



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0087714
(43) 공개일자 2017년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/0825 (2013.01)
A61B 8/5223 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0007631
(22) 출원일자 2016년01월21일
심사청구일자 2016년01월21일

(71) 출원인
서울대학교병원
서울특별시 종로구 대학로 101(연건동)
(72) 발명자
권혁술
경기도 용인시 기흥구 동백죽전대로527번길 80,
115동 1901호(중동, 신동백롯데캐슬에코1단지)
김규석
서울특별시 강남구 선릉로 221, 407동 603호(도곡
동, 도곡렉슬아파트)
(74) 대리인
특허법인충정

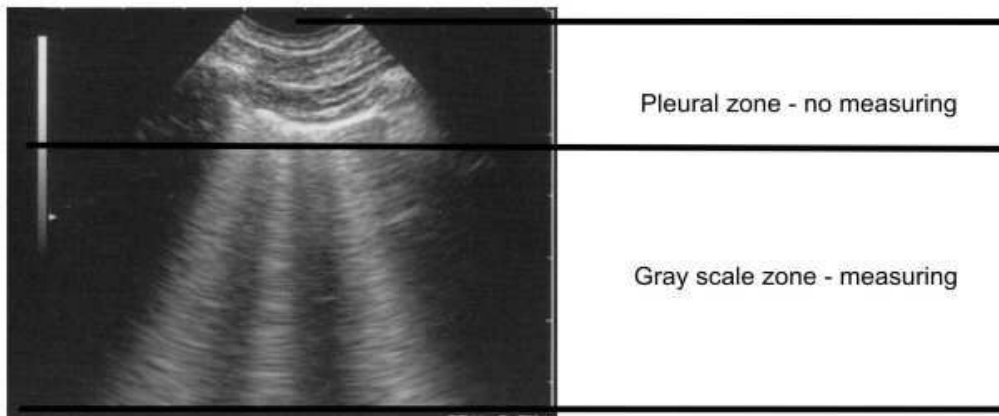
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 폐 상태의 지속적인 모니터링 위한 초음파 시스템 및 모니터링 방법

(57) 요약

본 발명은 폐 상태의 지속적인 모니터링을 위한 초음파 시스템 및 모니터링 방법에 관한 것으로서, 흉부에 부착하는 소형의 초음파 탐촉자; 상기 초음파 탐촉자가 연결된 초음파 모니터링 기기; 및 상기 초음파 모니터링 기기에 연결된 서버를 포함하여, 상기 초음파 탐촉자와 초음파 모니터링 기기에 의해 폐의 B-line을 측정하고 이에 따른 그레이 스케일 영상을 상기 서버에 전송하며, 상기 서버에서 저장된 그레이 스케일 영상에 따른 스코어링을 실시간으로 초음파 모니터링 기기의 모니터로 전송하도록 한 것이며, 중증환자의 폐 상태를 실시간으로 관찰할 수 있어 신속한 대처가 가능한 효과가 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 8/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

홍부에 부착하는 소형의 초음파 탐촉자;

상기 초음파 탐촉자가 연결된 초음파 모니터링 기기; 및

상기 초음파 모니터링 기기에 연결된 서버를 포함하여,

상기 초음파 탐촉자와 초음파 모니터링 기기에 의해 폐의 B-line을 측정하고 이에 따른 그레이 스케일 영상을 상기 서버에 전송하며, 상기 서버에서 저장된 그레이 스케일 영상에 따른 스코어링을 실시간으로 초음파 모니터링 기기의 모니터로 전송하는 것을 특징으로 하는 폐 상태의 지속적인 모니터링을 위한 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 초음파 탐촉자에 의한 폐 초음파의 B-line의 그레이 스케일을 측정하고 스코어링한 후 일정시간 동안의 변화를 계산하도록 서버에 내장되는 소프트웨어 프로그램을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 폐 상태의 지속적인 모니터링을 위한 초음파 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 초음파 모니터링 기기와 서버는 무선 또는 유선으로 연결되는 것을 특징으로 하는 폐 상태의 지속적인 모니터링을 위한 초음파 시스템.

