



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0006886
(43) 공개일자 2020년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/34 (2006.01) A61B 17/00 (2006.01)
A61B 34/20 (2016.01) A61B 8/08 (2006.01)
A61M 5/42 (2006.01) G06T 7/00 (2017.01)

(71) 출원인
동국대학교 경주캠퍼스 산학협력단
경상북도 경주시 동대로 123 (석장동)

(52) CPC특허분류
A61B 17/3403 (2013.01)
A61B 34/20 (2016.02)

(72) 발명자
박성윤
서울특별시 성동구 금호로 100 벽산아파트 111동 202호

(21) 출원번호 10-2018-0080803
(22) 출원일자 2018년07월11일
심사청구일자 2018년07월11일

(74) 대리인
특허법인 피씨알

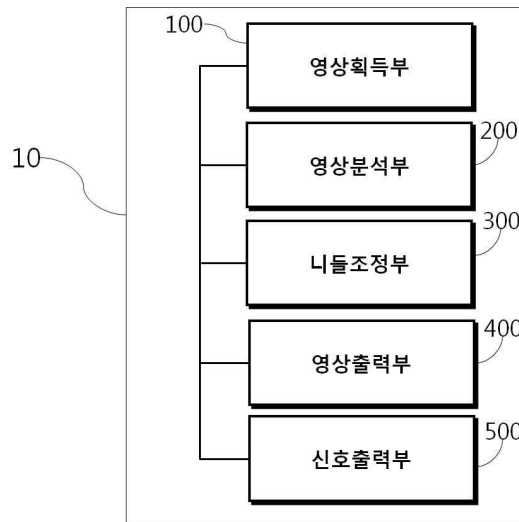
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **니들 가이드 시스템 및 그 방법**

(57) 요약

본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템은 대상체에 대한 초음파 영상이 획득되는 영상획득부, 획득된 초음파 영상에서 표적(target) 및 니들의 위치를 검출하기 위하여 초음파 영상이 분석되는 영상분석부, 영상분석부에서 검출된 표적 및 니들의 현재 위치에 기초하여 니들이 표적과 만나도록 니들의 움직임이 조정되는 니들조정부, 니들 및 표적이 초음파 영상에서 가시화되고, 표적으로의 니들에 대한 가이드 라인이 생성되어 초음파 영상에서 가이드 라인이 함께 표시되는 영상출력부, 초음파 영상 내의 소정의 위치에 니들이 존재한다면 경고(warning) 신호가 출력되는 신호출력부가 포함될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 8/085 (2013.01)

A61B 90/37 (2016.02)

A61M 5/427 (2013.01)

G06T 7/0012 (2013.01)

A61B 2017/00119 (2013.01)

A61B 2017/3413 (2013.01)

A61B 2034/2063 (2016.02)

A61B 2090/3782 (2016.02)

G06T 2207/10132 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

초음파를 이용한 니들(needle) 가이드 시스템에 있어서,

대상체에 대한 초음파 영상이 획득되는 영상획득부;

상기 획득된 초음파 영상에서 표적(target) 및 니들의 위치를 검출하기 위하여 상기 초음파 영상이 분석되는 영상분석부;

상기 영상분석부에서 검출된 표적 및 니들의 현재 위치에 기초하여 상기 니들이 상기 표적과 만나도록 상기 니들의 움직임이 조정되는 니들조정부;

상기 니들 및 상기 표적이 상기 초음파 영상에서 가시화되고, 상기 표적으로의 상기 니들에 대한 가이드 라인이 생성되어 상기 초음파 영상에서 상기 가이드 라인이 함께 표시되는 영상출력부;

상기 초음파 영상 내의 소정의 위치에 상기 니들이 존재한다면 경고(warning) 신호가 출력되는 신호출력부;가 포함되는 니들 가이드 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 영상분석부는 머신러닝 알고리즘을 이용하여 상기 초음파 영상을 분석함으로써 상기 표적 및 상기 니들의 위치를 검출하는 니들 가이드 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 니들조정부는 니들각도조정부 및 니들깊이조정부가 더 포함되며,

상기 니들각도조정부에서는 상기 니들의 일측 단부가 상기 표적을 향하도록 상기 니들의 각도가 조정되고,

상기 니들깊이조정부에서는 상기 니들의 일측 단부가 상기 표적에 접근할 수 있도록 상기 니들의 삽입 정도가 조정되는 니들 가이드 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 영상출력부에서는 상기 표적을 중심으로 하는 적어도 하나 이상의 가이드 서클(guide circle)이 더 표시되는 것인 니들 가이드 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 영상출력부는 상기 니들이 강조됨으로써 가시화되도록 하고, 상기 니들이 침투할 수 없는 영역을 나타내기 위한 랜드마크(landmark)가 더 표시되는 니들 가이드 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 영상출력부에서는 상기 표적으로부터 소정의 거리에 이격되어 위치하는 적어도 둘 이상의 경계선들이 더 표시되고,

상기 경계선들은 상기 니들의 가이드라인과 수직이며,

상기 니들이 상기 경계선들 각각을 통과할 때 각각의 경계선마다의 상기 경고 신호가 서로 다르게 상기 신호출력부를 통하여 출력되는 것인 니들 가이드 시스템.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 니들이 상기 랜드마크로부터의 소정의 거리 범위 내에 위치하는 경우,

상기 니들조 정부는 사용자에게 의하여 인가된 입력에 기초하여 상기 니들의 각도 또는 삽입된 깊이 중 적어도 하나가 조정되게 하는 니들 가이드 시스템.

청구항 8

초음파를 이용한 니들 가이드를 제공하기 위한 방법에 있어서,

(a) 대상체에 대한 초음파 영상이 획득되는 단계;

(b) 상기 획득된 초음파 영상에서 표적(target) 및 니들의 위치를 검출하기 위하여 상기 초음파 영상이 분석되는 단계;

(c) 상기 초음파 영상에 상기 니들 및 상기 표적이 가시화되고, 상기 표적으로의 상기 니들에 대한 가이드 라인이 생성되어 상기 초음파 영상에서 상기 가이드 라인이 함께 표시되는 단계;

(d) 상기 검출된 표적 및 니들의 현재 위치에 기초하여 상기 니들이 상기 표적과 만나도록 상기 니들의 움직임이 조정되는 단계; 및

(e) 상기 초음파 영상 내의 소정의 위치에 상기 니들이 존재한다면 경고(warning) 신호가 출력되는 단계;가 포함되는 니들 가이드 제공 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 (b) 단계에서 상기 초음파 영상은 머신러닝 알고리즘을 통해 분석됨으로써 상기 표적 및 상기 니들의 위치가 검출되는 니들 가이드 제공 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 (d) 단계는,

(f) 상기 니들의 일측 단부가 상기 표적을 향하도록 상기 니들의 각도가 조정되는 단계; 및

(g) 상기 니들의 일측 단부가 상기 표적에 접근할 수 있도록 상기 니들의 삽입 정도가 조정되는 단계;가 포함되

는 니들 가이드 제공방법.

