



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월02일

(11) 등록번호 10-1478623

(24) 등록일자 2014년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/14 (2006.01) G06F 19/00 (2011.01)

(21) 출원번호 10-2012-0125597

(22) 출원일자 2012년11월07일

심사청구일자 2012년11월07일

(65) 공개번호 10-2014-0059023

(43) 공개일자 2014년05월15일

(56) 선행기술조사문헌

JP2000316863 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

김종식

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 연구소 3층

백지혜

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 연구소 3층

(74) 대리인

리엔특허법인

전체 청구항 수 : 총 22 항

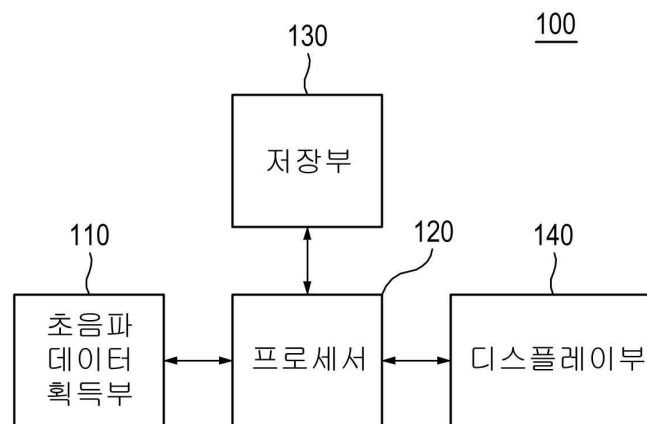
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 **니들의 가이드 라인을 제공하는 초음파 시스템 및 방법**

**(57) 요약**

니들의 입력 경로(즉, 니들의 삽입 진행 방향)에 대응하는 가이드 라인을 제공하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 니들이 삽입되는 생체에 초음파 신호를 송신하고 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 초음파 영상 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상을 형성하고, 복수의 초음파 영상을 이용하여 니들의 입력 위치 및 입력 각도를 검출하기 위한 마스크 영상을 형성하고, 마스크 영상을 이용하여 니들의 입력 위치 및 입력 각도를 검출하고, 입력 위치 및 상기 입력 각도를 이용하여 초음파 영상상에 니들의 가이드 라인을 설정하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

**대표도** - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

초음파 시스템으로서,

니들이 삽입되는 생체에 초음파 신호를 송신하고 상기 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 초음파 영상 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및

상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 복수의 초음파 영상을 형성하고, 상기 복수의 초음파 영상을 이용하여 상기 니들을 강조하는 마스크 영상을 형성하고, 상기 마스크 영상을 분석하여 상기 마스크 영상의 소정 깊이를 상기 니들의 입력 위치로서 검출하고, 상기 니들의 입력 위치를 기준으로 상기 마스크 영상을 분석하여 상기 니들의 입력 각도를 검출하고, 상기 입력 위치 및 상기 입력 각도를 이용하여 상기 복수의 초음파 영상에 포함되는 초음파 영상 상에 상기 니들의 가이드 라인을 설정하도록 동작하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 복수의 초음파 영상 각각에 다운 샘플링 처리를 수행하여 복수의 사본 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 복수의 사본 초음파 영상에서 소정 개수의 사본 초음파 영상을 이용하여 상기 니들의 움직임 영상을 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

**청구항 4**

제3항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 복수의 사본 초음파 영상 각각을 기준으로 템퍼럴(temporal) 방향으로 소정 개수의 사본 초음파 영상을 선택하고,

상기 선택된 사본 초음파 영상을 이용하여 상기 니들의 움직임 영상을 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

**청구항 5**

제4항에 있어서, 상기 프로세서는,

(수학식 1)

$$NMI_i = \frac{|CUI_{i-2} - CUI_{i-1}| + |CUI_{i-1} - CUI_i| + |CUI_i - CUI_{i+1}| + |CUI_{i+1} - CUI_{i+2}|}{4}$$

상기 수학식 1을 통해 상기 니들의 움직임 영상을 형성하고, 상기 수학식 1에 있어서,  $NMI_i$ 는 상기 니들의 움직임 영상을 나타내고,  $CUI_{i-2}$  내지  $CUI_{i+2}$ 는 상기 선택된 사본 초음파 영상을 나타내는 초음파 시스템.

**청구항 6**

제3항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 초음파 영상 및 상기 니들의 움직임 영상을 이용하여 상기 마스크 영상을 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 상기 프로세서는,

(수학식 2)

$$MI = UI \times \alpha + NMI \times (1 - \alpha)$$

상기 수학식 2를 통해 상기 마스크 영상을 형성하고, 상기 수학식 2에 있어서, MI는 상기 마스크 영상을 나타내고, UI는 상기 초음파 영상을 나타내고,  $\alpha$ 는 가중치를 나타내는 초음파 시스템.