청구항 4

폐상태를 지속적으로 모니터링하기 위한 방법에 있어서,

초음파 탐촉자를 홍부에 부착하고 초음파를 발사하여 폐영상을 취득하는 단계;

취득된 폐영상에서 B-line의 존재를 확인하는 단계;

상기 B-line이 존재하는 경우 폐영상의 그레이 스케일을 스코어링 하는 단계; 및

상기 스코어링에 의한 스코어를 디스플레이하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 폐상태의 지속적인 모니터링 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 초음파의 발사 및 스코어의 디스플레이는 모니터를 포함하는 초음파 모니터링 기기에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 폐상태의 지속적인 모니터링 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 폐 상태의 지속적인 모니터링을 위한 초음파 시스템 및 모니터링 방법에 관한 것으로서, 상세히는 소형의 초음파 탐촉자를 이용하여 초음파에 의한 폐의 그레이 스케일 영상을 서버에서 스코어링하고, 스코어링에 의해 스코어를 모니터에 실시간으로 제공하여 폐 상태를 지속적으로 모니터링할 수 있도록 한 초음파 시스템 및 모니터링 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 중환자실에 입원해 있는 환자들에게서 폐의 상태는 생존율, 중환자실 재실 기간, 의료비 등과 밀접한 연관이 있어, 상기 폐의 상태를 관찰하여 확인하는 것이 중요하다. 이에 현재 초음파는 중환자의학 영역에서 심폐의 상태 파악을 위한 기본 도구로 자리잡아가고 있다. 심초음파로는 심장의 상태를 파악하고 혈액학적 상태를 확인할 수 있으며, 폐초음파로는 흉부 방사선 촬영을 대신해 환자의 폐울혈이나 기흉, 급성호흡곤란증후군(acute respiratory distress syndrome, ARDS) 등을 관찰할 수 있으며 그 중요성은 점차 증가하고 있고, 그 정확도와 신뢰도는 흉부 방사선 촬영을 앞서려고 한다.
- [0003] 정상적인 폐는 A-line과 폐 미끄러짐(lung sliding)이라는 신호를 보인다. 하지만 폐울혈이나 폐초음파는 폐의 소엽사이중격(interlobular septa)이 부종으로 인해 두꺼워 지면서 결절의 에코(echogenicity)를 보여 B-line이라는 sign을 만든다.(Noble VE, Nelson B. Manual of Emergency and Critical Care Ultrasound. 2nd ed. Cambridge, England: Cambridge University Press; 2011)
- [0004] 이러한 초음파에서 관찰되는 대부분의 신호는 작동자에 의존한다. B-line 신호도 마찬가지로 이를 보완하기 위해 초음파 기계에서 직접 B-line의 정도를 측정하는 방법이 연구되었다.(Brattain LJ, Telfer BA, Liteplo AS, Noble VE. Automated B-line scoring on thoracic sonography. J Ultrasound Med. 2013 Dec;32(12):2185-90. PubMed PMID: 24277902.)
- [0005] 초기의 폐초음파에 대한 연구에서는 최소 12군데 이상의 폐 부위를 측정해야 정확한 폐의 상태를 알 수 있다고 보고하였으나, 최근 연구결과들은 국한된 부분의 폐초음파도 폐의 상태를 정확히 측정하는데 전혀 문제가 없음을 보여주고 있다.(Brattain LJ, Telfer BA, Liteplo AS, Noble VE. Automated B-line scoring on thoracic sonography. J Ultrasound Med. 2013 Dec;32(12):2185-90. PubMed PMID: 24277902.)
- [0006] 또한 폐초음파에서 폐울혈 정도를 나타내는 B-line의 정도를 수량화하는 스코어링 시스템(scoring system)이 만들어 졌으며 스코어(score)가 높을수록 환자의 예후가 좋지 않음이 증명되었다.(Santos TM, Franci D, Coutinho CMG, Ribeiro DL, Schweller M, Matos-Souza JR, et al. A simplified ultrasound-based edema score to assess lung injury and clinical severity in septic patients. Am J Emerg Med. 2013;31(12):1656-60. PubMed PMID: 24119611. PMID: 24119611.)
- [0007] 그러나 폐울혈이나 폐의 상태를 초음파로 관찰하기 위해서는 대형의 초음파 기계를 환자의 침상 옆으로 가져와야 하고, 특히 중환자의 경우 좁은 중환자실의 공간에서 시행하기 힘든 경우가 있다. 또한 중환자의 폐 상태는 실시간으로 변하나 현재는 특정한 때에만 폐초음파를 촬영한 후에 폐 상태를 확인하고 있어 실시간으로 폐 상태를 모니터링 하는 시스템은 없고, 관찰자의 숙련도에 따라 초음파 결과의 판독이 달라지는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1159209호
(특허문헌 0002) 일본국 공개특허공보 특표2013-515592