청구항 11

제 8 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항의 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 니들 가이드 시스템 및 그 시스템의 동작 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 대상체에 대한 초음파 영상이 획득되고, 획득된 초음파 영상에서 수술 또는 치료를 위해 니들이 대상체에 진입하기 위하여 초음파 영상을 분석하여 니들 및 표적의 위치를 검출하며, 초음파 영상에 니들 및 표적에 기초한 가이드 이미지가 함께 표시되도록 함으로써 사용자에게 경고 신호를 제공하기 위한 니들 가이드 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 초음파를 이용한 영상 진단 장치는 대상체로부터 표적을 향하여 초음파 신호를 송신하고, 반사된 에코신호를 통해 초음파 이미지를 획득하여 대상체를 관찰하거나 이물질을 검출하는 등 의학적 목적으로 사용되고 있다. 이러한 초음파를 이용한 영상 진단 장치는 방사선 진단 장치(예를 들어, X선 이용 진단 장비)에 비하여 방사능 피폭이 없어 안전성이 높고, 소형화가 가능하다는 점에서 널리 사용되고 있다.

[0004] 이러한 초음파를 이용한 영상 진단 장치는 수술이나 치료를 위해 대상체를 전부 절개하지 않고 최소 부위에 구멍을 내어 병변이 있는 부위에 니들(needle)이 삽입되도록 함으로써 약물을 투입하거나 조직을 검사하는데 이용되고 있다.

[0005] 다만, 대상체에 니들이 진입하더라도 초음파 영상에 니들 또는 표적의 정확한 위치가 확인되기 어렵고, 확인되더라도 사용자가 니들을 통한 주사/천자 치료를 수행하기 위한 적절한 가이드가 제공되지 않는 실정이다. 이에 따라, 니들이 대상체를 침투하는 경우 위험 부위에 접근하는 것을 방지하고 사용자에게 의해서 실수로 발생할 수 있는 위험 상황을 차단하기 위해 사용자에게 적절한 경고 신호를 제공하기 위한 기술의 개발이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 1. 대한민국 공개특허공보 제10-2001-0032747호 (공개일자 : 2001.04.25)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명은 초음파 영상을 분석함으로써 니들 및 표적의 위치를 검출하고 니들이 대상체를 침투하는 과정에서 침투 깊이에 따른 적절한 경고 신호를 사용자에게 제공함으로써 사용자의 숙련도와 무관하게 그리고 사용자에게 의한 불의의 실수로 발생할 수 있는 위험 상황을 사전에 차단하여 예방하기 위한 니들 가이드 시스템을 제공하고자 한다.

[0009] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 목적들은 이상에서 언급한 사항들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하 설명할 본 발명의 실시 예들로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 고려될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일 실시 예로써, 초음파를 이용한 니들(needle) 가이드 시스템이 제공될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템은 대상체에 대한 초음파 영상이 획득되는 영상획득부, 획득된 초음파 영상에서 표적(target) 및 니들의 위치를 검출하기 위하여 초음파 영상이 분석되는 영상분석부, 영상분석부에서 검출된 표적 및 니들의 현재 위치에 기초하여 니들이 표적과 만나도록 니들의 움직임이 조정되는 니들조정부, 니들 및 표적이 초음파 영상에서 가시화되고, 표적으로의 니들에 대한 가이드 라인이 생성되어 초음파 영상에서 가이드 라인이 함께 표시되는 영상출력부, 초음파 영상 내의 소정의 위치에 니들이 존재한다면 경고(warning) 신호가 출력되는 신호출력부가 포함될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템의 영상분석부는 머신러닝 알고리즘을 이용하여 초음파 영상을 분석함으로써 표적 및 니들의 위치를 검출할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템의 니들조정부는 니들각도조정부 및 니들깊이조정부가 더 포함되며, 니들각도조정부에서는 니들의 일측 단부가 표적을 향하도록 니들의 각도가 조정되고, 니들깊이조정부에서는 니들의 일측 단부가 표적에 접근할 수 있도록 니들의 삽입 정도가 조정될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템의 영상출력부에서는 표적을 중심으로 하는 적어도 하나 이상의 가이드 서클(guide circle)이 더 표시될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템의 영상출력부는 니들이 강조됨으로써 가시화되도록 하고, 니들이 침투할 수 없는 영역을 나타내기 위한 랜드마크(landmark)가 더 표시될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템의 영상출력부에서는 표적으로부터 소정의 거리에 이격되어 위치하는 적어도 둘 이상의 경계선들이 더 표시되고, 경계선들은 니들의 가이드라인과 수직이며, 니들이 경계선들 각각을 통과할 때 각각의 경계선마다의 경고 신호가 서로 다르게 신호출력부(500)를 통하여 출력될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템은 니들이 랜드마크로부터의 소정의 거리 범위 내에 위치하는 경우, 니들조정부는 사용자에게 의하여 인가된 입력에 기초하여 니들의 각도 또는 삽입된 깊이 중 적어도 하나가 조정되게 할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시 예로써, 초음파를 이용한 니들 가이드를 제공하기 위한 방법이 제공될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파를 이용한 니들 가이드를 제공하기 위한 방법은 (a) 대상체에 대한 초음파 영상이 획득되는 단계, (b) 획득된 초음파 영상에서 표적(target) 및 니들의 위치를 검출하기 위하여 초음파 영상이 분석되는 단계, (c) 초음파 영상에 니들 및 표적이 가시화되고, 표적으로의 니들에 대한 가이드 라인이 생성되어 초음파 영상에서 가이드 라인이 함께 표시되는 단계, (d) 검출된 표적 및 니들의 현재 위치에 기초하여 니들이 표적과 만나도록 니들의 움직임이 조정되는 단계 및 (e) 초음파 영상 내의 소정의 위치에 니들이 존재한다면 경고(warning) 신호가 출력되는 단계가 포함될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 제공 방법은 (b) 단계에서 초음파 영상은 머신러닝 알고리즘을 통해 분석됨으로써 표적 및 니들의 위치가 검출될 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 제공 방법은 (d) 단계는, (f) 니들의 일측 단부가 표적을 향하도록 니들의 각도가 조정되는 단계 및 (g) 니들의 일측 단부가 표적에 접근할 수 있도록 니들의 삽입 정도가 조정되는 단계가 포함될 수 있다.
- [0023] 한편, 본 발명의 일 실시 예로써, 전술한 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체가 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 이와 같은 본 발명에 의해서, 위치 감지 센서 등과 같은 부가적인 장비를 사용하지 않아도 니들의 삽입경로(Ex. 니들의 진행 방향, 니들의 입력 각도)가 적절히 설정됨으로써 사용자에게 원활한 시술을 위한 이미지 가이드가 제공될 수 있다.
- [0026] 또한, 머신러닝 알고리즘(Ex. 컨볼루션 신경망, 순환 신경망 등)을 활용한 초음파 영상의 분석을 통해 정확한

니들 가이드선이 제공될 수 있어, 사용자의 숙련도와 무관하게 안정적이고 안전한 시술이 진행될 수 있다.

