUN LENGTH CODING)부(112)로 구성되며, 쓰레스홀드 처리부(108)는 상기 제1소정 크기의 블록으로 분할된 바이오 영상 데이터의 각 블록에 대해 평균값을 구하고, 각 블록 내의 각 픽셀에 대해 픽셀 값이 상기 평균값보다 크면 1로 마킹하고 상기 평균값보다 작으면 0으로 마킹하여 1과 0의 이진 데이터로 표시되는 이진 영상 데이터를 생성하여 패턴닝부(110)에 제공한다. 여기서 상기 1과 0의 이진 영상 데이터를 도 2를 참조하여 설명한다. 도 2의 (A)는 원래의 바이오 영상 데이터이고 도 2의 (B)는 이진 데이터로 표시된 영상 데이터이다. 상기 (B)는 (A)의 색조 성분을 제거하고 제1소정 크기의 블록 내에서 콘트라스트를 강조한 것으로, 영상 데이터의 질감, 위치, 모양 등의 특징을 극대화시킨 것이다.
- <30> 상기 이진 영상 데이터를 수신한 패턴닝부(110)는 상기 이진 영상 데이터를 제2소정 크기로 분할한다. 예를들어, 상기 제2소정 크기는 4비트 등이 될 수 있다. 상기한 패턴닝부(110)는 상기 제2소정 크기의 이진 데이터, 즉 0000~1111의 값을 가지는 이진 데이터를 상기 4비트의 데이터 각각에 대응되게 미리 설정된 문자(A~P)으로 변환하여 문자열로서 런-랭스 코딩부(112)에 제공한다. 런-랭스 코딩부(112)는 상기 문자열을 런-랭스 코딩하여 그 길이를 줄인 후에 데이터베이스(114)에 저장하며, 이하 편이상 상기 데이터베이스(114)에 저장되는 최종 데이터를 메타 데이터로 칭한다.
- <31> 상기한 바와 같이 바이오 영상 데이터를 메타 데이터로 변환하는 과정을 도 3의 흐름도를 참조하여 설명한다.
- <32> 그레이 레벨 변환부(102)는 바이오 영상 데이터가 입력되는지를 체크한다(200단계). 상기 바이오 영상 데이터가

입력되면, 그레이 레벨 변환부(102)는 상기 바이오 영상 데이터를 그레이 레벨의 영상 데이터로 변환하여 크기 평준화부(104)로 제공한다(202단계).

<33> 크기 평준화부(104)는 상기 그레이 레벨의 영상 데이터를 제1소정 영역(32*32)의 블록으로 분할하여 쓰레스홀드 처리부(108)에 제공한다(204단계). 쓰레스홀드 처리부(108)는 각 블록에 대해 평균을 산출하고, 각 블록 내의 각 픽셀에 대해 픽셀값이 상기 산출된 평균이상이면 1로 픽셀값을 마킹하고, 픽셀값이 상기 산출된 평균 미만이면 0으로 변환함으로써, 상기 그레이 레벨의 영상 데이터를 이진 영상 데이터로 변환하여 제2소정 크기(4비트) 단위로 패터닝부(110)에 제공한다. 상기 패터닝부(110)는 상기 제2소정 크기 단위의 이진 데이터를 4비트의 이진 데이터 각각에 대해 미리 맵핑해둔 문자로 대치한 후에 런-랭스 코딩부(112)에 제공한다(208단계). 런-랭스 코딩부(112)는 문자열로 변환된 데이터를 런-랭스 코딩하여 데이터베이스(114)에 저장한다.

<34> 상기한 바와 같이 본 발명은 바이오 영상 데이터에 대한 검색의 용이성 등을 위해 문자열로 변환하며, 패턴을 나타낼 블록 수는 2^n 으로 하여 한 라인(64블록)씩 문자로 나타낼 수 있게 한다. 상기 문자로 나타내기 위한 블록 수를 선정하는 것은 수학적 1에 따라 가장 적합한 블록 수를 찾는다.

수학적 1

<35>
$$P=2^{n-1} < k < 2^{2^n} (n=1, 2, 3, \dots)$$

<36> 상기 수학적 1에서 P는 나타낼 블록의 수이고 k는 알파벳의 개수이다. k가 26이므로 n이 3일 때 $16 < 26 < 64$ 로 최대 $2^2 = 4$ 개의 비트씩 문자로 나타낸다.