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기한 바와 같은 제반 문제점을 개선하기 위해 안출된 것으로서, 그 목적은 소형의 초음파 탐촉자를 흉부에 부착하여 초음파에 의해 촬영된 폐의 B-line에 따른 그레이 스케일 영상을 서버에 실시간으로 전송하고, 상기 서버에서 영상을 처리하고 스코어링(scoring)한 스코어(score)를 모니터에 실시간으로 전송함으로써 폐 상태를 지속적으로 모니터링 할 수 있도록 한 초음파 시스템을 제공함에 있다.
- [0010] 다른 목적은 상기 초음파 탐촉자의 초음파를 이용하여 B-line에 따른 그레이 스케일 영상을 취득하고, 이 스케일 영상을 스코어링하여 얻은 스코어를 디스플레이하여 지속적으로 폐를 모니터링 할 수 있도록 한 모니터링 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 폐 상태의 지속적인 모니터링을 위한 초음파 시스템은, 흉부에 부착하는 소형의 초음파 탐촉자; 상기 초음파 탐촉자가 연결된 초음파 모니터링 기기; 및 상기 초음파 모니터링 기기에 연결된 서버를 포함하여, 상기 초음파 탐촉자와 초음파 모니터링 기기에 의해 폐의 B-line을 측정하고 이에 따른 그레이 스케일 영상을 상기 서버에 전송하며, 상기 서버에서 저장된 그레이 스케일 영상에 따른 스코어링을 실시간으로 초음파 모니터링 기기의 모니터로 전송하는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0012] 또 상기 초음파 탐촉자에 의한 폐 초음파의 B-line의 그레이 스케일을 측정하고 스코어링한 후 일정시간 동안의 변화를 계산하도록 서버에 내장되는 소프트웨어 프로그램을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0013] 또 상기 초음파 모니터링 기기와 서버는 무선 또는 유선으로 연결되는 것이 바람직하다.
- [0014] 또 폐상태를 지속적으로 모니터링하기 위한 방법에 있어서, 초음파 탐촉자를 흉부에 부착하고 초음파를 발사하여 폐영상을 취득하는 단계; 취득된 폐영상에서 B-line의 존재를 확인하는 단계; 상기 B-line이 존재하는 경우 폐영상의 그레이 스케일을 스코어링 하는 단계; 및 상기 스코어링에 의한 스코어를 디스플레이하는 단계를 포함하는 것을 다른 특징으로 하고 있다.
- [0015] 또 상기 초음파의 발사 및 스코어의 디스플레이는 모니터를 포함하는 초음파 모니터링 기기에 의해 이루어지는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 폐 상태의 지속적인 모니터링을 위한 초음파 시스템에 의하면, 학술적 측면에서는 본 발명이 성공적으로 진행될 경우 폐 상태를 실시간으로 관찰할 수 있어 중증질환의 치료에 상당한 도움을 줄 수 있고, 다양한 모델로부터 획득한 데이터는 심혈관계 모델(cardiovascular circulation model)과 폐 역학(lung mechanics) 등 생체역학의 중요한 연구를 위한 기반 자료로 활용될 수 있는 효과가 있다.
- [0017] 또한 임상학적인 측면에서는 향후 임상연구로 이어지게 될 경우 중환자의학 외 다른 분야에서도 실시간 폐상태를 바탕으로 한 최적의 치료 지침의 개인화/자동화의 연구의 중요한 시발점이 될 것으로 기대되는 효과가 있다.
- [0018] 또한 중환자의 수액 치료에 있어서 현재의 획일적인 치료방법과는 전혀 다르게 실시간으로 비침습적으로 폐 상태를 관찰할 수 있어 개인의 폐 상태에 따른 치료가 가능해지고, 본 발명이 성공적인 개발로 이어질 경우 진료 측면에서는 중환자 치료의 새로운 지침을 마련할 수 있으며, 국제적으로 선도적인 임상연구를 주도할 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한 사회/경제적인 측면에서는 폐 상태를 지속적으로 모니터링 하는 초음파시스템으로 인해 전세계의 광범위한 중환자 의학 시장을 고려할 때, 산업적/경제적 영향이 매우 클 것으로 기대되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명에 따른 폐 상태를 지속적으로 모니터링 하는 초음파 시스템의 개략적인 구성도
- 도 2는 초음파로 관찰되는 폐 상태를 보여주는 초음파 영상
- 도 3은 본 발명에 따른 폐 상태를 지속적으로 모니터링 하는 초음파 시스템을 활용한 처리 모델 순서도
- 도 4는 본 발명에 따른 폐초음파 모니터링 알고리즘을 나타낸 순서도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명에 따른 폐 상태의 지속적인 모니터링을 위한 초음파 시스템 및 모니터링 방법의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다. 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다.
- [0022] 본 발명의 초음파 시스템은 심전도(ECG)나 혈중산소포화도(SpO2) 모니터링 장치와 같이 소형의 초음파 탐촉자(probe)를 흉부에 부착하여 지속적으로 폐의 상태를 관찰하도록 초음파 모니터링 기기 및 서버와 함께 구성한