[0027] 본 발명의 실시 예들에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 이하의 본 발명의 실시 예들에 대한 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다. 즉, 본 발명을 실시함에 따른 의도하지 않은 효과들 역시 본 발명의 실시 예들로부터 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 도출될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템을 나타낸 블록도이다.
 도 2은 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템을 나타낸 예시도이다.
 도 3는 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템의 영상획득부 및 니들조정부의 나타낸 예시도이다.
 도 4a 내지 4c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템의 영상출력부를 나타낸 예시도이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템의 영상출력부에서 유저 인터페이스 화면이 제공된 상태를 나타낸 예시도이다.
 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 제공 방법을 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0031] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

[0032] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0033] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 명세서 전체에서 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, "그 중간에 다른 소자를 사이에 두고" 연결되어 있는 경우도 포함한다.

[0034] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)을 나타낸 블록도이고, 도 2는 본 발명의 니들 가이드 시스템(10)을 나타낸 예시도이다.

[0036] 도 1을 참조하면, 본 발명의 니들 가이드 시스템(10)은 영상획득부(100), 영상분석부(200), 니들조정부(300), 영상출력부(400) 및 신호출력부(500)이 포함될 수 있다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)은 대상체(30)에 대한 초음파 영상이 획득되는 영상획득부(100), 획득된 초음파 영상에서 표적(target) 및 니들의 위치를 검출하기 위하여 초음파 영상이 분석되는 영상분석부(200), 영상분석부(200)에서 검출된 표적 및 니들의 현재 위치에 기초하여 니들이 표적과 만나도록 니들의 움직임이 조정되는 니들조정부(300), 니들 및 표적이 초음파 영상에서 가시화되고, 표적으로의 니들에 대한 가이드 라인(410)이 생성되어 초음파 영상에서 가이드 라인(410)이 함께 표시되는 영상출력부(400), 초음파 영상 내의 소정의 위치에 니들이 존재한다면 경고(warning) 신호가 출력되는 신호출력부(500)가 포함될 수 있다.

- [0037] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)의 영상획득부(100)에서는 초음파 신호를 대상체(Ex. 심장, 병소 등)에 송신한 후, 대상체(30)로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 영상이 획득될 수 있다. 본 발명의 영상획득부(100)는 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 통해 전기적 수신신호가 형성될 수 있는 초음파 프로브, 초음파 신호를 생체에 송신하는 초음파 송신부, 생체로부터 반사된 초음파 신호를 수신하는 초음파 수신부, 수신한 초음파 신호를 이용하여 초음파 영상이 생성되는 초음파 영상 생성부가 포함될 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)의 영상분석부(200)는 초음파 영상에서 표적 및 니들의 위치를 검출하기 위하여 초음파 영상이 분석될 수 있다. 예를 들면, 초음파 영상 내에서 관심영역(Region Of Interest, ROI)을 설정하고 해당 관심영역 내에서 픽셀의 밝기 값 혹은 픽셀의 밝기 누적 값을 기초로 하여 니들의 위치가 검출될 수 있다.
- [0039] 본 발명의 다른 실시 예로써, 니들 가이드 시스템(10)의 영상분석부(200)는 머신러닝 알고리즘을 이용하여 초음파 영상을 분석함으로써 표적 및 니들의 위치를 검출할 수 있다. 머신러닝 알고리즘에는 2차원 컨볼루션 신경망(Convolution Neural Network, CNN), 3차원 컨볼루션 신경망(CNN), 순환 신경망(Recurrent Neural Network, RNN), U-NET, 생성적 적대 신경망(Generative Adversarial Network, GAN)이 포함될 수 있다.
- [0040] 본 발명의 니들 가이드 시스템(10)의 영상분석부(200)에서는 상기 머신러닝 알고리즘을 이용하여 초음파 영상 내의 특정 기관 혹은 조직을 세부적으로 분할하여 구분(segmentation)되도록 할 수 있다. 심장의 경우를 예로 들면, 영상 내에서 좌심방, 좌심실, 우심방 등의 서로 다른 세부 조직으로 구분하기 위하여 컨볼루션 신경망(CNN) 또는 U-NET 모델이 사용될 수 있다. 즉, 수술 또는 치료 시에 니들이 진입하기 위한 경로의 설정을 위해 상기 컨볼루션 신경망(CNN) 또는 U-NET 모델 등 머신러닝 모델을 이용하여 초음파 영상 내에서 타겟 조직을 다른 조직들과 구분되도록 할 수 있다. 나아가 영상분석부(200)에서는 상기 머신러닝 모델의 출력으로써, 영상 내에서 서로 다른 조직들이 니들의 접근에 따른 위험도에 따라 분류되도록 할 수 있다. 상기 위험도에 따른 분류를 통해, 구분된 타겟 조직으로 니들이 진입하기 위한 최적의 경로가 설정될 수 있다.
- [0041] 또한, 병변(lesion) 혹은 이상 부위의 검출을 위해서도 상기의 머신러닝 알고리즘이 사용될 수 있다. 예를 들면, 컨볼루션 신경망(CNN)을 이용하여 초음파 영상 내에서 특징을 추출하고 추출된 특징을 기초로 초음파 영상 내에서 병변이 검출될 수 있다.
- [0042] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)은 피검사자 및 피검사자 이외의 타 피검사자 각각에 대하여 미리 획득된 초음파 영상이 저장되어 있는 저장부가 더 포함될 수 있다. 상기에서 저장된 초음파 영상 데이터들은 상기 머신러닝 모델의 학습을 위한 데이터로 사용될 수 있다. 또한, 저장부에는 피검사자, 대상체(30) 별로 구분되어 초음파 영상이 저장될 수 있다. 더불어, 저장부에는 피검사자에 대한 초음파 영상이 시간 경과에 따라 저장될 수 있고, 이에 따른 영상 내 조직 구분(segmentation) 또는 병변 검출 등을 위한 머신러닝 모델의 설계도 이루어질 수 있다.
- [0043] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)의 영상획득부(100) 및 니들조정부(300)를 나타낸 예시도이다.
- [0044] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)의 니들조정부(300)에서는 영상분석부(200)에서 검출된 표적(40) 및 니들(20)의 현재 위치에 기초하여 니들(20)이 표적(40)과 만나도록 니들(20)의 움직임이 조절될 수 있다. 또한, 니들조정부(300)는 니들제어프로세서(미도시), 니들각도조정부(310) 및 니들깊이조정부(320)가 더 포함되며, 니들각도조정부(310)에서는 니들(20)의 일측 단부가 표적(40)을 향하도록 니들(20)의 각도가 조정되고, 니들깊이조정부(320)에서는 니들(20)의 일측 단부가 표적(40)에 접근할 수 있도록 니들(20)의 삽입 정도가 조정될 수 있다. 상기 니들제어프로세서는 상기 니들(20)의 일측 단부가 표적(40)에 접근하기 위한 각도 및 삽입 정도가 계산될 수 있고, 계산된 각도 및 삽입 정도를 기초로 니들각도조정부(310) 및 니들깊이조정부(320)의 각 구동부에 구동신호를 제공할 수 있다.
- [0045] 본 발명의 니들 가이드 시스템(10)에서 니들각도조정부(310)는 도 3의 예시도와 같이, 각도조정부재(311), 각도조정홈(312) 및 각도조정구동부(미도시)가 포함될 수 있다. 니들각도조정부(310)는 영상분석부(200)에서 니들(20) 및 표적(40)의 위치가 검출된 경우 니들(20)이 표적(40)으로 이동되기 위한 방향에 따라 니들(20)의 각도가 조정되도록 할 수 있다. 구체적으로, 상기 니들제어프로세서에서 니들(20)의 일측 단부가 입력되기 위한 각도가 정해진 경우, 각도조정구동부에 의해 각도조정부재(311)가 각도조정홈(312)에서 상하로 이동하면서 니들(20)의 입력 각도가 조정될 수 있다. 즉, 각도조정구동부에 의해 각도조정부재(311)가 각도조정홈(312)의 최상

