

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0066584 (43) 공개일자 2014년06월02일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61B 8/14 (2006.01) G06T 9/00 (2006.01)		(71) 출원인 삼성메디슨 주식회사 강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(21) 출원번호 10-2012-0134005 (22) 출원일자 2012년11월23일 심사청구일자 없음		(72) 발명자 이재근 서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 연구소 3층 백지혜 서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 연구소 3층
		(74) 대리인 리엔목특허법인

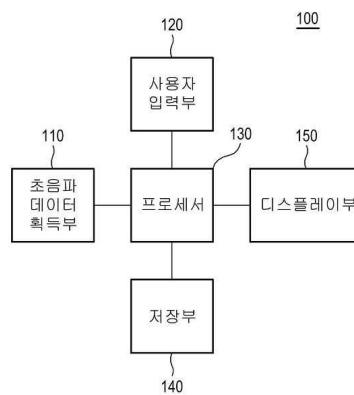
전체 청구항 수 : 총 32 항

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

(57) 요약

니들의 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; 사용자로부터 초음파 영상에 포인트를 설정하기 위한 입력정보를 수신하도록 동작하는 사용자 입력부; 및 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상을 형성하고, 복수의 초음파 영상을 이용하여 니들의 입력 위치를 검출하기 위한 마스크 영상을 형성하고, 마스크 영상을 이용하여 입력 위치를 검출하고, 입력 위치 및 상기 입력정보에 기초하여 초음파 영상에 상기 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;

사용자로부터 초음파 영상에 포인트를 설정하기 위한 입력정보를 수신하도록 동작하는 사용자 입력부; 및

상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 복수의 초음파 영상을 형성하고, 상기 복수의 초음파 영상을 이용하여 상기 니들의 입력 위치를 검출하기 위한 마스크 영상을 형성하고, 상기 마스크 영상을 이용하여 상기 입력 위치를 검출하고, 상기 입력 위치 및 상기 입력정보에 기초하여 상기 초음파 영상에 상기 니들의 가이드 라인을 설정하도록 동작하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 복수의 초음파 영상에 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 선택하도록 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 니들 움직임 영상을 이용하여 상기 초음파 영상에서 상기 니들을 강조하기 위한 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, a 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 관심영역내의 픽셀들에 대해, 상기 마스크 영상의 각 깊이로 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

제8항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 니들의 입력 위치 및 상기 입력 정보에 기초하여 상기 초음파 영상에 상기 입력 위치 및 상기 포인트를 설정하고,

상기 입력 위치와 상기 포인트를 연결하는 라인을 상기 가이드 라인으로 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 초음파 영상에 설정된 포인트를 기준으로 상기 초음파 영상 간에 모션 트래킹(motion tracking)을 수행하여 상기 포인트의 움직임을 검출하도록 더 동작하는 초음파 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 입력 위치와 상기 포인트 간의 거리를 측정하도록 더 동작하는 초음파 시스템.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 입력 위치를 기준으로 상기 가이드 라인의 각도를 검출하도록 더 동작하는 초음파 시스템.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 입력 위치에 기초하여 상기 니들의 입력 각도를 검출하도록 더 동작하는 초음파 시스템.

청구항 14

제13항에 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 평균값의 교차점을 시작점 및 종점으로서 검출하고,

상기 시작점 및 종점간의 길이를 산출하고,

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

청구항 15

제13항에 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, θ 는 상기 니들의 입력 각도를 나타내고, nNDLength는 상기 길이를 나타내고, W는 상기 마스크 영상의 폭을 나타내는 초음파 시스템.

청구항 16

제13항에 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 17

니들 가이드 라인을 제공하는 방법으로서,

- 니들이 삽입되는 생체에 초음파 신호를 송신하고 상기 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 초음파 영상 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하는 단계;
- 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 복수의 초음파 영상을 형성하는 단계;
- 사용자로부터 초음파 영상에 포인트를 설정하기 위한 입력정보를 수신하는 단계;
- 상기 복수의 초음파 영상을 이용하여 상기 니들의 입력 위치를 검출하기 위한 마스크 영상을 형성하는 단계;
- 상기 마스크 영상을 이용하여 상기 입력 위치를 검출하는 단계; 및
- 상기 입력 위치 및 상기 입력정보에 기초하여 상기 초음파 영상에 상기 니들의 가이드 라인을 설정하는 단계를 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 단계 d)는,

- 상기 복수의 초음파 영상에 다운 샘플링 처리를 수행하여 복수의 사본 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 단계 d)는,

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

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 단계 d2)는,

상기 복수의 사본 초음파 영상 각각을 기준으로 템퍼럴(temporal) 방향으로 소정 개수의 사본 초음파 영상을 선택하는 단계

를 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

청구항 21

제20항에 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 22

제19항에 있어서, 상기 단계 d)는,

d3) 상기 초음파 영상 및 상기 니들 움직임 영상을 이용하여 상기 초음파 영상에서 상기 니들을 강조하기 위한 상기 마스크 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 단계 d3)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, MI 는 상기 마스크 영상을 나타내고, UI 는 상기 초음파 영상을 나타내고, α 는 가중치를 나타내는 니들 가이드 라인 제공 방법.