것이다.

- [0023] 즉 초음파로 촬영되는 폐상태를 실시간으로 모니터링 함으로써 수액 주입시의 폐부종(pulmonary edema)이나 중증 환자의 ARDS 발생 등에 대해 혈액검사와 흉부 X-ray의 변화, SpO₂의 변화보다 신속하게 대처할 수 있도록 한 것이다.
- [0024] 이에 따라 본 발명의 초음파 시스템은 폐초음파로 관찰하는 B-line에 따른 그레이 스케일(gray scale) 영상을 관찰자가 아닌 초음파 기기나 초음파 모니터링 기기가 연결되어 있는 서버에서 스코어링(scoring), 즉 점수화하고, 상기 스코어링(scoring)에 따른 스코어(score)를 실시간으로 모니터링 할 수 있는 정보를 제공하도록 하여 즉각적인 대처가 가능하도록 한 것이다. 결론적으로 이러한 본 발명의 초음파 시스템에 의해 중환자실 입원환자의 생존율을 높일 수 있고 재실기간을 줄여 의료비를 절감할 수 있다.
- [0025] 도 1은 본 발명에 따른 폐 상태를 지속적으로 모니터링 하는 초음파 시스템의 개략적인 구성도를 도시한 것이다.
- [0026] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 폐 상태를 지속적으로 모니터링 하는 초음파 시스템은 초음파 탐촉자(probe)(1)와 모니터(2)를 포함하는 초음파 모니터링 기기(3) 및 서버(미도시)로 구성된다.
- [0027] 상기 초음파 탐촉자(1)는 환자의 흉부에 붙여도 호흡에 지장을 주지 않을 정도의 가볍고 작은 초소형으로 개발하고, 자발호흡이 있거나 인공호흡을 하는 중에도 호흡노력(work of breathing)을 증가 시키지 않을 정도로 작고 가벼우면서 쉽게 탈부착이 가능하도록 한다.
- [0028] 상기 초음파 모니터링 기기(3)는 초음파 탐촉자(1)와 연결되어 상기 탐촉자(1)를 통해 초음파를 발사하도록 하는 기기으로써, 초음파에 의해 촬영된 폐의 영상을 표시할 수 있는 모니터(2)를 포함하고 있다.
- [0029] 상기 서버는 별도로 도시하지 않았지만 초음파 탐촉자(1)와 초음파 모니터링 기기(3)와 무선 또는 유선으로 연결되어, 상기 초음파 탐촉자(1)와 초음파 모니터링 기기(3)의 초음파로 측정된 그레이 스케일(gray scale) 영상을 중앙 집적으로 저장하고 처리할 수 있도록 별도로 구비한 것이다.
- [0030] 다음은 상기한 본 발명의 초음파 탐촉자(1)와 초음파 모니터링 기기(3) 및 서버를 이용하여 실시간으로 폐 상태를 관찰하는 과정을 설명하도록 한다.