단으로 이동됨으로써 니들(20)이 제 1 니들위치(315)에 위치할 수 있고, 각도조정구동부에 의해 각도조정부재(311)가 각도조정홈(312)의 최하단으로 이동됨으로써 니들(20)이 제 2 니들위치(316)에 위치할 수 있다.

[0046] 본 발명의 니들 가이드 시스템(10)에서 니들깊이조정부(320)는 도 3의 예시도와 같이, 니들(20)의 특정 부분을 감싸는 형태로 형성될 수 있다. 니들깊이조정부(320)는 니들깊이구동모듈이 포함될 수 있으며, 니들깊이구동모듈에는 니들(20)의 삽입 정도가 조정되도록 니들(20)을 이동시키기 위한 리니어 모터가 포함될 수 있다. 니들깊이조정부(320)는 니들각도조정부(310)에서 니들(20)의 삽입 방향에 따라 입력 각도가 조정된 후, 니들(20)이 표적(40)과 만나도록 니들(20)의 삽입 정도가 조정됨으로써 이동될 수 있다.

[0047] 도 4a 내지 4c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)의 영상출력부(400)를 나타낸 예시도이다.

[0048] 도 4a를 참조하면, 본 발명의 니들 가이드 시스템(10)의 영상출력부(400)에서는 초음파 영상에서 니들(20) 및 표적(40)이 가시화되고, 표적(40)으로의 니들(20)에 대한 가이드 라인(410)이 생성되어 초음파 영상에서 가이드 라인(410)이 함께 표시될 수 있다. 본 발명의 영상분석부(200)에서 니들(20) 및 표적(40)의 위치가 검출된 경우 초음파 영상 내에서 표적(40) 및 니들(20)이 강조(enhancement)되어 가시화되기 위한 방안으로 초음파 영상 내에 표적(40) 강조 이미지 및 니들 강조 이미지가 생성되어 초음파 영상과 동시에 표시될 수 있다. 상기 가이드 라인(410)은 도 4a에서와 같이 니들(20)의 두께와 동일하게 형성될 수 있다. 다만 도 4a의 가이드 라인(410)은 예시적인 것일 뿐이므로 이에 제한되지 않고, 본 발명의 영상출력부(400)에서 표시되는 가이드 라인(410)은 표적(40)으로의 니들(20)을 가이드하기 위한 다양한 형태로 형성될 수 있다.

[0049] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)의 신호출력부(500)에서는 초음파 영상 내의 소정의 위치에 니들(20)이 존재한다면 경고 신호가 출력될 수 있고, 본 발명의 영상출력부(400)에서는 표적(40)을 중심으로 하는 적어도 하나 이상의 가이드 서클(guide circle)이 더 표시될 수 있다. 도 4b와 같이 영상출력부(400)에 복수 개의 가이드 서클(420)이 표시되는 경우에는 니들(20)이 각각의 가이드 서클(420)들에 진입할 때 마다 별개의 경고 신호가 생성될 수 있다.

[0050] 본 발명의 일 실시 예에 따른 신호출력부(500)에서 생성되는 경고 신호는 다양한 형태로 형성될 수 있다. 경고 신호의 형태 중 이미지 형태로서 가이드 서클(420)의 색깔, 가이드 서클(420)이 깜박거리는 정도(Ex. 깜박거리는 주기, 형태 등), 가이드 서클(420)의 선 종류(ex. 실선, 점선, 일점쇄선, 이점쇄선 등), 두께 등 여러 형태로 형성될 수 있다. 또한, 사운드 형태의 경고 신호는 가이드 서클(420)에 진입하지 못한 경우와 복수개의 개별 서클들에 진입한 경우가 각각 다른 형태(Ex. 사운드 크기, 사운드 종류 등)로 사운드가 출력될 수 있다. 이외에도 경고 신호는 니들(20)이 표적(40)에 진입할 때까지 각 진행 상황을 달리 표현할 수 있는 형태이면 되고, 상기의 예시적인 경고 신호 출력 방법에 제한되지 않는다.

[0051] 이하에서는 도 4b를 참조하여 본 발명의 신호출력부(500)에서 경고 신호가 출력되는 예시적인 과정을 살펴본다. 먼저, 니들(20)이 어떠한 가이드 서클(420)에도 진입하지 못한 경우 신호출력부(500)에서는 경고 신호는 발생하지 않거나 진행중임을 나타내기 위한 제 1 경고 신호가 발생될 수 있다. 니들(20)이 제 2 가이드 서클(422)에 진입하고 제 1 가이드 서클(421)에 진입하는 동안 제 2 경고신호로서, 제 2 가이드 서클(422)이 빨간색으로 표시되면서 1초 간격으로 깜박거리면서 "제 2 가이드 서클에 진입하였습니다"라는 음성이 출력될 수 있다. 니들(20)이 제 1 가이드 서클(421)에 진입하고 표적(40)에 진입하기 전까지 제 3 경고 신호로서, 제 1 가이드 서클(421)이 주황색으로 표시되면서 0.5초 간격으로 깜박거리면서 "주의하세요, 제 1 가이드 서클에 진입하였습니다"라는 음성이 출력될 수 있다. 니들(20)이 표적(40)에 진입하는 순간 표적 강조 이미지가 노란색으로 표시되면서 "표적에 접근하였습니다"라는 음성이 출력될 수 있다. 상기의 과정은 전술한 바와 같이 예시적인 것일 뿐이므로, 본 발명의 신호출력부(500)에서는, 본 발명이 사용자(Ex. 의사 등)를 보조하여 수술 및 치료 등 의료과정이 원활하게 수행될 수 있도록 하기 위해, 니들(20)의 표적(40)으로의 진입 시 사용자가 인지하고 구별할 수 있는 다양한 경고 신호 전달방식이 사용될 수 있다.