청구항 24

제22항에 있어서, 상기 단계 e)는,

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

상기 관심영역내의 픽셀들에 대해, 상기 마스크 영상의 각 깊이로 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 25

제24항에 있어서, 상기 단계 f)는,

상기 니들의 입력 위치 및 상기 입력 정보에 기초하여 상기 초음파 영상에 상기 입력 위치 및 상기 포인트를 설정하는 단계; 및

상기 입력 위치와 상기 포인트를 연결하는 라인을 상기 가이드 라인으로 설정하는 단계를 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 단계 f)는,

상기 초음파 영상에 설정된 포인트를 기준으로 상기 초음파 영상 간에 모션 트래킹을 수행하여 상기 포인트의 움직임을 검출하는 단계

를 더 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

청구항 27

제24항에 있어서,

g) 상기 입력 위치와 상기 포인트 간의 거리를 측정하는 단계

를 더 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

청구항 28

제24항에 있어서,

g) 상기 입력 위치를 기준으로 상기 가이드 라인의 각도를 검출하는 단계

를 더 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

청구항 29

제24항에 있어서,

g) 상기 입력 위치에 기초하여 상기 니들의 입력 각도를 검출하는 단계

를 더 포함하는 니들 가이드 라인 제공 방법.

청구항 30

제29항에 있어서, 상기 단계 g)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 31

제30항에 있어서, 상기 니들의 입력 각도 산출 단계는,

(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, θ 는 상기 니들의 입력 각도를 나타내고, $nNDLength$ 는 상기 길이를 나타내고, W 는 상기 마스크 영상의 폭을 나타내는 니들 가이드 라인 제공 방법.

청구항 32

제29항에 있어서, 상기 단계 g)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

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 니들의 가이드 라인을 제공하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[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 바이옱시(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 위치를 검출하고, 사용자에게 의해 초음파 영상에 설정되는 포인트와 니들의 입력 위치에 기초하여 니들의 가이드 라인을 설정하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 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; 사용자로부터 초음파 영상에 포인트를 설정하기 위한 입력정보를 수신하도록 동작하는 사용자 입력부; 및 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 복수의 초음파 영상을 형성하고, 상기 복수의 초음파 영상을 이용하여 상기 니들의 입력 위치를 검출하기 위한 마스크 영상을 형성하고, 상기 마스크 영상을 이용하여 상기 입력 위치를 검출하고, 상기 입력 위치 및 상기 입력정보에 기초하여 상기 니들의 가이드 라인을 설정하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

[0006] 또한 본 발명에 따른 니들 가이드 라인 제공 방법은, 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) 사용자로부터 초음파 영상에 포인트를 설정하기 위한 입력정보를 수신하는 단계; d) 상기 복수의 초음파 영상을 이용하여 상기 니들의 입력 위치를 검출하기 위한 마스크 영상을 형성하는 단계; e) 상기 마스크 영상을 이용하여 상기 입력 위치를 검출하는 단계; 및 f) 상기 입력 위치 및 상기 입력정보에 기초하여 상기 초음파 영상에 상기 니들의 가이드 라인을 설정하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명은 니들 키트(needle kit), 센서 등의 부가 장치를 이용하지 않는 프리핸드(freehand) 방식에서 실시간으로 니들의 가이드 라인을 제공할 수 있어, 사용자에게 방향성과 더불어, 각도 및 거리 표시 등의 정량적인 수치 정보를 알려줄 수 있어, 니들을 이용한 중재적 시술의 정확도를 높일 수 있을 뿐만 아니라, 중재적 시술의 시간을 단축시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 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 시간에 따른 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 니들 가이드 라인을 보이는 예시도.
 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 니들의 입력 각도를 산출하기 위한 제1 평균값, 제2 평균값, 시작점, 종점 및 길이를 보이는 예시도.
 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 니들의 입력 각도를 산출하기 위한 제2 관심영역, 복수의 각도 및 라인을 보이는 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(100)은 초음파 데이터 획득부(110), 사용자 입력부(120), 프로세서(130), 저장부(140) 및 디스플레이부(150)를 포함한다. 또한, 초음파 시스템(100)은 프리핸드(freehand) 방식으로 생체내에 입력(삽입)하기 위한 의료용 도구(도시하지 않음)를 포함한다. 의료용 도구는 니들(needle)을 포함한다. 그러나, 의료용 도구는 반드시 이에 한정되지 않는다.