<37> 이제 상기한 바와 같이 생성된 메타 데이터를 이용하는 바이오 영상 검색 시스템의 구성을 도 4를 참조하여 설명한다.

<38> 클라이언트 시스템(300)은 제어부(302)와 메모리부(312), 사용자 인터페이스부(314), 외부기기 인터페이스부(316), 데이터베이스(318), 디스플레이 장치(320)를 구비한다.

<39> 제어부(300)는 클라이언트 시스템(300)을 전반적으로 제어함은 물론이며, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 업데이트 로더(304), 검색 어플리케이션부(306), 영상 특징 추출엔진(308), 데이터 송수신부(310)로 구성되는 소프트웨어 모듈을 구비한다.

<40> 상기한 업데이트 로더(304)는 서버(400)의 데이터베이스 관리 시스템(402)에 접속하여 데이터베이스(406)의 메타 데이터 그룹과 클라이언트 시스템(300)의 데이터베이스(318)에 등록된 메타 데이터 그룹을 비교하여, 두 메타 데이터 그룹이 상이하면 상기 데이터베이스(406)의 메타 데이터 그룹에 따라 클라이언트 시스템(300)의 메타 데이터 그룹을 업데이트한다.

<41> 또한 업데이트 로더(304)는 서버(400)로부터 클라이언트 시스템 데이터 업데이트 정보를 체크하여, 상기 클라이언트 시스템 데이터 업데이트 정보에 따라 상기 서버(400)로부터 클라이언트 시스템 데이터 업데이트를 위한 데이터를 다운로드받아 클라이언트 시스템의 데이터를 업데이트한다.

<42> 영상특징 추출엔진(308)은 사용자 인터페이스부(314)를 통한 사용자 요청에 따라 외부기기 인터페이스부(316)를 통해 제공된 바이오 영상 데이터에 대해 그레이 레벨 변환, 이진 데이터 변환, 문자열 변환, 런-랭스 코딩을 이행하여 메타 데이터로 변환하여 데이터베이스(318)에 저장한다.

<43> 데이터 관리부(310)는 사용자 인터페이스부(314)를 통한 사용자 요청에 따라 데이터베이스(318)에 바이오 영상 데이터를 저장하거나, 상기 데이터베이스(318)에 저장된 소정 메타 데이터 및/또는 바이오 영상 데이터를 FTP 서버(404)를 통해 서버(400)의 데이터베이스(406)에 저장한다.

<44> 또한 데이터 관리부(310)는 서버(400)의 FTP 서버(404)를 통해 제공되는 영상 데이터를 수신받아 데이터베이스(318)에 저장한다.

<45> 그리고 검색 어플리케이션부(306)는 사용자 인터페이스부(314)를 통한 사용자 요청에 따라 외부기기 인터페이스부(316)를 통해 입력된 바이오 영상 데이터를 영상 특징 추출엔진(308)을 통해 메타 데이터로 변환하고, 상기 바이오 영상 데이터 및 메타 데이터를 데이터베이스(318)에 저장함과 아울러, 상기 바이오 영상 데이터 및 메타 데이터를 서버(400)의 데이터베이스(406)에 저장하도록 데이터 관리부(310)를 제어한다.