[0052] 도 4c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)의 영상출력부(400)를 나타낸 것이다. 도 4c를 참조하면, 본 발명의 영상출력부(400)에서는 표적(40)으로부터 소정의 거리에 이격되어 위치하는 적어도 둘 이상의 경계선들이 더 표시되고, 경계선들은 니들(20)의 가이드라인과 수직이며, 니들(20)이 경계선들 각각을 통과할 때 각각의 경계선마다의 경고 신호가 서로 다르게 신호출력부(500)를 통하여 출력될 수 있다.

[0053] 도 4c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)의 영상출력부(400)를 나타낸 것이다. 도 4c를 참조하면, 본 발명의 영상출력부(400)에서는 표적(40)으로부터 소정의 거리에 이격되어 위치하는 적어도 둘 이상

의 경계선들이 더 표시되고, 경계선들은 니들(20)의 가이드라인과 수직이며, 니들(20)이 경계선들 각각을 통과할 때 각각의 경계선마다의 경고 신호가 서로 다르게 신호출력부(500)를 통하여 출력될 수 있다. 전술한 바와 같이 경고 신호는 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 경고 신호의 형태 중 이미지 형태로서 경계선의 색깔, 경계선이 깜박거리는 정도, 경계선의 종류, 두께 등 여러 형태로 형성될 수 있다. 또한, 사운드 형태도 전술한 바와 니들(20)이 표적(40)에 진입할 때까지 각 진행 상황을 달리 표현하기 위한 형태로 형성될 수 있다.

[0054] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)의 영상출력부(400)에서 유저 인터페이스 화면이 제공된 상태를 나타낸 예시도이다. 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)의 영상출력부(400)는 니들(20)이 강조됨으로써 가시화되도록 하고, 니들(20)이 침투할 수 없는 영역을 나타내기 위한 랜드마크(landmark)가 더 표시될 수 있다. 이외에도, 본 발명의 영상출력부(400)에서 유저 인터페이스 화면에서는 도 5와 같이 가이드 이미지(450), 가이드 이미지 이동부(451), 영상조절부(452), 화면확대부(453)이 더 포함될 수 있다.

[0055] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)의 영상출력부(400)를 도 5를 참조하여 살펴보면, 표적(40)을 중심으로 하는 가이드 서클(420)에 강조된 니들(21)이 진입하고 있는 상태가 나타나 있다. 또한, 랜드마크(440)이 표시되어 있는데, 이는 니들(20)이 진입하는 경우 피검사자 혹은 피치료자의 상태를 더욱 악화시킬 수 있거나 생명에 위협을 가할 수 있는 영역을 표시하기 위한 것이다. 상기 랜드마크(440)는 도 5에서와 같은 점선 형태는 물론 위험 영역을 표시하기 위한 다양한 방법으로 표현될 수 있다. 또한, 가이드 이미지(450)는 사용자로 하여금 현재 진행하고 있는 수술 또는 치료 등의 의료과정의 각 단계를 인식하도록 하여 사용자를 보조하기 위한 이미지가 제공될 수 있다. 가이드 이미지 이동부(451)는 상기 가이드 이미지(450)가 재생되도록 하거나 혹은 다음 이미지를 표시하기 위한 사용자의 입력이 입력될 수 있다. 영상조절부(452)는 영상출력부(400)에서 출력되는 초음파 영상의 해상도가 조절되거나 확대 또는 축소를 위한 사용자의 입력이 인가될 수 있다. 화면확대부(453)는 영상출력부(400)의 초음파 영상이 전체화면이 되도록 출력하기 위한 사용자의 입력이 인가될 수 있다.

[0056] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 시스템(10)은 니들(20)이 랜드마크(440)로부터의 소정의 거리 범위 내에 위치하는 경우, 니들조정부(300)는 사용자에게 의하여 인가된 입력에 기초하여 니들(20)의 각도 또는 삽입된 깊이 중 적어도 하나가 조정되게 할 수 있다.

[0057] 본 발명의 일 실시 예로써, 초음파를 이용한 니들 가이드를 제공하기 위한 방법이 제공될 수 있다.

[0058] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파를 이용한 니들 가이드를 제공하기 위한 방법은 (a) 대상체에 대한 초음파 영상이 획득되는 단계(S100), (b) 획득된 초음파 영상에서 표적(target) 및 니들의 위치를 검출하기 위하여 초음파 영상이 분석되는 단계(S200), (c) 초음파 영상에 니들 및 표적이 가시화되고, 표적으로의 니들에 대한 가이드 라인이 생성되어 초음파 영상에서 가이드 라인이 함께 표시되는 단계(S300), (d) 검출된 표적 및 니들의 현재 위치에 기초하여 니들이 표적과 만나도록 니들의 움직임이 조정되는 단계(S400) 및 (e) 초음파 영상 내의 소정의 위치에 니들이 존재한다면 경고(warning) 신호가 출력되는 단계(S500)가 포함될 수 있다.

[0059] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 제공 방법은 (b) 단계(S200)에서 초음파 영상은 머신러닝 알고리즘을 통해 분석됨으로써 표적 및 니들의 위치가 검출될 수 있다.

[0060] 본 발명의 일 실시 예에 따른 니들 가이드 제공 방법은 (d) 단계(S400)는, (f) 니들의 일측 단부가 표적을 향하도록 니들의 각도가 조정되는 단계(S410) 및 (g) 니들의 일측 단부가 표적에 접근할 수 있도록 니들의 삽입 정도가 조정되는 단계(S420)가 포함될 수 있다.

[0061] 한편, 본 발명의 일 실시 예로써, 전술한 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체가 제공될 수 있다.

[0062] 또한, 전술한 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터 판독 가능 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 또한, 상술한 방법에서 사용된 데이터의 구조는 컴퓨터 판독 가능 매체에 여러 수단을 통하여 기록될 수 있다. 본 발명의 다양한 방법들을 수행하기 위한 실행 가능한 컴퓨터 프로그램이나 코드를 기록하는 기록 매체는, 반송파(carrier waves)나 신호들과 같이 일시적인 대상들은 포함하는 것으로 이해되지는 않아야 한다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, DVD 등)와 같은 저장 매체를 포함할 수 있다.