**청구항 8**

제6항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 니들의 입력 방향을 고려하여 상기 마스크 영상에 사전 설정된 크기의 관심영역을 설정하고,

상기 관심영역 내의 픽셀들에 대해, 상기 마스크 영상의 각 깊이에 존재하는 픽셀의 밝기값을 상기 마스크 영상의 폭 방향으로 누적하여 밝기 누적값을 산출하고,

상기 밝기 누적값에서 최대 밝기 누적값을 검출하고,

상기 검출된 최대 밝기 누적값에 해당하는 깊이를 상기 니들의 입력 위치로서 검출하도록 동작하는 초음파 시스템.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제8항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 밝기 누적값의 제1 평균값을 산출하고,

상기 밝기 누적값에서 상기 제1 평균값을 뺀 밝기 누적값의 제2 평균값을 산출하고,

상기 밝기 누적값 및 상기 제2 평균값에 기초하여 시작점 및 종점을 검출하고,

상기 시작점 및 종점간의 길이를 산출하고,

상기 산출된 길이에 기초하여 상기 니들의 입력 각도를 산출하도록 동작하는 초음파 시스템.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 상기 프로세서는,

(수학식 3)

$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{nNDLength}{\frac{W}{5}} \right)$$

상기 수학식 3을 통해 상기 니들의 입력 각도를 산출하고, 상기 수학식 3에서,  $\theta$ 는 상기 니들의 입력 각도를 나타내고, nNDLength는 상기 길이를 나타내고, W는 상기 마스크 영상의 폭을 나타내는 초음파 시스템.

**청구항 12**

제8항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 니들의 입력 위치를 기준으로 복수의 각도를 설정하고,

상기 니들의 입력 위치로부터 상기 복수의 각도 각각에 해당하는 라인을 상기 마스크 영상에 설정하고,

상기 복수의 각도 각각에 대응하는 라인의 픽셀들의 밝기 누적값을 산출하고,

상기 산출된 밝기 누적값에서 최대 밝기 누적값을 산출하고,

상기 검출된 최대 밝기 누적값에 해당하는 각도를 상기 니들의 입력 각도로서 검출하도록 동작하는 초음파 시스템.

**청구항 13**

니들 가이드 라인을 제공하는 방법으로서,

- a) 니들이 삽입되는 생체에 초음파 신호를 송신하고 상기 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 초음파 영상 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하는 단계;
  - b) 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 복수의 초음파 영상을 형성하는 단계;
  - c) 상기 복수의 초음파 영상을 이용하여 상기 니들을 강조하는 마스크 영상을 형성하는 단계;
  - d) 상기 마스크 영상을 분석하여 상기 마스크 영상의 소정 깊이를 상기 니들의 입력 위치로서 검출하는 단계;
  - e) 상기 니들의 입력 위치를 기준으로 상기 마스크 영상을 분석하여 상기 니들의 입력 각도를 검출하는 단계; 및
  - f) 상기 입력 위치 및 상기 입력 각도를 이용하여 상기 복수의 초음파 영상에 포함되는 초음파 영상 상에 상기 니들의 가이드 라인을 설정하는 단계
- 를 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 상기 단계 c)는,

- c1) 상기 복수의 초음파 영상 각각에 다른 샘플링 처리를 수행하여 복수의 사본 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 상기 단계 c)는,

- c2) 상기 복수의 사본 초음파 영상에서 소정 개수의 사본 초음파 영상을 이용하여 상기 니들의 움직임 영상을 형성하는 단계를 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서, 상기 단계 c2)는,

- 상기 복수의 사본 초음파 영상 각각을 기준으로 템퍼럴 방향으로 소정 개수의 사본 초음파 영상을 선택하는 단계; 및
- 상기 선택된 사본 초음파 영상을 이용하여 상기 니들의 움직임 영상을 형성하는 단계를 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 상기 니들의 움직임 영상 형성 단계는,

(수학식 1)

$$NMI_i = \frac{|CUI_{i-2} - CUI_{i-1}| + |CUI_{i-1} - CUI_i| + |CUI_i - CUI_{i+1}| + |CUI_{i+1} - CUI_{i+2}|}{4}$$

상기 수학식 1을 통해 상기 니들의 움직임 영상을 형성하는 단계

를 포함하고, 상기 수학식 1에 있어서,  $NMI_i$ 는 상기 니들의 움직임 영상을 나타내고,  $CUI_{i-2}$  내지  $CUI_{i+2}$ 는 상기

선택된 사본 초음파 영상을 나타내는 니들 가이드 라인 제공 방법.

**청구항 18**

제15항에 있어서, 상기 단계 c)는,

c3) 상기 초음파 영상 및 상기 니들의 움직임 영상을 이용하여 상기 마스크 영상을 형성하는 단계를 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서, 상기 단계 c3)은,

(수학식 2)

$$MI = UI \times \alpha + NMI \times (1 - \alpha)$$

상기 수학식 2를 통해 상기 마스크 영상을 형성하는 단계

를 포함하고, 상기 수학식 2에 있어서, MI는 상기 마스크 영상을 나타내고, UI는 상기 초음파 영상을 나타내고,  $\alpha$ 는 가중치를 나타내는 니들 가이드 라인 제공 방법.