- [0031] 도 2는 초음파로 관찰되는 폐 상태를 보여주는 초음파 영상이다.
- [0032] 도 2의 영상에서와 같이 폐부종(pulmonary edema)이나 급성호흡곤란증후군(ARDS)이 진행하게 되면 폐 초음파 영상에서 B-line이 발생하게 되며, 상태가 악화 될수록 B-line의 수가 증가하게 되고 이에 따라 그레이 스케일(gray scale)이 올라간다. 이 중 도 3의 영상의 흉막 지대(pleural zone)를 제외한 그레이 스케일 지대(gray scale zone)의 그레이 스케일의 절대값을 측정하고 변화를 보여주면, 폐부종(pulmonary edema)이나 급성호흡곤란증후군(ARDS)의 진행에 대한 정보를 흉부 X-ray보다 빠르게 실시간으로 알 수 있고 대처할 수 있다.
- [0033] 이와 같이 초음파로 관찰되는 폐 초음파의 B-line의 그레이 스케일 영상을 통해 절대값을 측정하고 이를 스코어링, 즉 점수화한 후 일정시간 동안의 변화를 계산하기 위해서는 별도의 소프트웨어 프로그램이 필요하므로, 이러한 소프트웨어 프로그램을 서버에 내장한다. 그리고 그레이 스케일 영상을 측정하고 계산을 하는 처리과정에서 초음파 모니터링 기기만으로 한계가 있을 수 있어, 상기한 바와 같이 초음파 모니터링 기기에 무선 또는 유선으로 연결되는 서버와 상기 서버에서 시행하는 스코어링 시스템의 연산 알고리즘을 소프트웨어 프로그램에 포함한 것이다.
- [0034] 또한 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 폐 상태의 지속적인 모니터링을 위한 초음파 시스템은 돼지 등의 대동물 실험을 통한 사전 임상실험이 필요하다.
- [0035] 이러한 폐 초음파에 의해 상기 폐 상태를 실시간으로 모니터링 하는 방법을 단계별로 보면, 먼저 양쪽 폐 부위에 초음파 탐촉자를 부착하여 폐의 B-line의 그레이 스케일을 측정하고, 측정된 B-line에 따른 그레이 스케일 영상을 초음파 모니터링 기기에 연결된 서버에 실시간으로 전송한다. 이후 서버에 B-line의 그레이 스케일 영상을 저장하고 이를 통해 스코어링 하여, 상기 초음파 모니터링 기기의 모니터에 스코어링 한 폐의 초음파 스코어를 실시간으로 전송한다.
- [0036] 도 3은 본 발명에 따른 폐 상태를 지속적으로 모니터링 하는 초음파 시스템을 활용한 처리 모델 순서도를 도시한 것이다.