[0063] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명

의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

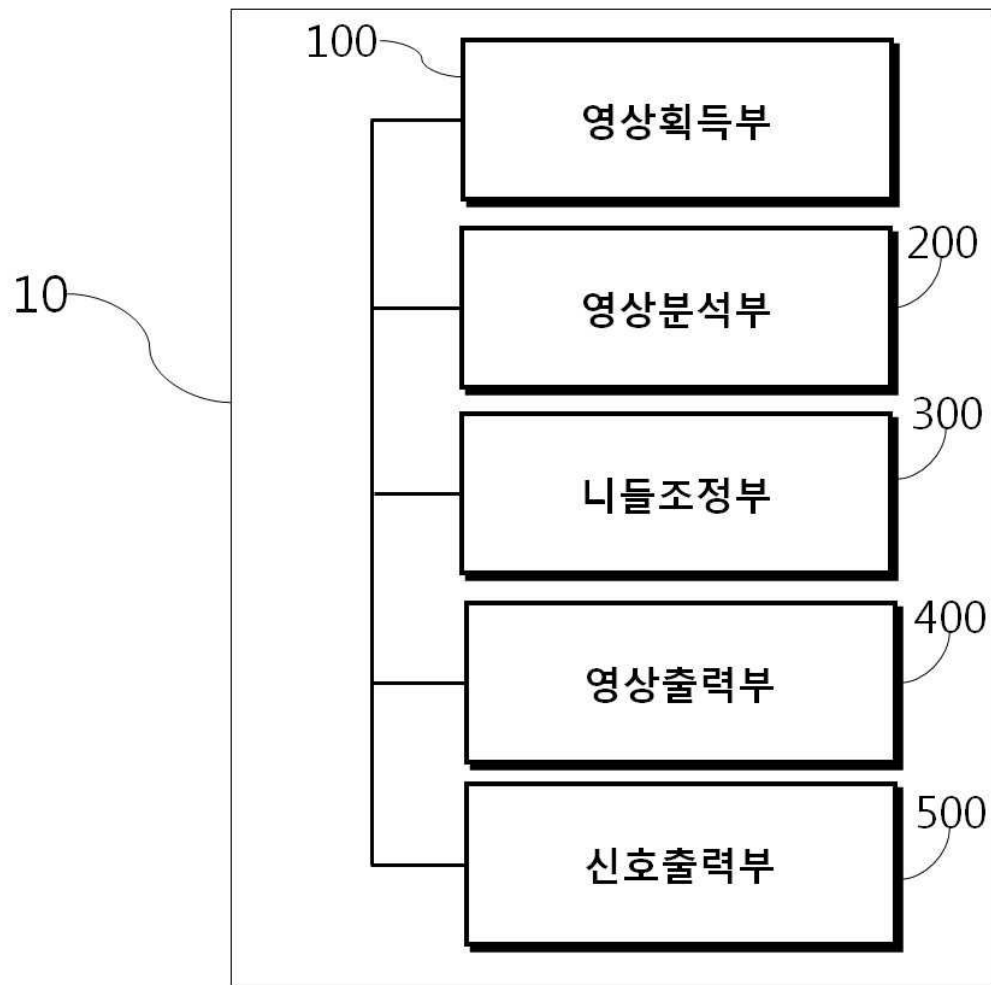
[0064] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

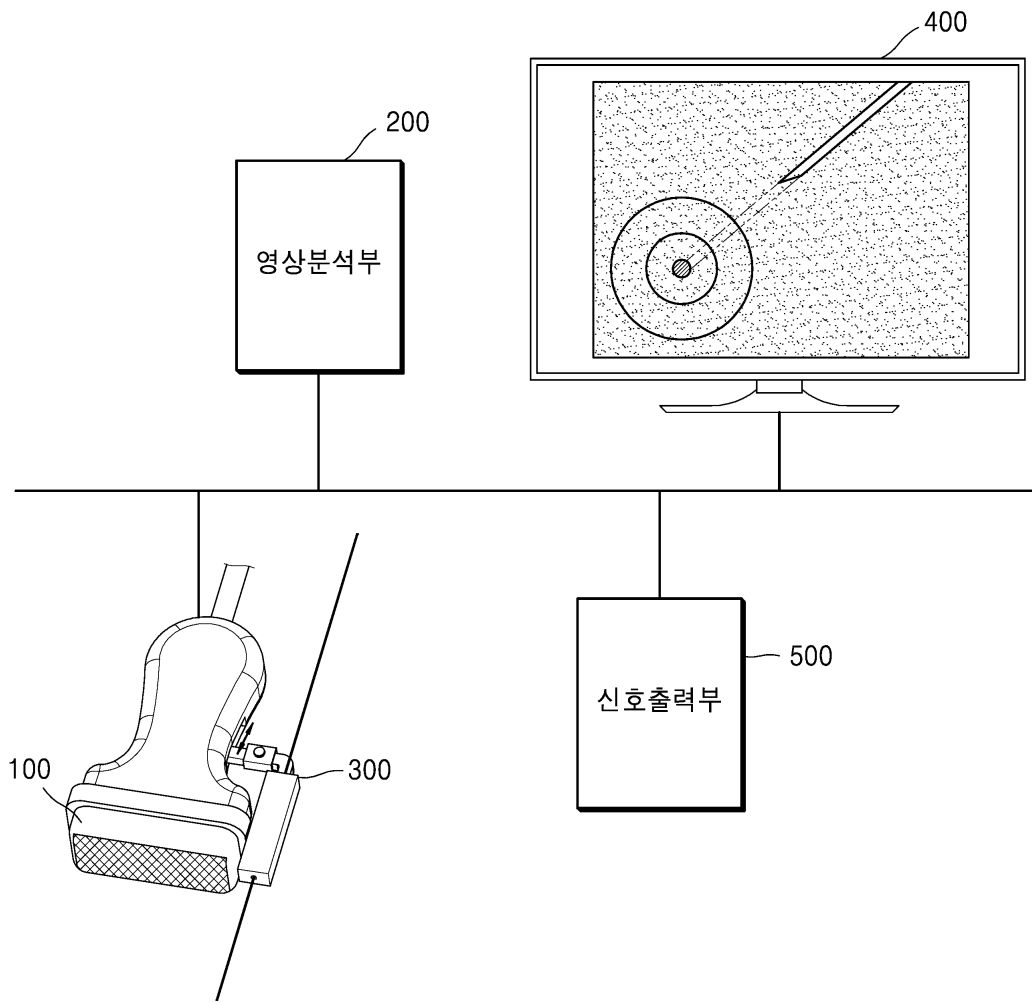
[0066] 10 : 니들 가이드 시스템 20 : 니들
 21 : 강조된 니들 30 : 대상체
 40 : 표적 100 : 영상획득부
 200 : 영상분석부 300 : 니들조정부
 310 : 니들각도조정부 311 : 각도조정부재
 312 : 각도조정홈 315 : 제 1 니들위치
 316 : 제 2 니들위치 320 : 니들깊이조절부
 400 : 영상출력부 410 : 가이드 라인
 420 : 가이드 서클 421 : 제 1 가이드 서클
 422 : 제 2 가이드 서클 440 : 랜드마크
 450 : 가이드 이미지 451 : 이미지 이동부
 452 : 영상조절부 453 : 화면확대부
 500 : 신호출력부