**청구항 20**

제18항에 있어서, 상기 단계 d)는,

상기 니들의 입력 방향을 고려하여 상기 마스크 영상에 사전 설정된 크기의 관심영역을 설정하는 단계;

상기 관심영역 내의 픽셀들에 대해, 상기 마스크 영상의 각 깊이에서 존재하는 픽셀의 밝기값을 상기 마스크 영상의 폭 방향으로 누적하여 밝기 누적값을 산출하는 단계;

상기 밝기 누적값에서 최대 밝기 누적값을 검출하는 단계; 및

상기 검출된 최대 밝기 누적값에 해당하는 깊이를 상기 니들의 입력 위치로서 검출하는 단계

를 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

**청구항 21**

삭제

**청구항 22**

제20항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 밝기 누적값의 제1 평균값을 산출하는 단계;

상기 밝기 누적값에서 상기 제1 평균값을 뺀 밝기 누적값의 제2 평균값을 산출하는 단계;

상기 밝기 누적값 및 상기 제2 평균값에 기초하여 시작점 및 종점을 검출하는 단계;

상기 시작점 및 종점간의 길이를 산출하는 단계; 및

상기 산출된 길이에 기초하여 상기 니들의 입력 각도를 산출하는 단계

를 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

**청구항 23**

제22항에 있어서, 상기 단계 e)는,

(수학식 3)

$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{nNDLength}{\frac{W}{5}} \right)$$

상기 수학식 3을 통해 상기 니들의 입력 각도를 산출하는 단계

를 포함하고, 상기 수학식 3에서,  $\theta$ 는 상기 니들의 입력 각도를 나타내고, nNDLength는 상기 길이를 나타내고, W는 상기 마스크 영상의 폭을 나타내는 니들 가이드 라인 제공 방법.

**청구항 24**

제20항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 니들의 입력 위치를 기준으로 복수의 각도를 설정하는 단계;

상기 니들의 입력 위치로부터 상기 복수의 각도 각각에 해당하는 라인을 상기 마스크 영상에 설정하는 단계;

상기 복수의 각도 각각에 대응하는 라인의 픽셀들의 밝기 누적값을 산출하는 단계;

상기 산출된 밝기 누적값에서 최대 밝기 누적값을 산출하는 단계; 및

상기 검출된 최대 밝기 누적값에 해당하는 각도를 상기 니들의 입력 각도로서 검출하는 단계

를 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 니들이 어떤 경로로 삽입되는지를 나타내는 입력 경로(즉, 니들의 삽입 경로)에 대응하는 가이드 라인을 제공하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 의료 기술이 발달함에 따라 생체를 직접 절개하지 않고 생체에 최소 크기의 구멍을 낸 뒤 생체 내부 영상을 보면서 병변이 있는 부위에 애블레이터(ablator) 또는 바이옵시(biopsy) 등의 의료용 니들(needle)을 삽입하여 치료나 검사하는 기술이 이용되고 있다. 이러한 방법은 CT(computerized tomography) 또는 MRI(magnetic resonance imager) 등의 의학 영상 장비를 이용하여 생체 내부를 관찰하면서 시술을 행하기 때문에 "영상을 이용하는 시술법" 또는 "중재적 시술법"이라 한다. 즉, 중재적 시술은 CT 또는 MRI 등으로부터 얻은 영상을 시술 중에 보면서 피부를 통하여 의료용 니들을 검사 또는 치료에 필요한 병변에 직접 도달시켜 진단이나 치료를 하는 시술을 말한다. 이 중재적 시술법은 일반적으로 절개가 필요한 외과 치료와 비교할 때, 전신 마취가 필요 없고, 생체의 신체적 부담이 적고, 통증이나 고통이 적으며, 입원 기간도 단축되고, 시술 후 일상으로 빠르게 복귀할 수 있어 의료 비용과 효과 면에서도 많은 이득이 되고 있다.

[0003] 그러나, CT 또는 MRI를 이용하는 경우 실시간으로 생체의 영상을 얻기 어렵다. 또한, CT를 이용하여 중재적 시술을 하는 경우, 시술자나 생체 모두 장시간 방사선에 노출되는 위험이 있다. 이에 비해, 초음파 시스템을 이용하는 경우 실시간으로 초음파 영상을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 생체에 거의 무해하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명은 초음파 영상을 이용하여 니들의 입력 위치 및 입력 각도를 검출하고, 니들의 입력 위치 및 입력 각도에 기초하여, 니들이 어떤 경로로 삽입되는지를 나타내는 가이드 라인을 초음파 영상에 설정하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0005]

본 발명에 따른 초음파 시스템은, 니들이 삽입되는 생체에 초음파 신호를 송신하고 상기 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 초음파 영상 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 복수의 초음파 영상을 형성하고, 상기 복수의 초음파 영상을 이용하여 상기 니들의 입력 위치 및 입력 각도를 검출하기 위한 마스크 영상을 형성하고, 상기 마스크 영상을 이용하여 상기 입력 위치 및 상기 입력 각도를 검출하고, 상기 입력 위치 및 상기 입력 각도를 이용하여 상기 초음파 영상 상에 상기 니들의 가이드 라인을 설정하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

**발명의 효과**

[0006]

본 발명은 니들 키트(needle kit), 센서 등과 같은 부가적인 장치를 이용하지 않고서도 니들의 삽입 경로(즉, 니들의 진행 방향)에 해당하는 가이드 라인을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0007]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.