[0011] 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 신호를 생체에 송신한다. 생체는 대상체(예를 들어, 병변, 심장, 간 등)를 포함한다. 또한, 초음파 데이터 획득부(110)는 생체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 획득한다.

[0012] 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 획득부(240)를 포함한다.

[0013] 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.

[0014] 송신부(220)는 초음파 신호의 송신을 제어한다. 또한, 송신부(220)는 변환소자 및 집속점을 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. 도 3에 있어서, 도면부호 LE는 병변을 나타내고, 도면부호 NE는 의료용 도구, 즉 니들을 나타낸다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신부(220)로부터 순차적으로 제공되는 송신신호를 초음파 신호로 변환하고, 변환된 초음파 신호를 생체에 송신하고, 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다.

[0015] 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.

[0016] 초음파 데이터 형성부(240)는 수신부(230)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는 Rf(radio frequency) 데이터를 포함한다. 그러나, 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다. 본 실시예에 있어서, 초음파 데이터 형성부(240)는 수신부(230)로부터 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.

[0017] 다시 도 1을 참조하면, 사용자 입력부(120)는 사용자의 입력정보를 수신한다. 본 실시예에 있어서, 입력정보는 초음파 영상에 포인트를 설정하기 위한 포인트 설정정보를 포함한다. 즉, 포인트 설정정보는 초음파 영상의 병변에 설정되는 포인트의 크기 및 위치 정보를 포함한다. 그러나, 입력정보는 반드시 이에 한정되지 않는다. 사용자 입력부(120)는 컨트롤 패널(control panel), 트랙볼(trackball), 터치 스크린(touch screen), 키보드(keyboard), 마우스(mouse) 등을 포함한다.

[0018] 프로세서(130)는 초음파 데이터 획득부(110) 및 사용자 입력부(120)에 연결된다. 프로세서(130)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다.

[0019] 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 의료용 도구(즉, 니들)의 가이드 라인을 설정하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 4를 참조하면, 프로세서(130)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 순차적으로 제공되는 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상($UI_N(N \geq 1)$)을 형성한다(S402).

[0020] 프로세서(130)는 초음파 영상의 처리 시간 및 저장 공간을 감소시키기 위해, 초음파 영상($UI_N(N \geq 1)$)에 다운 샘플링 처리를 수행하여 다운 샘플링된 초음파 영상($CUI_N(N \geq 1)$)(이하, 사본 초음파 영상이라 함)을 형성한다(S404). 다운 샘플링은 공지된 다양한 방법이 이용될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.

[0021] 프로세서(130)는 소정 개수의 사본 초음파 영상을 이용하여 니들의 움직임 영상(이하, 니들 움직임 영상이라 함)을 형성한다(S406). 본 실시예에 있어서, 프로세서(130)는 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 이용하여 니들 움직임 영상을 형성한다. 예를 들면, 프로세서(130)는 아래의 수학식 1을 통해 니들 움직임 영상(NMI_i)을 형성한다.

수학식 1

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

[0022]

[0023] 프로세서(130)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(130)는

아래의 수학적 식 2를 통해 마스크 영상(MI_i)을 형성한다.

수학적 식 2

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

[0024]

수학적 식 2에 있어서, α는 가중치로서 사전 설정된 값 또는 사용자에게 의해 설정되는 값이다.

[0025]

프로세서(130)는 마스크 영상(MI_i)을 이용하여 니들의 입력 위치(삽입 위치)를 검출한다(S410). 본 실시예에 있어서, 프로세서(130)는 니들의 입력 방향을 고려하여 마스크 영상(MI_i)에 사전 설정된 크기의 관심영역을 설정한다. 니들의 입력 방향은 사용자에게 의해 수동으로 설정되거나 시스템에 의해 자동으로 설정될 수 있다. 예를 들면, 프로세서(130)는 도 5에 도시된 바와 같이, 니들(NE)이 마스크 영상(MI_i)을 기준으로 좌측에서 우측으로 입력되는 입력 방향을 고려하여, 마스크 영상(MI_i)의 좌측에서부터 (0.2×마스크 영상(MI_i)의 폭(W))의 크기를 갖는 관심영역(ROI)을 설정한다. 프로세서(130)는 도 6에 도시된 바와 같이, 관심영역(ROI)내의 픽셀들에 대해, 각 깊이로 존재하는 픽셀들의 픽셀값(즉, 밝기값)을 마스크 영상(MI_i)의 폭 방향으로 누적하여, 각 깊이로 밝기 누적값을 산출한다. 프로세서(130)는 산출된 밝기 누적값에서 최대 밝기 누적값을 검출하고, 검출된 최대 밝기 누적값에 해당하는 깊이를 니들의 입력 위치(NIP)로서 검출한다.