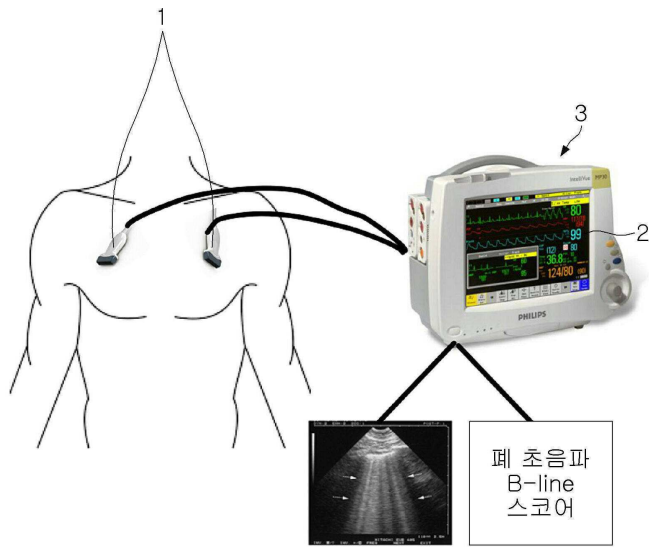
- [0037] 도 3에 도시한 바와 같이, 초음파 탐촉자를 통해 폐 부위에 지속적인 초음파를 발사하여 폐부종, fluid status, 기흉 등과 같은 폐의 조건에서의 초음파 영상을 점수화하고 분석하며, 점수화하고 분석한 결과에 따라 실시간으로 이를 모니터링 하여 알려주는 초음파 시스템을 가동하여 상기한 폐의 조건에서의 fluid status 처리를 조정 한 후, 다시 초음파 탐촉자를 통해 폐 부위에 지속적인 초음파를 발사하는 과정을 되풀이하게 된다. 즉 이러한 과정이 계속 반복됨으로써 초음파 영상에 따른 폐 상태를 실시간으로 모니터링 할 수 있게 된다.
- [0038] 도 4는 본 발명에 따른 폐초음파 모니터링 알고리즘을 나타낸 순서도이다.
- [0039] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 폐초음파 모니터링을 위한 소프트웨어 프로그램의 알고리즘은 다음과 같다.
- [0040] 중환자의 양쪽 흉부에 부착한 소형 초음파 탐촉자를 적용하고 감시 분석 장치 본체에 해당하는 초음파 모니터링 기기에 연결하며, 초음파 탐촉자는 양쪽 앞겨드랑이선(anterior axillary line)과 쇄골중양선(mild clavicle line) 사이의 3~4번째 늑간에 위치시킨다.
- [0041] 이렇게 초음파 탐촉자가 설치되어 위치되면 상기 초음파 탐촉자로 깊이 3~5cm 사이의 깊이에서 그레이 스케일(gray scale)을 측정하고, 그레이 스케일 값을 감시 분석 장치 본체로 전달한 후 스코어(score)화하여 모니터에 표시한다.
- [0042] 모니터에 표시된 스코어의 급격한 변화를 확인하여 변화가 없다면 모니터에 스코어의 지속적인 표시로 폐상태의 정보를 제공하도록 하고, 변화가 있다면 알람시스템을 작동하여 스코어의 증가인지 감소인지를 판단하도록 한다.
- [0043] 이에 스코어의 감소가 있으면 기흉 여부 또는 초음파 탐촉자의 탈락 여부를 확인하고, 스코어의 증가가 있으면 폐울혈 또는 급성 호흡 부전의 진행여부를 판단하도록 한다.
- [0044] 상기 폐초음파 모니터링 알고리즘을 기반으로 하여 본 발명의 초음파 시스템에 의해 폐상태를 지속적으로 모니터링하기 위한 방법은 다음과 같다.
- [0045] 먼저 초음파 탐촉자를 흉부에 부착한 후 초음파 모니터링 기기를 통해 상기 초음파 탐촉자에서 초음파를 발사하여 폐영상을 취득한다.
- [0046] 다음에 취득된 폐영상에서 폐의 이상 유무를 판단하는 B-line의 존재를 확인한다.
- [0047] 다음에 상기 B-line이 존재하는 경우 폐영상의 그레이 스케일을 상기 초음파 모니터링 기기에 내장된 소프트웨어 프로그램에 의해 스코어링 하여 일정 스코어를 산출한다.
- [0048] 다음에 상기 스코어링에 의해 산출된 스코어를 초음파 모니터링 기기에 포함된 모니터를 통해 디스플레이 함으로써 폐의 상태를 실시간으로 확인하도록 한다.
- [0049] 이상과 같이 본 발명에 따른 폐 상태의 지속적인 모니터링을 위한 초음파 시스템 및 모니터링 방법에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