도 3은 복수의 초음파 영상을 보이는 예시도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따라 니들의 가이드 라인을 설정하는 절차를 보이는 플로우차트.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 마스크 영상 및 제1 관심영역을 보이는 예시도.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 깊이에 따른 밝기 누적값 및 니들 입력 위치를 보이는 예시도.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 니들의 입력 각도를 산출하기 위한 제1 평균값, 제2 평균값, 시작점, 종점 및 길이를 보이는 예시도.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 니들의 입력 각도를 산출하기 위한 제2 관심영역, 복수의 각도 및 라인을 보이는 예시도.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 니들의 가이드 라인을 보이는 예시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0008]

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0009]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(100)은 초음파 데이터 획득부(110), 프로세서(120), 저장부(130) 및 디스플레이부(140)를 포함한다. 또한, 초음파 시스템(100)은 생체내에 삽입되어 생체내의 병변(lesion)을 제거하기 위한 의료용 도구(도시하지 않음)를 포함한다. 본 실시예에 있어서, 의료용 도구는 니들(needle)을 포함한다. 그러나, 의료용 도구는 반드시 이에 한정되지 않는다.

[0010]

초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 신호를 생체에 송신하고, 생체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 획득한다. 생체는 대상체(예를 들어, 병소, 심장, 간 등)를 포함한다.

[0011]

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부(110)의 구성을 보이는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 프로브(210), 송신부(220), 수신부(230) 및 초음파 데이터 형성부(240)를 포함한다.

[0012]

초음파 프로브(210)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 복수의 변환소자(transducer element)(도시하지 않음)를 포함한다. 초음파 프로브(210)는 초음파 신호를 생체에 송신하고 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 전기적 신호(이하, 수신신호라 함)를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 초음파 프로브(210)는 리니어 프로브(linear probe), 컨벡스 프로브(convex probe), 3D 프로브(three-dimensional probe) 등을 포함한다.

[0013]

송신부(220)는 초음파 신호의 송신을 제어한다. 또한, 송신부(220)는 변환소자 및 접속점을 고려하여, 초음파

영상을 얻기 위한 전기적 신호(이하, 송신신호라 함)를 형성한다. 본 실시예에 있어서, 송신부(220)는 도 3에 도시된 바와 같이 복수의 초음파 영상( $UI_N(N \geq 1)$ ) 각각을 얻기 위한 송신신호를 순차적으로 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신부(220)로부터 순차적으로 제공되는 송신신호를 초음파 신호로 변환하고, 초음파 신호를 생체에 송신하고, 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다.

[0014] 수신부(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 수신부(230)는 변환소자 및 집속점을 고려하여, 디지털 신호에 수신 빔 포밍을 수행하여 수신집속신호를 형성한다. 수신 빔 포밍은 공지된 다양한 방법이 이용될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다. 본 실시예에 있어서, 수신부(230)는 초음파 프로브(210)로부터 순차적으로 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하고, 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 신호에 수신 빔 포밍을 수행하여 수신집속신호를 형성한다.

[0015] 초음파 데이터 형성부(240)는 수신부(230)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터를 포함한다. 본 실시예에 있어서, 초음파 데이터 형성부(240)는 수신부로부터 순차적으로 제공되는 수신집속신호를 이용하여 복수의 초음파 영상( $UI_N(N \geq 1)$ ) 각각에 대응하는 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(240)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain) 조절 등)를 수신집속신호에 수행할 수도 있다.

[0016] 다시 도 1을 참조하면, 프로세서(120)는 초음파 데이터 획득부(110)에 연결된다. 프로세서(120)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다.

[0017] 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 의료용 도구, 즉 니들의 가이드 라인을 설정하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 4를 참조하면, 프로세서(120)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 제공되는 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성한다(S402). 본 실시예에 있어서, 프로세서(120)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 순차적으로 제공되는 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상( $UI_N(N \geq 1)$ )을 형성한다.

[0018] 프로세서(120)는 초음파 영상의 처리 시간 및 저장 공간을 감소시키기 위해, 복수의 초음파 영상( $UI_k(1 \leq k \leq N)$ )에 다운 샘플링 처리를 수행하여 복수의 초음파 영상( $CUI_k(1 \leq k \leq N)$ )(이하, 사본 초음파 영상이라 함)을 형성한다(S404). 다운 샘플링은 공지된 다양한 방법이 이용될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.

[0019] 프로세서(120)는 복수의 사본 초음파 영상에서 소정 개수의 사본 초음파 영상을 이용하여 니들 움직임 영상을 형성한다(S406). 본 실시예에 있어서, 프로세서(120)는 제  $i$  사본 초음파 영상( $CUI_i$ )을 기준으로 탬퍼럴(temporal) 방향으로 소정 개수(예를 들어, 5개)의 사본 초음파 영상( $CUI_{i-2}, CUI_{i-1}, CUI_i, CUI_{i+1}, CUI_{i+2}$ )을 선택한다. 프로세서(120)는 선택된 사본 초음파 영상( $CUI_{i-2}, CUI_{i-1}, CUI_i, CUI_{i+1}, CUI_{i+2}$ )을 이용하여 니들 움직임 영상을 형성한다. 예를 들면, 프로세서(120)는 아래의 수학적 식 1을 통해 니들 움직임 영상( $NMI_i$ )을 형성한다.

**수학적 식 1**

$$NMI_i = \frac{|CUI_{i-2} - CUI_{i-1}| + |CUI_{i-1} - CUI_i| + |CUI_i - CUI_{i+1}| + |CUI_{i+1} - CUI_{i+2}|}{4}$$

[0020]

[0021] 프로세서(120)는 초음파 영상( $UI_i$ ) 및 니들 움직임 영상( $NMI_i$ )을 이용하여 마스크 영상을 형성한다(S408). 마스크 영상은 초음파 영상( $UI_i$ )에서 니들 부분을 강조하기 위한 영상이다. 본 실시예에 있어서, 프로세서(120)는 아래의 수학적식2를 통해 마스크 영상( $MI_i$ )을 형성할 수 있다.