- <46> 또한 검색 어플리케이션부(306)는 상기 바이오 영상 데이터에 대응되는 메타데이터와 데이터베이스(318)에 저장된 메타 데이터 그룹의 메타 데이터들을 비교하여, 유사성이 높은 메타 데이터를 추출하고, 상기 추출된 메타 데이터들에 대한 리스트 정보를 서버(400)로 제공하며, 상기 리스트 정보 수신에 따라 서버(400)가 상기 리스트 정보에 대응되는 영상 데이터들을 제공하면, 상기 검색 어플리케이션부(306)는 상기 영상 데이터들을 디스플레이 장치(320)를 통해 표시함으로써 사용자에게 안내한다.
- <47> 메모리부(312)는 제어부(302)의 제어 프로그램을 포함하는 다양한 정보를 저장한다.
- <48> 사용자 인터페이스부(314)는 키보드 또는 마우스 등으로, 사용자로부터의 다양한 정보를 제어부(302)에 제공한다.
- <49> 외부기기 인터페이스부(316)는 촬상 장치 등의 다양한 외부기기와의 인터페이스를 제공한다.
- <50> 데이터베이스(318)는 바이오 영상 검색을 위해 입력되는 바이오 영상 데이터 및 그 바이오 영상 데이터에 대응되는 메타 데이터와, 서버(400)와 동기되는 메타 데이터 그룹을 저장하며, 바이오 영상 검색에 따라 서버(400)로부터 제공되는 영상 데이터들을 저장한다. 여기서, 상기 메타 데이터 그룹내에는 다수의 메타 데이터가 포함된다.
- <51> 디스플레이 장치(320)는 제어부(302)의 제어에 따른 다양한 정보를 저장하며, 특히 바이오 영상 검색에 따라 서버(400)로부터 제공되는 영상 데이터들을 표시하여 사용자에게 안내한다.
- <52> 상기한 서버(400)는 데이터베이스 관리 시스템(402), FTP 서버(404), 데이터베이스(406)를 구비한다.
- <53> 데이터베이스 관리 시스템(402)은 데이터베이스(406)를 제어함은 물론이며, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 데이터베이스(406)에 저장된 메타 데이터 그룹 및 클라이언트 시스템 데이터를 클라이언트 시스템(300)으로 제공하거나, FTP 서버(404)를 통해 수신되는 메타 데이터 및 바이오 영상 데이터를 데이터베이스(406)에 저장하거나, 클라이언트 시스템(300)이 제공한 메타 데이터 리스트에 대응되는 영상 데이터를 데이터베이스(406)로부터 독취하여 FTP 서버(404)를 통해 해당 클라이언트 시스템(300)으로 제공한다.
- <54> FTP 서버(404)는 클라이언트 시스템(300)과의 데이터 송수신을 담당한다.
- <55> 데이터베이스(406)는 메타 데이터 그룹 및 각 메타 데이터에 대응되는 영상 데이터, 클라이언트 시스템 데이터 등을 저장한다.
- <56> 이제, 상기한 바이오 영상 검색 시스템의 동작을 도 5의 흐름도를 참조하여 설명한다.
- <57> 클라이언트 시스템(300)의 제어부(302)는 소정 주기마다 또는 서버 접속 이벤트 발생시마다 서버(400)의 메타 데이터 그룹 또는 클라이언트 시스템 데이터 업데이트 여부를 체크한다(500단계). 서버(400)의 상기 메타 데이터 그룹 또는 클라이언트 시스템 데이터의 업데이트가 체크되면, 제어부(302)는 상기 서버(400)로부터 상기 메타 데이터 그룹 또는 상기 클라이언트 시스템 데이터를 다운로드받아 클라이언트 시스템(300)의 데이터베이스(318)에 등록된 메타 데이터 그룹을 갱신하거나, 상기 클라이언트 시스템 데이터를 업데이트한다(502단계).
- <58> 클라이언트 시스템(300)의 제어부(302)는 사용자의 바이오 영상 검색 요청에 따라 바이오 영상 데이터가 입력되면(504단계), 그 바이오 영상 데이터를 그레이 레벨 영상 데이터로 변환하고, 제1소정 크기의 블록으로 분할하고 각 블록의 평균을 산출한 후에, 각 블록의 픽셀에 대해 상기 산출된 평균값과 픽셀값을 비교하여 이진 데이터로 변환하고, 상기 이진 데이터를 제2소정 크기 단위로 분할하여 문자로 대치시켜 문자열을 생성하고, 상기 문자열을 런-랭스 코딩함으로써, 메타 데이터를 생성한다(506단계).
- <59> 이후, 제어부(302)는 상기 메타 데이터 및 상기 바이오 영상 데이터를 데이터베이스(318)에 저장함과 아울러, 상기 메타 데이터 및 상기 바이오 영상 데이터를 서버(400)에 제공하여 서버(400)의 데이터베이스(406)에 저장한다. 여기서 상기 메타 데이터 및 상기 바이오 영상 데이터의 전송은, 메타 데이터 그룹의 갱신 및 유사성이 높은 메타 데이터에 대응되는 영상 데이터의 제공시를 위한 것이다.
- <60> 이후, 제어부(302)는 데이터베이스(318)의 저장된 메타 데이터 그룹으로부터 자신의 메타 데이터와 유사한 메타 데이터를 검색하여 유사한 순서대로 나열된 메타 데이터에 대한 리스트를 생성한다(512단계).
- <61> 이후, 제어부(302)는 유사성이 높은 메타 데이터 리스트를 서버(400)로 전송하며, 서버(400)는 메타 데이터 리스트에 대응되는 영상 데이터를 데이터베이스(406)에서 독출하여 해당 클라이언트 시스템(300)으로 제공한다.
- <62> 이제, 상기한 본 발명에 따르는 바이오 영상 검색 시스템의 성능을 도 6을 설명한다.