[0026]

[0027]

프로세서(130)는 니들의 입력 위치(NIP) 및 입력정보(즉, 사용자 입력부(120)로부터 제공되는 입력정보)에 기초하여 초음파 영상(UI_N(N≥1))에 니들의 입력 위치(NIP) 및 포인트를 설정한다(S412). 프로세서(130)는 니들의 입력 위치(NIP) 및 포인트에 기초하여, 니들이 입력되어야 하는 경로를 나타내는 가이드 라인을 초음파 영상(UI_N(N≥1))에 설정한다(S414).

[0028]

본 실시예에 있어서, 프로세서(130)는 니들의 입력 위치(NIP) 및 입력정보에 기초하여, 도 7에 도시된 바와 같이 초음파 영상(UI_i)에 니들의 입력 위치(NIP) 및 포인트(PO)를 설정한다. 프로세서(130)는 니들의 입력 위치(NIP)와 포인트(PO)를 연결하는 라인을 니들의 가이드 라인(NGL)으로 설정한다.

[0029]

진술한 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]

선택적으로, 프로세서(130)는 초음파 영상들에 설정되는 포인트를 기준으로 인접하는 초음파 영상간에 모션 트래킹(motion tracking)을 수행하여 포인트의 움직임을 검출하고, 검출된 포인트의 움직임을 반영하여 니들이 입력되어야 하는 경로를 나타내는 가이드 라인을 초음파 영상(UI_N(N≥1))에 설정할 수도 있다.

[0031]

또한 선택적으로, 프로세서(130)는 니들의 입력 위치 및 포인트 간의 거리를 측정하고, 측정된 거리를 포함하는 부가 정보를 형성할 수도 있다. 거리는 공지된 다양한 방법을 이용하여 측정될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.

[0032]

또한 선택적으로, 프로세서(130)는 도 7에 도시된 바와 같이 니들의 입력 위치(NIP)를 기준으로 가이드 라인(NGL)의 각도(즉, 니들이 입력되어야 하는 경로의 기울어진 정도를 나타내는 각도)를 산출하고, 산출된 각도를 포함하는 부가 정보를 형성할 수도 있다. 각도는 공지된 다양한 방법을 이용하여 산출될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.

[0033]

또한 선택적으로, 프로세서(130)는 니들의 입력 위치(NIP)에 기초하여 니들의 입력 각도(삽입 각도)를 산출하고, 산출된 니들의 입력 각도를 포함하는 부가 정보를 형성할 수도 있다.

[0034]

일 실시예에 있어서, 프로세서(130)는 도 8에 도시된 바와 같이, 밝기 누적값의 제1 평균값(m1)을 산출한다. 프로세서(130)는 도 8에 도시된 바와 같이, 밝기 누적값에서 제1 평균값(m1)을 뺀 밝기 누적값의 제2 평균값(m2)을 산출한다. 프로세서(130)는 도 8에 도시된 바와 같이, 제2 평균값(m2)과 밝기 누적값의 교차점을 시작점(nStart) 및 종점(nEnd)으로서 검출한다. 프로세서(130)는 검출된 시작점(nStart) 및 종점(nEnd) 간의 길이(nNDLength)를 산출한다. 프로세서(130)는 산출된 길이(nNDLength)에 기초하여 니들의 입력 각도를 산출한다.

예를 들면, 프로세서(130)는 아래의 수학식 3을 이용하여 니들의 입력 각도(θ_{IA})를 산출할 수 있다.

수학식 3

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

[0035]

[0036]

다른 실시예에 있어서, 프로세서(130)는 도 9에 도시된 바와 같이, 니들의 입력 위치(NIP)를 기준으로 복수의 각도($\theta_i(1 \leq i \leq N)$)를 설정하고, 니들의 입력 위치(NIP)로부터 복수의 각도($\theta_i(1 \leq i \leq N)$) 각각에 해당하는 라인($L_i(1 \leq i \leq N)$)을 설정한다. 프로세서(130)는 라인($L_i(1 \leq i \leq N)$) 각각에 해당하는 픽셀들의 밝기 누적값을 산출한다. 프로세서(130)는 산출된 밝기 누적값에서 최대 밝기 누적값을 검출하고, 검출된 최대 밝기 누적값에 해당하는 각도를 니들의 입력 각도로서 검출한다.