수학식 2

$$MI_i = UI_i \times \alpha + NMI_i \times (1 - \alpha)$$

[0022]

수학식 2에 있어서,  $\alpha$ 는 가중치로서 사전 설정된 값 또는 사용자에게 의해 설정되는 값이다.

[0023]

프로세서(120)는 마스크 영상을 이용하여 니들의 입력 위치(삽입 위치)를 검출한다(S410). 본 실시예에 있어서, 프로세서(120)는 니들의 입력 방향을 고려하여 마스크 영상( $MI_i$ )에 사전 설정된 크기의 관심영역을 설정한다.

[0024]

여기서, 니들의 입력 방향은 사용자에게 의해 수동으로 설정되거나 시스템에 의해 자동으로 설정될 수 있다. 예를 들면, 프로세서(120)는 도 5에 도시된 바와 같이, 니들이 좌측에서 우측으로 입력되는 방향을 고려하여, 마스크 영상( $MI_i$ )의 왼쪽에서부터 ( $0.2 \times$ 마스크 영상( $MI_i$ )의 폭( $W$ ))의 크기를 갖는 관심영역(ROI)을 설정한다. 프로세서(120)는 도 6에 도시된 바와 같이, 관심영역(ROI)내의 픽셀들에 대해, 각 깊이에 존재하는 픽셀의 밝기값을 마스크 영상( $MI_i$ )의 폭 방향으로 누적하여 밝기(또는 세기) 누적값을 산출한다. 프로세서(120)는 산출된 밝기 누적값에서 최대 밝기 누적값을 검출하고, 검출된 최대 밝기 누적값에 해당하는 깊이를 니들의 입력 위치(NIP)로서 검출한다.

[0025]

프로세서(120)는 검출된 니들의 입력 위치(NIP)에 기초하여 니들의 입력 각도(삽입 각도)를 산출한다(S412). 일 실시예에 있어서, 프로세서(120)는 도 7에 도시된 바와 같이, 밝기 누적값의 제1 평균값( $m1$ )을 산출한다. 프로세서(120)는 도 7에 도시된 바와 같이 밝기 누적값에서 제1 평균값( $m1$ )을 뺀 밝기 누적값의 제2 평균값( $m2$ )을 산출한다. 프로세서(120)는 도 7에 도시된 바와 같이 제2 평균값( $m2$ )과 밝기 누적값의 교차점을 시작점( $nStart$ ) 및 종점( $nEnd$ )을 검출한다. 프로세서(120)는 검출된 시작점( $nStart$ ) 및 종점( $nEnd$ ) 간의 길이( $nNDLength$ )를 산출한다. 프로세서(120)는 산출된 길이( $nNDLength$ )에 기초하여 니들의 입력 각도를 산출한다. 예를 들면, 프로세서(120)는 아래의 수학식 3을 이용하여 니들의 입력 각도( $\theta$ )를 산출할 수 있다.

수학식 3

$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{nNDLength}{\frac{W}{5}} \right)$$

[0026]

[0027]

다른 실시예에 있어서, 프로세서(120)는 도 8에 도시된 바와 같이, 니들 입력 위치(NIP)를 기준으로 복수의 각도( $\theta_i(1 \leq i \leq N)$ )를 설정하고, 니들 입력 위치(NIP)로부터 복수의 각도( $\theta_i(1 \leq i \leq N)$ ) 각각에 해당하는 라인( $L_i(1 \leq i \leq N)$ )을 마스크 영상( $MI_i$ )에 설정한다. 프로세서(120)는 복수의 각도( $\theta_i(1 \leq i \leq N)$ ) 각각에 해당하는 라인( $L_i(1 \leq i \leq N)$ ) 각각에 해당하는 픽셀들의 밝기 누적값을 산출한다. 프로세서(120)는 산출된 밝기 누적값에서 최대 밝기 누적값을 검출하고, 검출된 최대 밝기 누적값에 해당하는 각도를 니들 입력 각도로서 검출한다.

[0028]

프로세서(120)는 검출된 니들 입력 위치 및 니들 입력 각도에 기초하여 도 9에 도시된 바와 같이 초음파 영상( $UI_i$ )에 니들 가이드 라인(LGL)을 설정한다(S414).

[0029]

전술한 실시예에서는 초음파 영상에 다운 샘플링 처리를 수행하고, 다운 샘플링된 영상을 이용하여 니들 움직임 영상을 형성하는 것으로 설명하였지만, 다른 실시예에서는 초음파 영상에 다운 샘플링 처리를 수행하지 않고, 초음파 영상을 이용하여 니들 움직임 영상을 형성할 수도 있다.

[0030]

다시 도 1을 참조하면, 저장부(130)는 초음파 데이터 획득부(110)에서 획득된 초음파 데이터를 저장한다. 또한, 저장부(130)는 프로세서(120)에서 형성된 초음파 영상(원본 초음파 영상 및 사본 초음파 영상)을 저장한다. 또한, 저장부(130)는 프로세서(120)에서 검출된 니들 입력 위치 및 니들 입력 각도를 저장한다.