- <63> 상기 도 6는 본 발명에 따른 바이오 영상 검색 시스템과 종래 시스템을 비교한 그래프이다.
- <64> 100Mbps의 이더넷 상에서 1대의 서버와 3대의 클라이언트로 구성된 환경내에서 맨 처음 서버에 접속해서 5000개의 메타 데이터를 다운로드받는 시간을 측정한 결과, 기존 시스템과 본 발명의 바이오 영상 검색 시스템은 차이가 없다.
- <65> 그러나 서버에 1000개의 메타 데이터가 추가되는 경우에는, 종래 시스템에 비해 본 발명의 바이오 영상 검색 시스템은 추가된 메타 데이터만을 업데이트하므로 다운로드 시간에 있어 차이가 발생된다.
- <66> 그리고 도 7은 본 발명에 따른 바이오 영상 검색 성능을 NMRR(Normalized Modified Retrieval Rank)의 기준으로 종래 시스템과 비교한 그래프이다.
- <67> 본 발명에 따른 바이오 영상 검색 성능을 평가하기 위해 500개의 바이오 영상 데이터에 대해 밝기와 대비와 수정 등의 자체 변환 연산을 수행하여 7000개의 이미지와 20개의 질의 이미지와 14개의 유사영상(Ground-truth)을 사용하여 실행하였다.
- <68> 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 바이오 영상 검색 방식은 픽셀들의 평균값을 사용하므로 명암도와 대비의 차이에 거의 영향을 받지 않으며 64×64 블록의 위치정보를 가지고 있기 때문에 비슷한 모양의 이미지들을 검색하므로 복잡하고 섬세한 영상에 대비하여 검색 효율이 영상 7, 8, 9 등에서 에지 히스토그램 디스크립터를 이용했을 때보다 떨어지는 결과를 보이기는 했으나 전체적인 검색 효율은 향상되었다.
- <69> 이에 반해, 에지 히스토그램 디스크립터를 이용한 검색 결과에서 아래위로 뒤집힌 영상은 부분 방향성이 반대로 나타나므로 다른 영상보다 유사도가 떨어지며 방향성이 왜곡된 영상에 대해서도 검색 효율이 감소한다. 그러나 밝기와 대비변화에 대해서는 방향성이 같으므로 좋은 검색 효율을 나타낸다.
- <70> 그리고 영역 형태 디스크립터를 이용한 검색 결과에서는 회전에 대한 비교 알고리즘이 있기 때문에 회전에 대해서 향상된 검색 효율을 나타내지만, 밝기와 대비 변화에 따라 모양의 정보가 달라지는 경우와 부분 왜곡에 대한 검색 효율 역시 형태의 변형으로 인해 검색 효율이 감소한다.
- <71> 그러나 본 발명에 따른 바이오 영상 검색 결과에서는 영상 전체의 평균값의 임계치를 이용하기 때문에 밝기와 대비 변형에 대한 영상은 향상된 검색 효율을 보여주며, 그 임계값의 위치정보로 인하여 왜곡된 부분만 다르게 나타나므로 부분 왜곡 영상에 있어도 향상된 검색 효율을 나타낸다.
- <72> 이와 같이 본 발명에 따른 바이오 영상 검색은 ANMRR 비교에서 에지 히스토그램 디스크립터를 이용한 검색 대비 24%, 영역 형태 디스크립터를 이용한 검색 대비 56%의 향상된 결과를 나타낸다.