도면

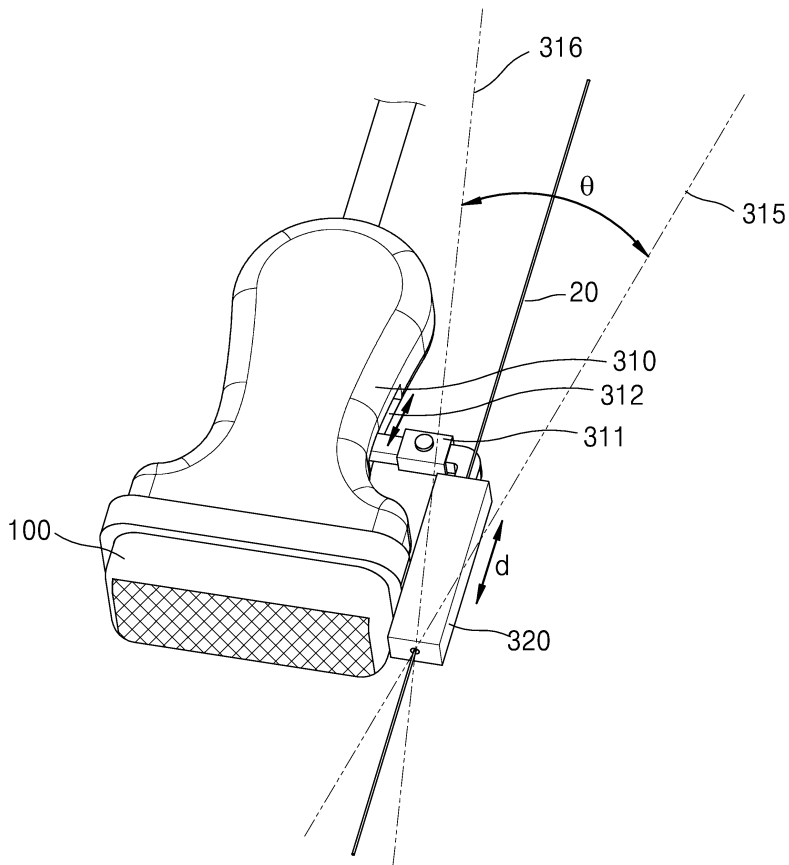
도면1



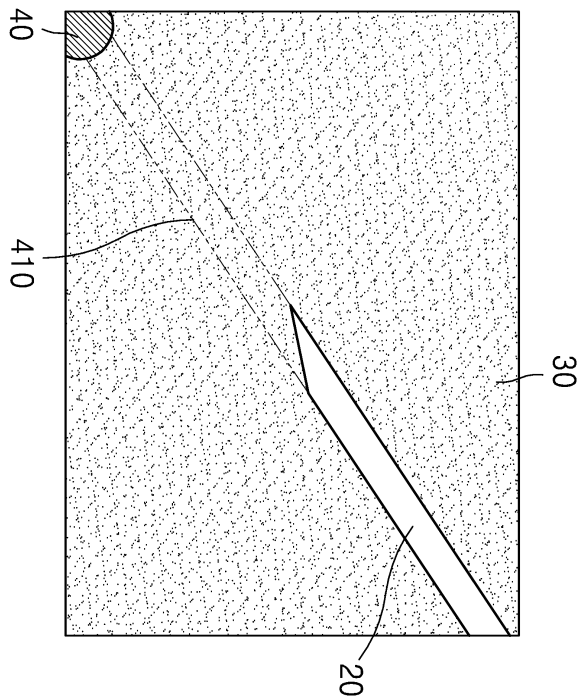
도면2



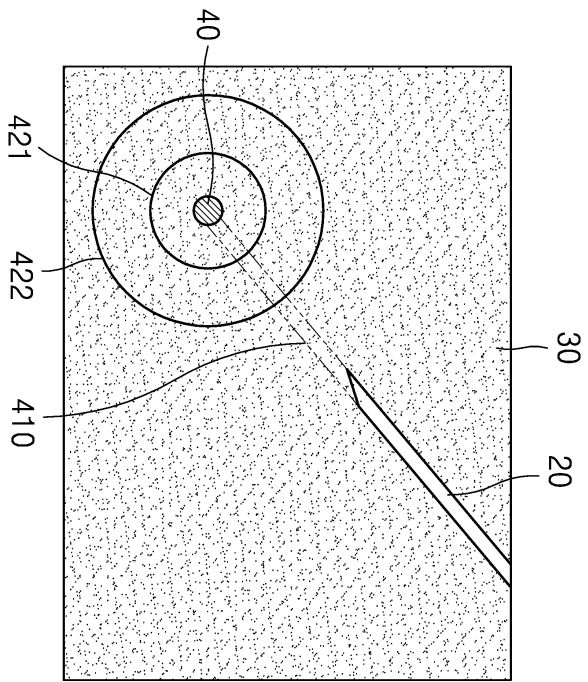
도면3



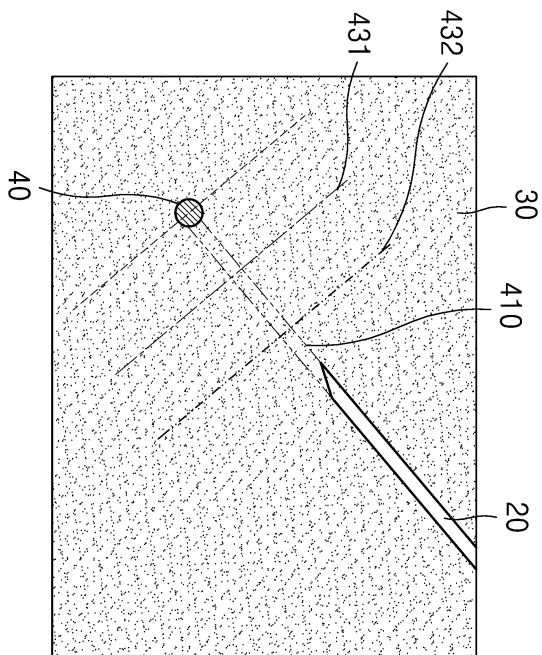
도면4a



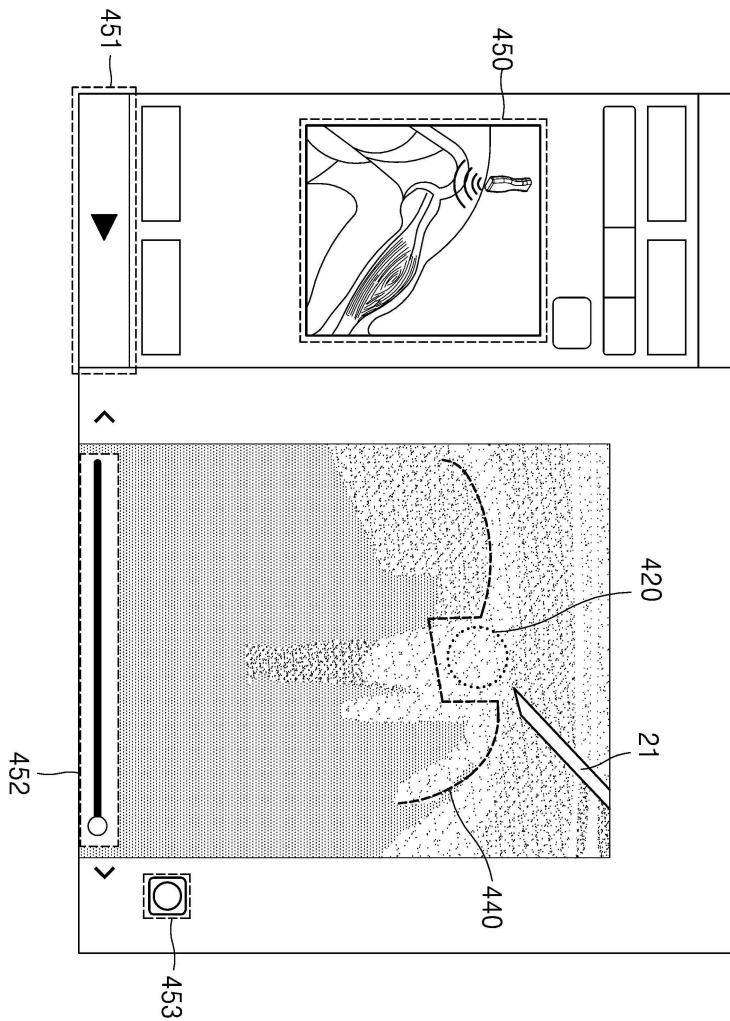
도면4b



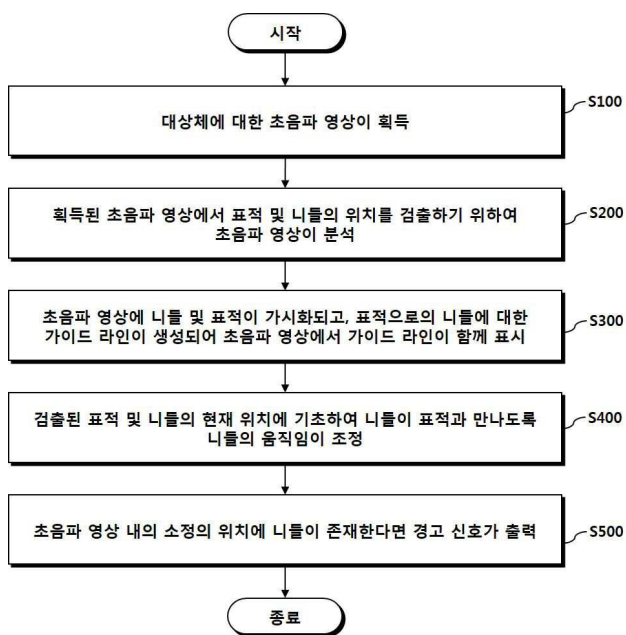
도면4c



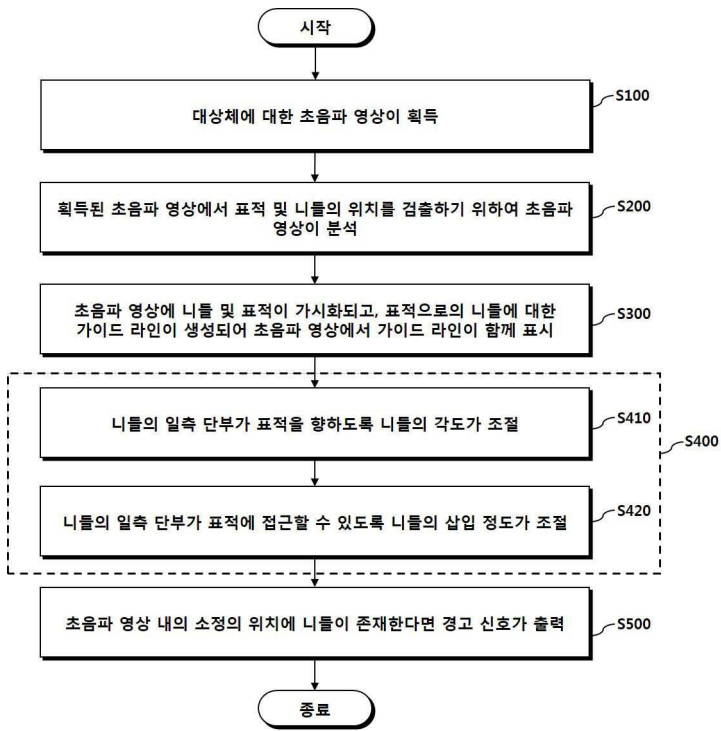
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	针引导系统及其操作方法		
公开(公告)号	KR1020200006886A	公开(公告)日	2020-01-21
申请号	KR1020180080803	申请日	2018-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	东国大学校庆州校区产学协力团		
申请(专利权)人(译)	100000000亿周东国大学校园学术合作		
[标]发明人	박성운		
发明人	박성운		
IPC分类号	A61B17/34 A61B17/00 A61B34/20 A61B8/08 A61M5/42 G06T7/00		
CPC分类号	A61B17/3403 A61B34/20 A61B8/085 A61B90/37 A61M5/427 G06T7/0012 A61B2017/00119 A61B2017/3413 A61B2034/2063 A61B2090/3782 G06T2207/10132		
代理人(译)	专利法的胡话		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个实施例的针引导系统包括：图像获取部分，其获取相对于对象的超声图像；以及图像分析部分，其分析超声图像以便检测所获取的超声图像中的目标和针的位置；针调整部，其基于由图像解析部检测出的靶与针的当前位置，调整针的移动，以使针与靶相接。图像输出部分，其使超声图像中的针和目标可视化，并针对作为目标的针产生指导线，以在超声图像中显示指导线；信号输出部分，当针头位于超声图像中的预定位置时，输出警告信号。根据本发明，可以执行稳定和安全的操作。