[0031]

디스플레이부(140)는 프로세서(120)에서 형성된 초음파 영상(원본 초음파 영상 및/또는 사본 초음파 영상)을 디

스플레이한다. 또한, 디스플레이부(140)는 초음파 영상 상에 설정되는 니들 가이드 라인을 디스플레이한다.

[0032]

본 발명은 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부한 청구 범위의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

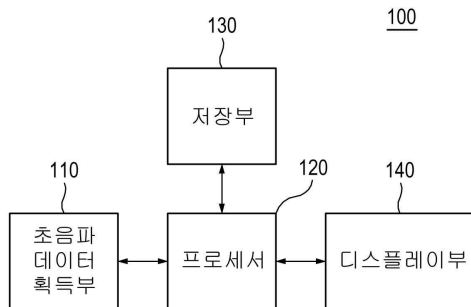
**부호의 설명**

[0033]

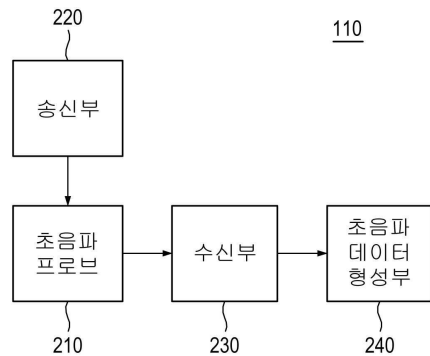
- |                  |  |
|------------------|--|
| 100: 초음파 시스템     | 110: 초음파 데이터 획득부   |
| 120: 프로세서        | 130: 저장부   |
| 140: 디스플레이부      | 210: 초음파 프로브   |
| 220: 송신부         | 230: 수신부   |
| 240: 초음파 데이터 형성부 | UI <sub>1</sub> , UI <sub>2</sub> , ... UI <sub>N</sub> : 초음파 영상 |
| NE: 니들           | MI <sub>i</sub> : 마스크 영상   |
| ROI: 관심영역        | W: 폭   |
| M1: 제1 평균값       | M2: 제2 평균값   |
| NIP: 니들 입력 위치    |  |