발명의 효과

- <73> 상술한 바와 같이 본 발명은 바이오 영상 데이터를 그레이 레벨로 변환한 후에, 소정 크기의 블록으로 분할하여 각 블록에 대해 평균값을 산출하고, 각 블록의 픽셀들 각각을 평균값과 비교하여 이진 데이터로 변환함으로써 질감, 모양, 위치 정보의 효과적인 비교를 가능하게 한다.
- <74> 또한 본 발명은 상기 이진 데이터로 변환된 영상 데이터를 소정 크기로 분할한 후에 문자로 대치하여 문자열을 생성하고, 상기 문자열을 런-랜스 코딩함으로써 데이터의 크기를 축소함과 아울러 판독의 용이성을 제공한다.
- <75> 또한 본 발명은 클라이언트 시스템에 메타 데이터 그룹을 저장하고 검색 요청된 바이오 영상 데이터를 메타 데이터로 변환하고, 상기 메타 데이터와 유사한 메타 데이터를 상기 메타 데이터 그룹으로부터 검색하고, 그 검색된 하나 이상의 메타 데이터에 대한 영상 데이터를 서버로부터 다운로드받음으로써 검색의 효율을 향상시킨다.
- <76> 또한 본 발명은 상기 서버로부터 업데이트된 메타 데이터 그룹 및/또는 클라이언트 시스템 데이터를 수신받아 클라이언트 시스템의 메타 데이터 및/또는 클라이언트 시스템 데이터를 업데이트함으로써, 클라이언트 시스템과 서버간의 데이터 동기화를 가능하게 한다.
- <77> 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- <78> 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형

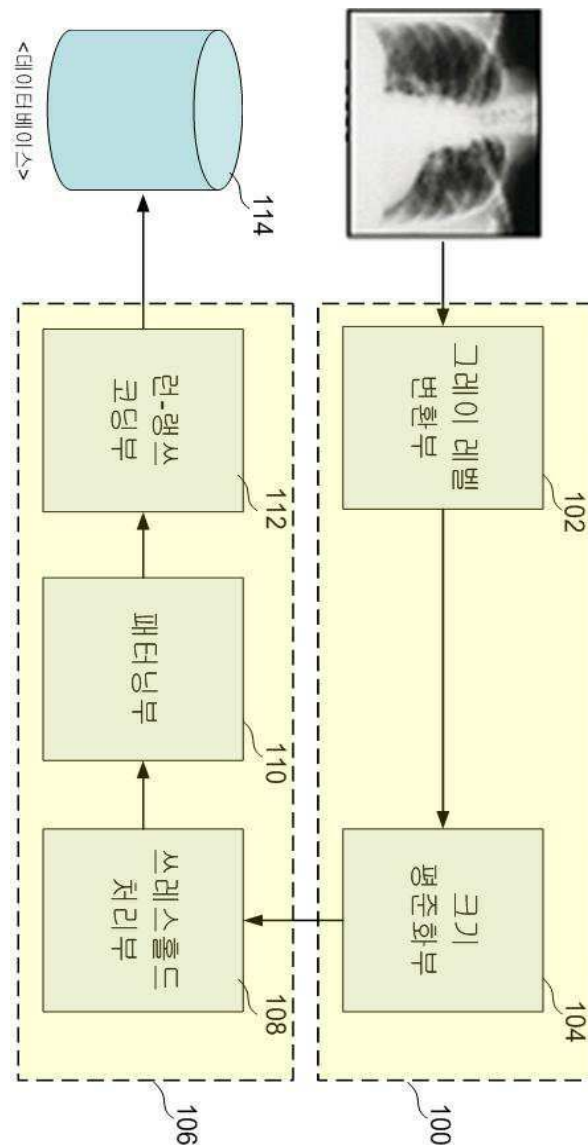
모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

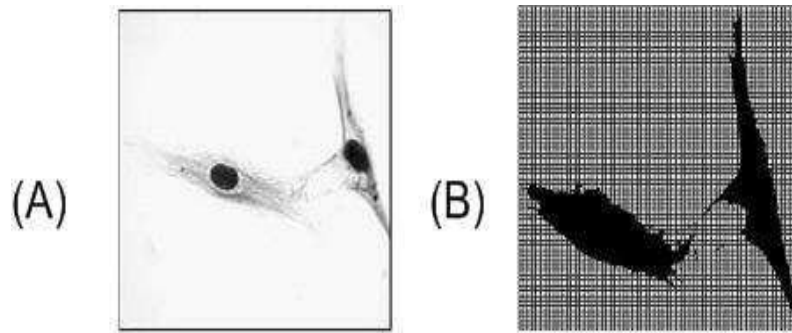
- <1> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 바이오 영상 처리 시스템의 구성도.
- <2> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 바이오 영상 처리예를 도시한 도면.
- <3> 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 바이오 영상 처리 방법의 흐름도.
- <4> 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 바이오 영상 검색 시스템의 구성도.
- <5> 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 바이오 영상 검색 방법의 절차도.
- <6> 도 6 및 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 바이오 영상 처리 시스템의 성능 테스트 결과를 그래프로 예시한 도면.