[0037]

다시 도 1을 참조하면, 저장부(140)는 초음파 데이터 획득부(110)에서 획득된 초음파 데이터를 저장한다. 또한, 저장부(140)는 사용자 입력부(120)에서 수신된 입력정보를 저장한다. 또한, 저장부(140)는 프로세서(130)에서 형성된 초음파 영상 및 사본 초음파 영상을 저장한다. 또한, 저장부(140)는 프로세서(130)에서 형성된 부가 정보(니들의 입력 위치, 니들의 입력 각도 및 가이드 라인의 각도)를 저장한다.

[0038]

디스플레이부(150)는 프로세서(130)에서 형성된 초음파 영상 및/또는 사본 초음파 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(150)는 프로세서(130)에서 설정된 가이드 라인을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(150)는 프로세서(130)에서 형성된 부가 정보(니들의 입력 위치, 니들의 입력 각도 및 가이드 라인의 각도)를 디스플레이한다.

[0039]

본 발명은 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변경 및 변형이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

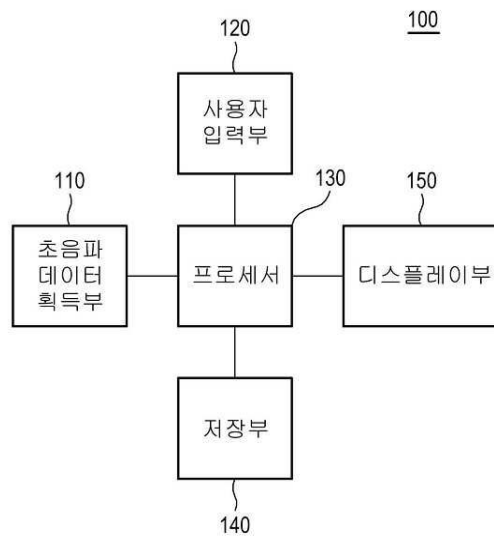
부호의 설명

[0040]

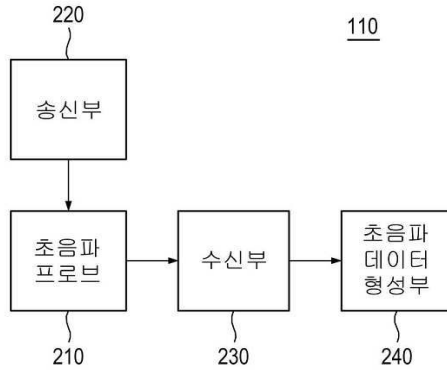
100: 초음파 시스템	110: 초음파 데이터 획득부
120: 사용자 입력부	130: 프로세서
140: 저장부	150: 디스플레이부
210: 초음파 프로브	220: 송신부
230: 수신부	240: 초음파 데이터 형성부
UI _N : 초음파 영상	CUI _N : 사본 초음파 영상
MI _i : 마스크 영상	ROI: 관심영역
W: 폭	M1: 제1 평균값
M2: 제2 평균값	NIP: 니들 입력 위치
NGL: 니들 가이드 라인	NE: 의료용 도구