**도면**

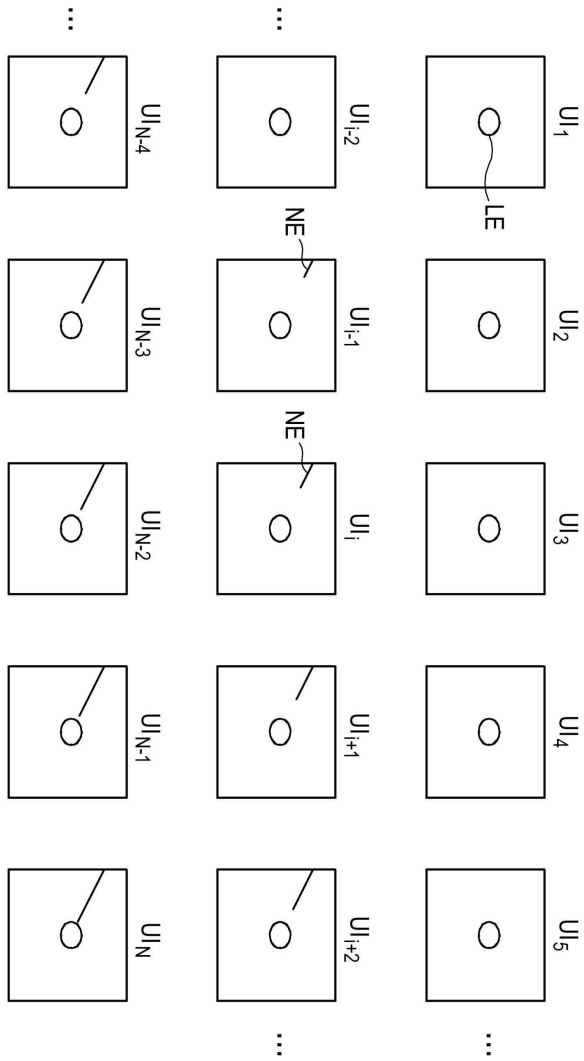
**도면1**



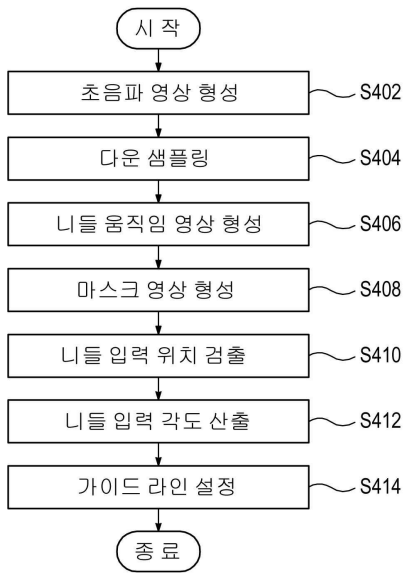
**도면2**



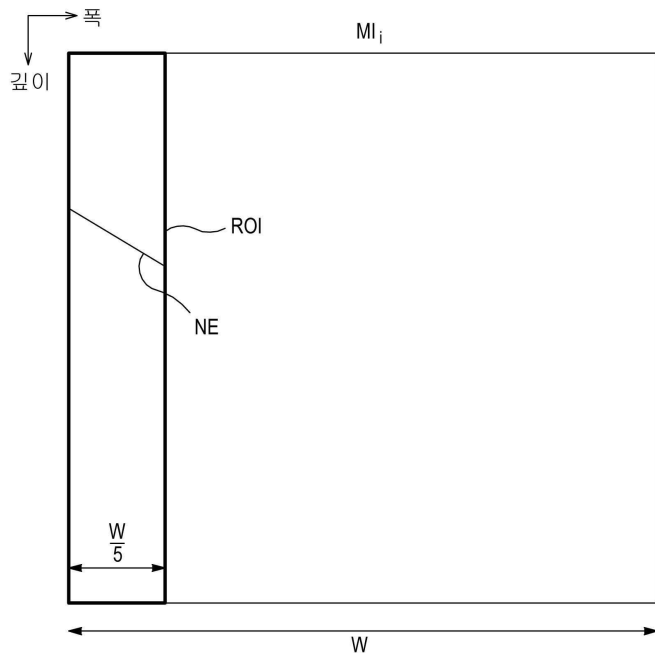
도면3



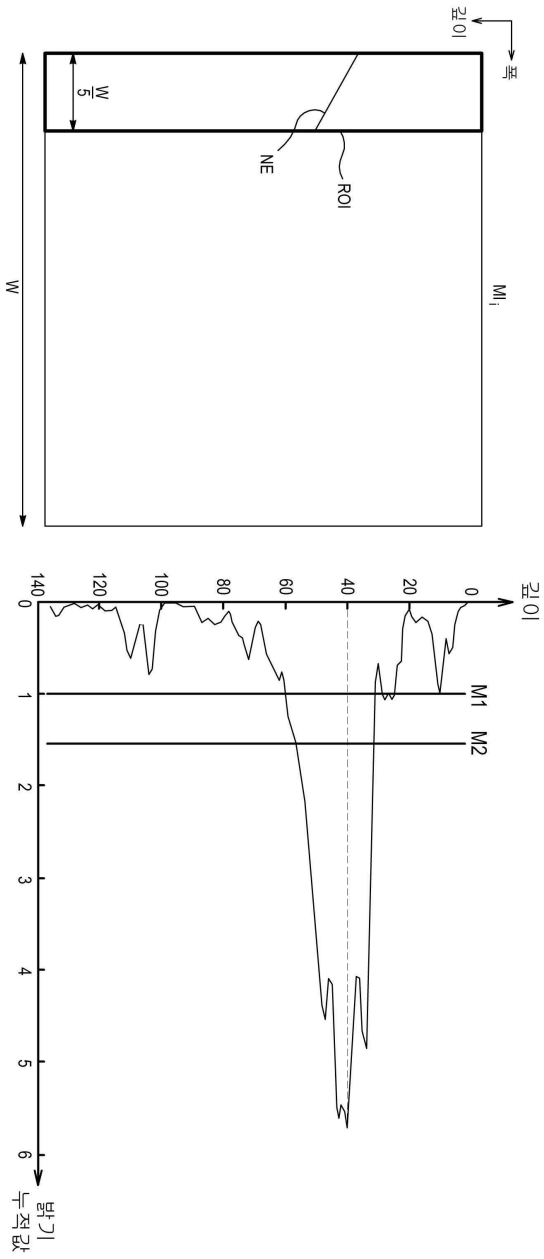
도면4



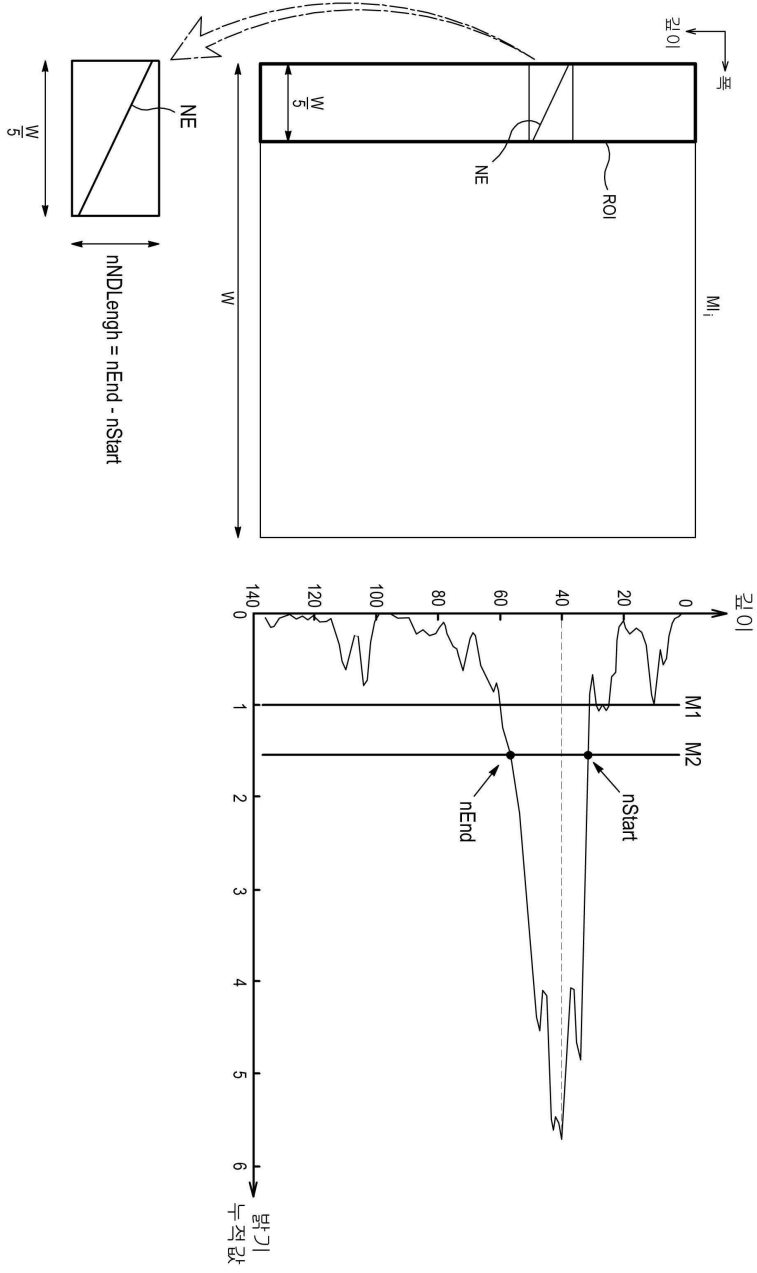
도면5



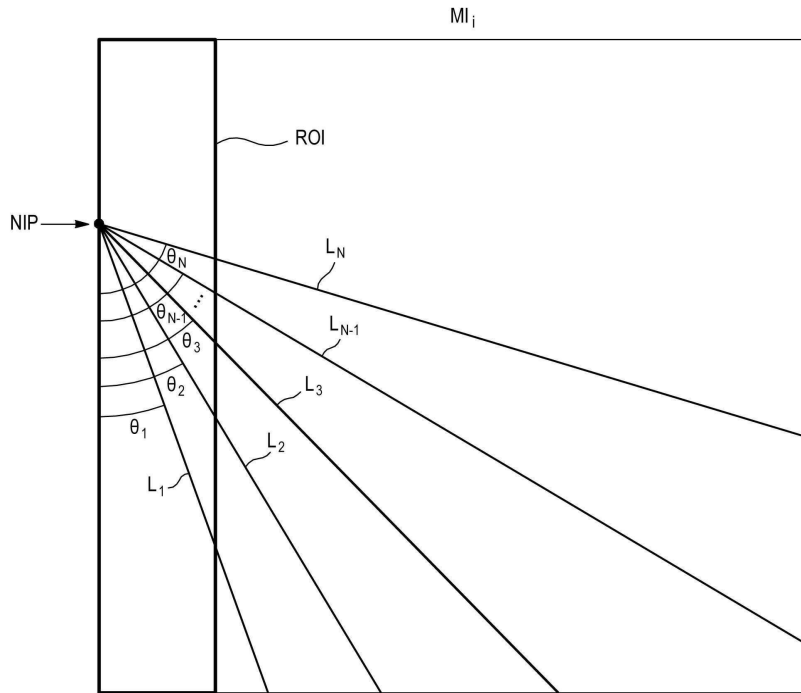
도면6



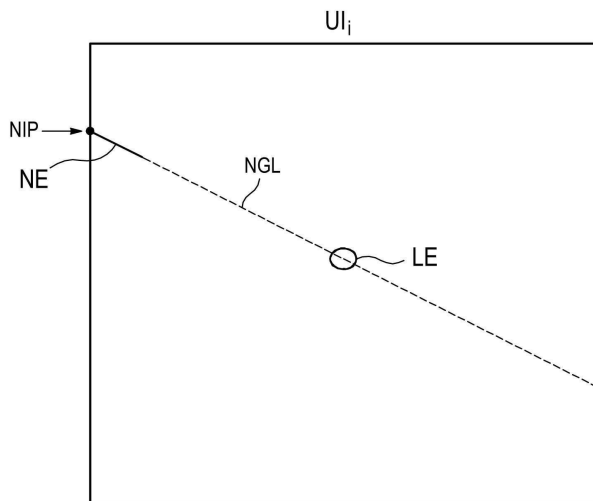
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	发明内容提供针的超声系统和方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR101478623B1</a>	公开(公告)日	2015-01-02
申请号	KR1020120125597	申请日	2012-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	KIM JONG SIK 김종식 BAEK JI HYE 백지혜		
发明人	김종식 백지혜		
IPC分类号	A61B8/14 G06F19/00		
CPC分类号	A61B18/1477 A61B10/0233 G06T7/0081 A61B8/14 G06T2207/30021 G06T2207/10132 A61B8/5207 A61B8/5246 A61B8/5223 A61B8/0841 G06T7/0044 A61B2017/3413 A61B2090/378 G06T7/11 G06T7/74		
其他公开文献	KR1020140059023A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了一种超声系统和方法，用于提供对应于引入或插入针的路径的引导线。超声系统包括超声数据获取单元，其将超声信号发送到插入针的活体，接收从活体反射的超声回波信号，并获取与多个超声图像中的每一个相对应的超声数据，以及通过使用超声数据生成多个超声图像的处理单元，创建用于检测引入针的位置和角度的掩模图像，通过使用掩模图像检测位置和角度，并设置引导线通过使用位置和角度来确定超声图像上的针。