도면

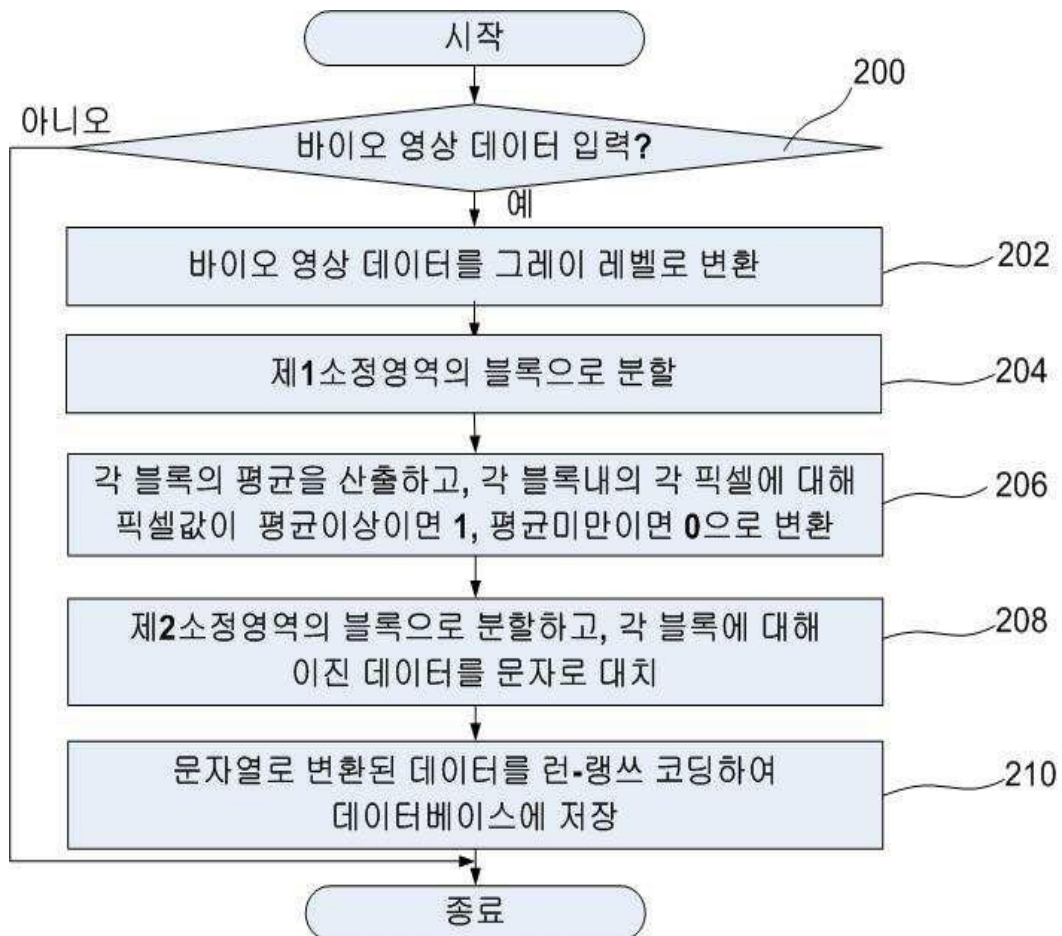
도면1