부호의 설명

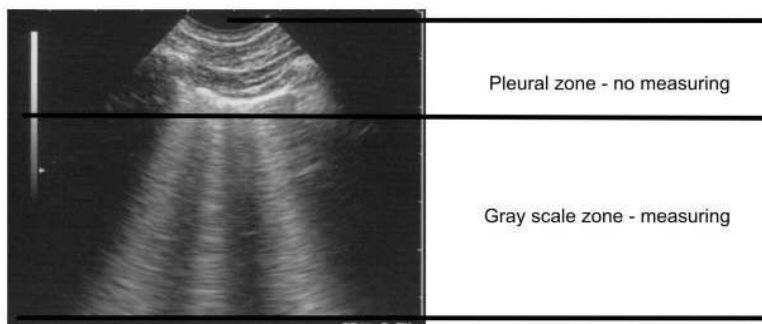
- [0050] 1 : 초음파 탐촉자 2 : 모니터
- 3 : 초음파 모니터링 기기

도면

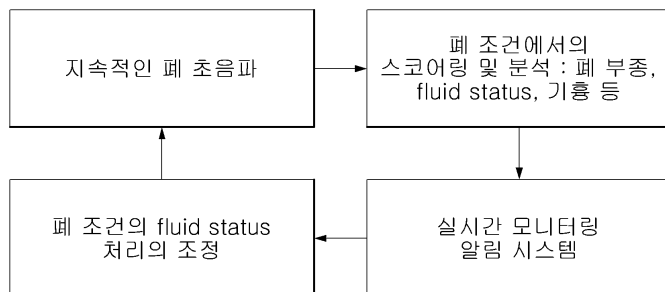
도면1



도면2

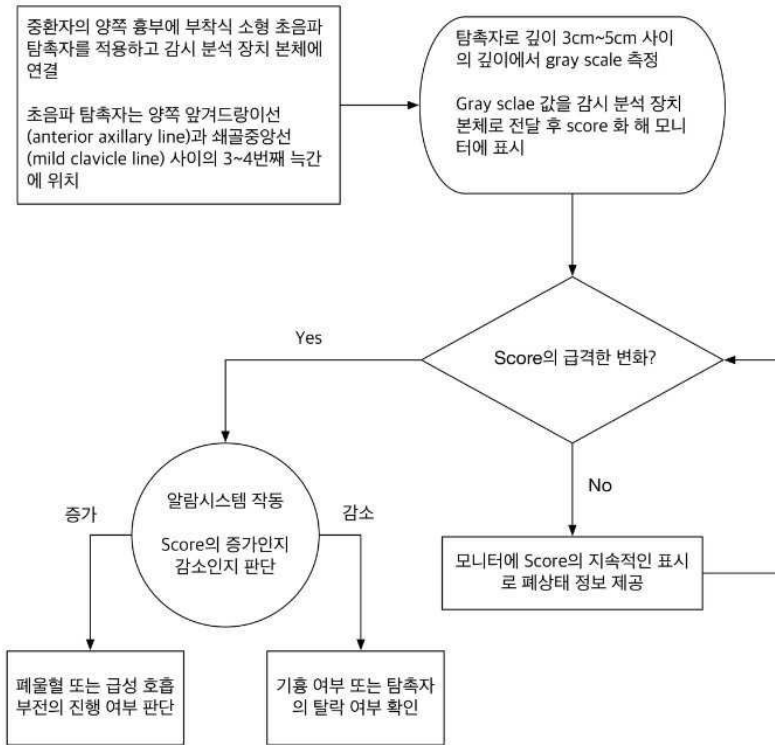


도면3



도면4

폐초음파 모니터링 알고리즘



专利名称(译)	标题：连续监测肺部状态的超声波系统和监测方法		
公开(公告)号	KR1020170087714A	公开(公告)日	2017-07-31
申请号	KR1020160007631	申请日	2016-01-21
[标]申请(专利权)人(译)	首尔大学医院		
申请(专利权)人(译)	서울대학교병원		
[标]发明人	KWON HYUK SOOL 권혁술 KIM KYU SEOK 김규석		
发明人	권혁술 김규석		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0825 A61B8/56 A61B8/5223 A61B8/00 A61B8/08		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于连续监测肺部状态的超声波系统和监测方法，包括连接到胸部的小型超声波探头;超声波监测装置，与超声波探头连接;并且，连接到超声波监测装置的服务器，其中通过超声波探头和超声波监测装置测量肺部的B线，并且将灰度图像发送到服务器，评分被实时传送到超声波监测装置的监视器，并且可以实时地观察重病患者的肺部状态，因此可以采取迅速行动。