도면

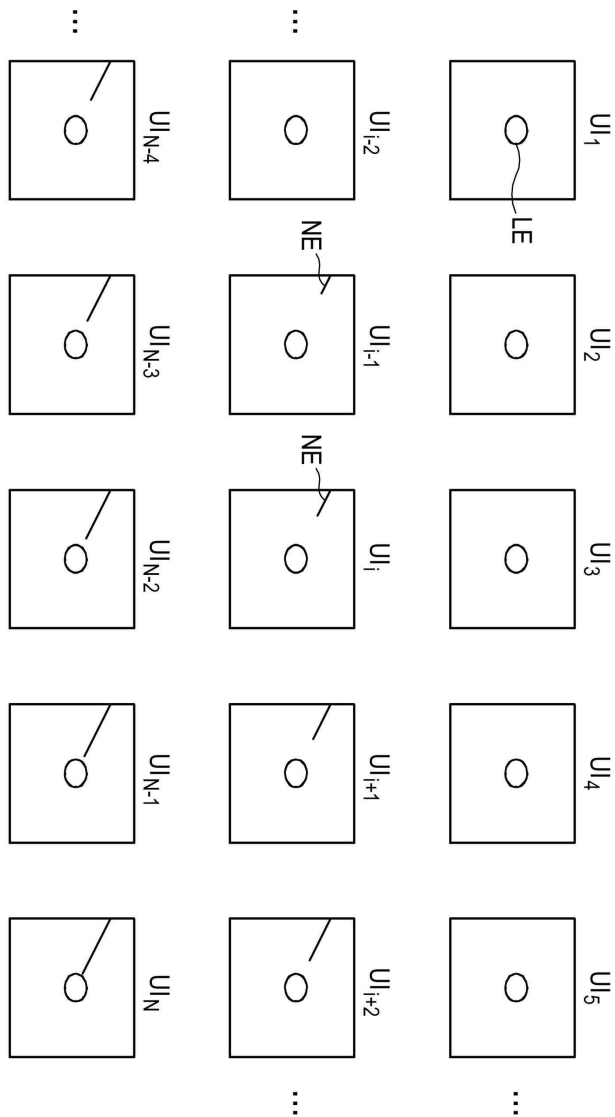
도면1



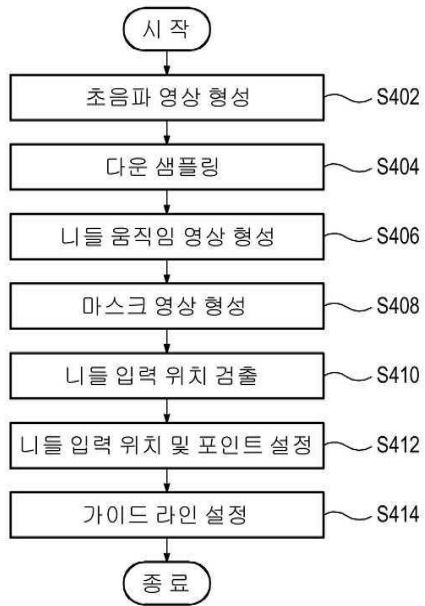
도면2



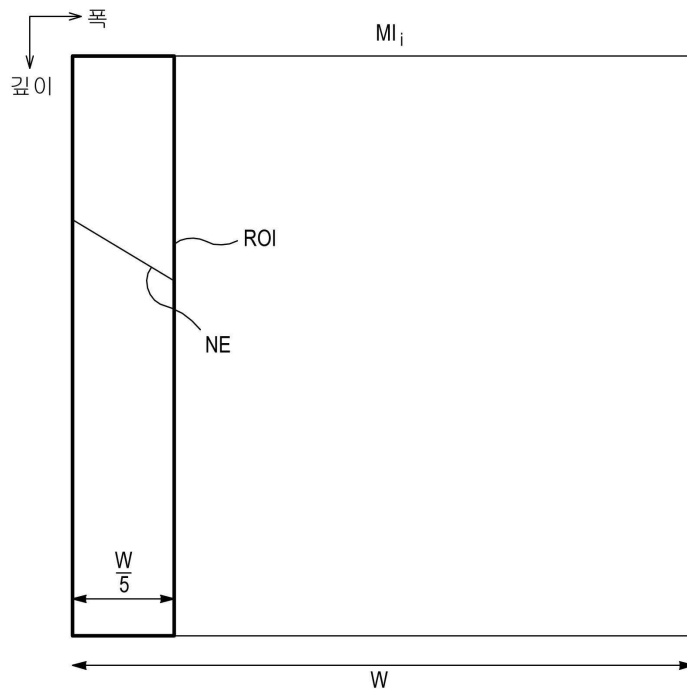
도면3



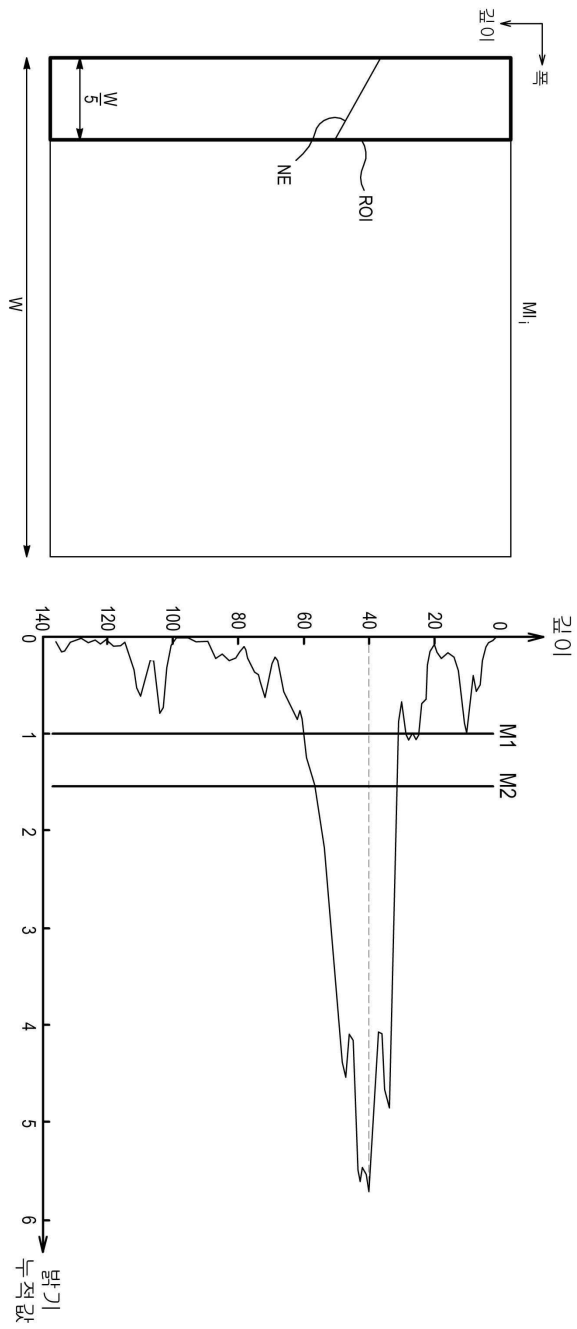
도면4



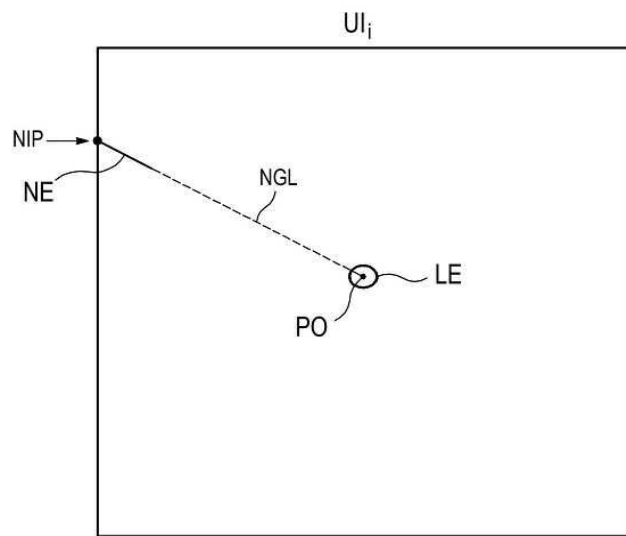
도면5



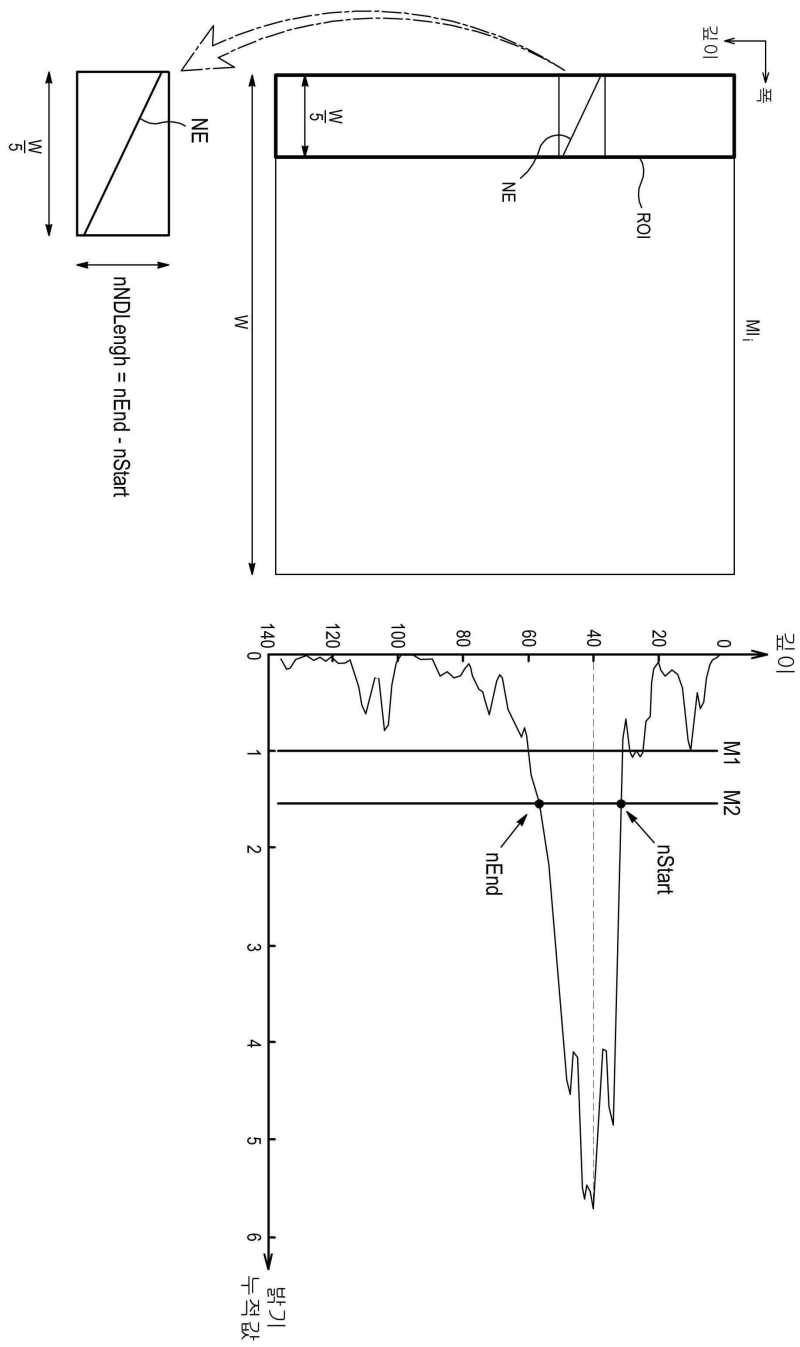
도면6



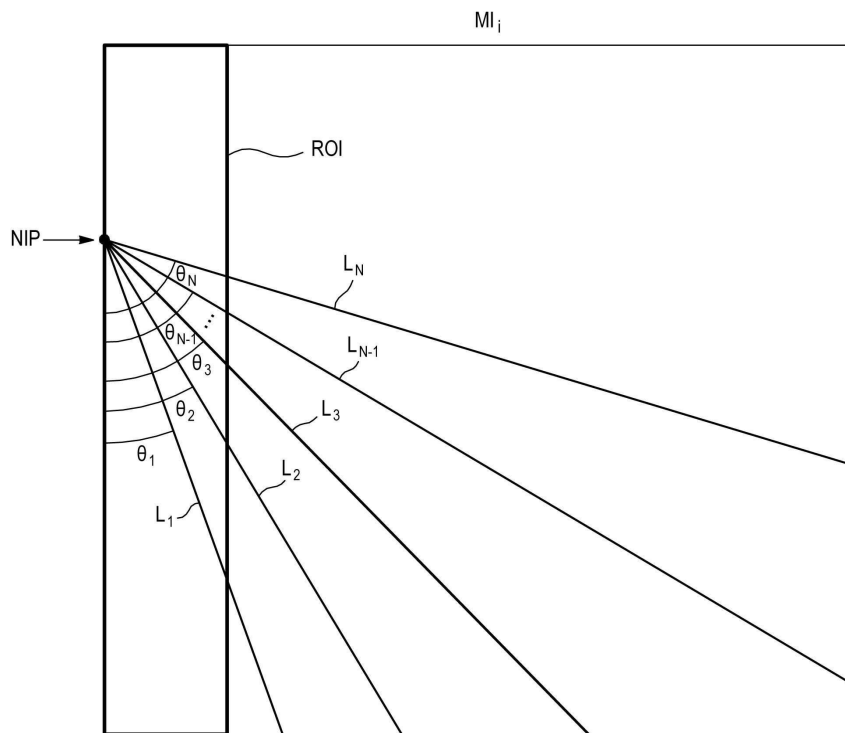
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	发明名称超声波系统提供针的指导		
公开(公告)号	KR1020140066584A	公开(公告)日	2014-06-02
申请号	KR1020120134005	申请日	2012-11-23
[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	LEE JAE KEUN 이재근 BAEK JI HYE 백지혜		
发明人	이재근 백지혜		
IPC分类号	A61B8/14 G06T9/00		
CPC分类号	G06T2207/30021 A61B2019/5276 A61B19/5225 G06T7/0042 G06T2207/10132 G06T2207/30241 G06T2207/10016 G06T2207/20101 A61B8/0841 G06T7/0016 A61B8/467 A61B8/5246 A61B8/461 A61B8/469 G06T7/73		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于提供针的引导线的超声系统和方法。根据本发明的实施例，超声系统包括超声数据获得单元，其操作以将超声信号发送到要插入针的活体，并接收从活体反射的超声回波信号以获得超声对应于每个超声图像的数据，用于接收用于设置来自用户的超声图像上的点的输入信息的用户输入单元，以及用于通过使用超声数据形成多个超声图像的处理单元，形成用于检测的掩模图像使用超声图像的针的输入位置，通过使用掩模图像检测输入位置，并基于输入位置和输入信息在超声图像上设置针的引导线。