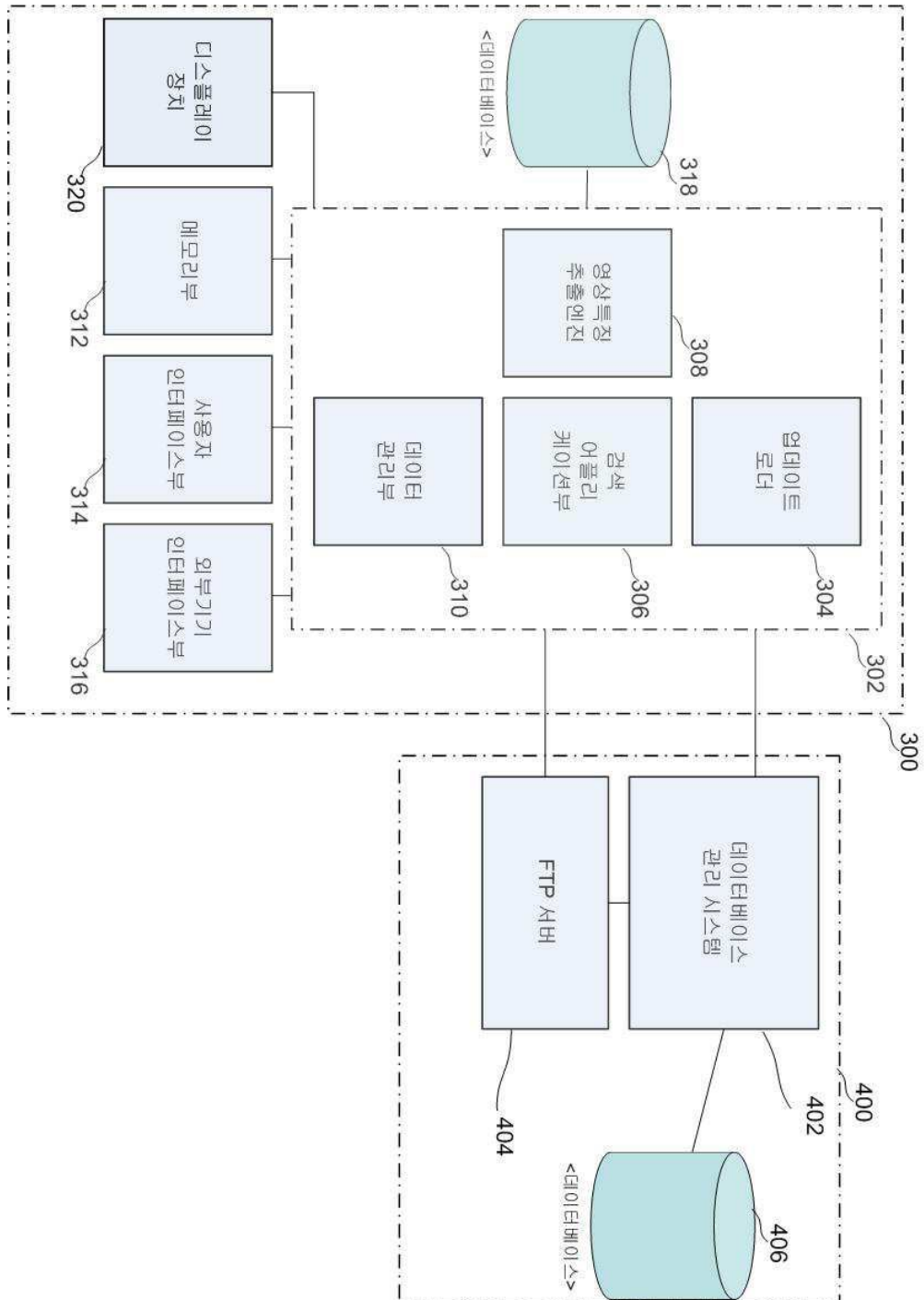
도면2



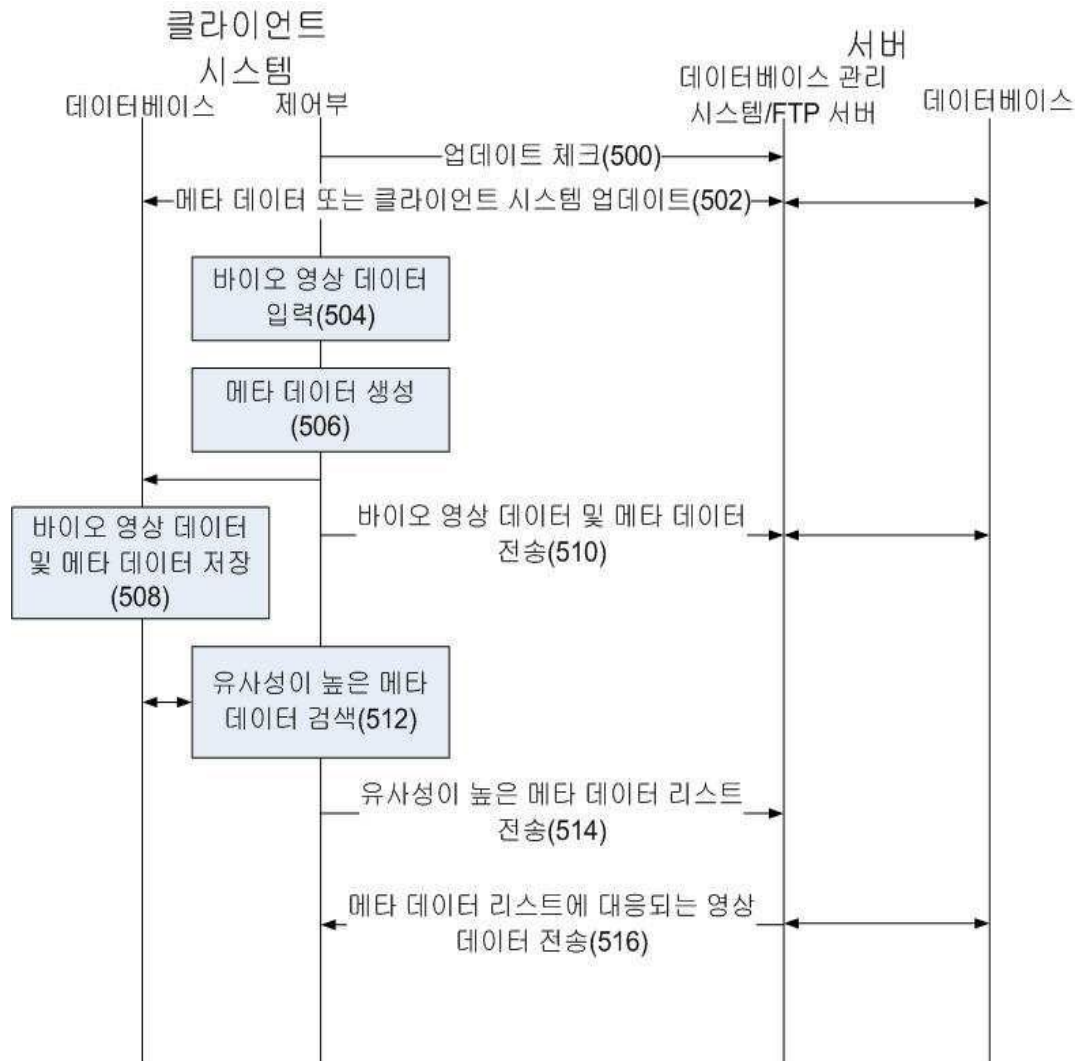
도면3



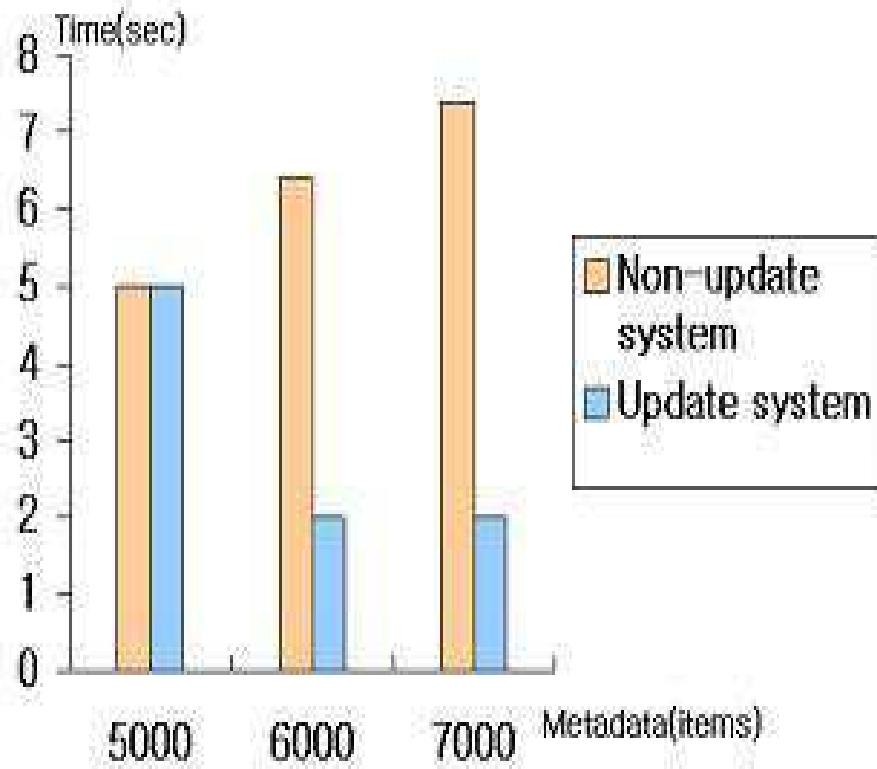
도면4



도면5



도면6



도면7

