



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0091826
(43) 공개일자 2025년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 34/00 (2016.01) A61B 34/35 (2016.01)

A61B 34/37 (2016.01)

(52) CPC특허분류

A61B 34/76 (2016.02)

A61B 34/35 (2016.02)

(21) 출원번호 10-2023-0182187

(22) 출원일자 2023년12월14일

심사청구일자 2023년12월14일

(71) 출원인

재단법인 아산사회복지재단

서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)

울산대학교 산학협력단

울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

(72) 발명자

문영진

서울시 강동구 구천면로 41길 79, 101동 209호

최재순

서울시 송파구 올림픽로 435 파크리오 210동 260 3호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인비엘티

전체 청구항 수 : 총 15 항

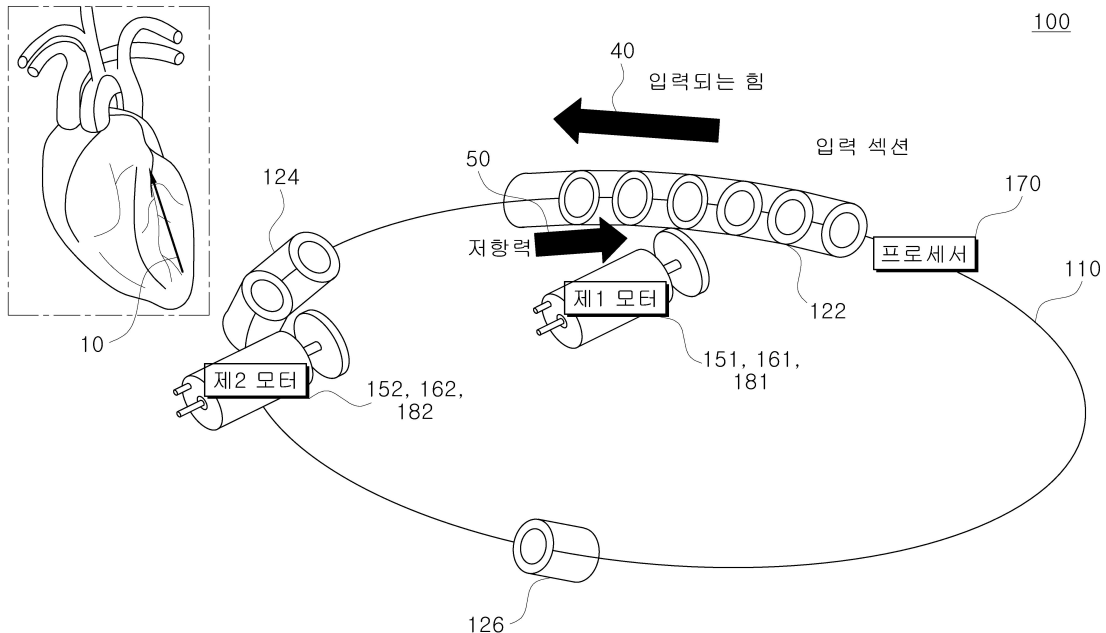
(54) 발명의 명칭 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치

(57) 요약

본 개시는 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치에 관한 것으로, 튜브; 상기 튜브와 동심으로 결합되는 복수의 세그먼트; 사용자가 손가락을 이용하여 본체를 이동시킬 수 있도록 상기 복수의 세그먼트 둘레에 형성된 개구부; 상기 복수의 세그먼트의 위치의 변화, 방향 및 각도 중 적어도 하나를 센싱하여 전기 신호를 출력하

(뒷면에 계속)

대표도



는 엔코더; 상기 엔코더와 함께 구성되고 상기 복수의 세그먼트의 움직임에 대응하는 피드백을 출력하는 제 1 모터; 상기 복수의 세그먼트의 움직임에 대응하는 피드백을 출력하는 제 2 모터; 및 상기 엔코더에서 센싱된 변위 데이터에 대응하여 시술도구를 이동시키는 슬레이브 로봇을 움직이도록 상기 제 1 모터, 제 2 모터 및 슬레이브 로봇을 제어하는 제어 신호를 출력하는 프로세서를 포함하되, 슬레이브 로봇의 시술도구가 장애물에 걸린 경우, 상기 프로세서는 상기 제 1 모터가 상기 복수의 세그먼트의 이동 방향과 반대 방향의 저항력을 생성하도록 제어하는 것을 그 요지로 한다.

(52) CPC특허분류

A61B 34/37 (2025.01)

이윤세

서울시 강남구 도곡로78길 22, 108동 1204호

(72) 발명자

안정민

서울시 송파구 올림픽로 99 잠실엘스 아파트
161-2103

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711191626
과제번호	2021R1A2C3005763
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)
연구과제명	텐세그리티 기반 메커니즘을 이용한 로봇틱 인스트루먼트의 비균일 굴곡 제어 및 수
술적용성 연구	
기 여 율	50/100
과제수행기관명	서울아산병원
연구기간	2023.03.01 ~ 2024.02.29

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465040491
과제번호	HI23C0896000223
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	가상환자가상병원기반의의료기술개발사업
연구과제명	심혈관 중재시술 원격협진 가상환경 내 상호작용 구현 기술 개발
기 여 율	30/100
과제수행기관명	울산대학교 산학협력단
연구기간	2023.04.01 ~ 2023.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415187509
과제번호	20023168
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술기획평가원
연구사업명	로봇산업기술개발
연구과제명	약물교차투입과 시술도구 모듈화 기반의 통증 중재시술 3종 적용이 가능한 의료진
협업 로봇 플랫폼 기술 개발	
기 여 율	20/100
과제수행기관명	엘엔로보틱스
연구기간	2023.04.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치에서,
 튜브;
 상기 튜브와 동심으로 결합되는 복수의 세그먼트;
 상기 복수의 세그먼트들이 연결될 수 있도록 하고 소정의 텐션을 부여하는 와이어;
 사용자가 손가락을 이용하여 본체를 이동시킬 수 있도록 상기 복수의 세그먼트 둘레에 형성된 개구부;
 상기 복수의 세그먼트의 위치의 변화, 방향 및 각도 중 적어도 하나를 센싱하여 전기 신호를 출력하는 엔코더;
 상기 엔코더와 함께 구성되고 상기 복수의 세그먼트의 움직임에 대응하는 피드백을 출력하는 제 1 모터;
 상기 복수의 세그먼트의 움직임에 대응하는 피드백을 출력하는 제 2 모터; 및
 상기 엔코더에서 센싱된 변위 데이터에 대응하여 시술도구를 이동시키는 슬레이브 로봇을 움직이도록 상기 제 1 모터, 제 2 모터 및 슬레이브 로봇을 제어하는 제어 신호를 출력하는 프로세서를 포함하되,
 슬레이브 로봇의 시술도구가 장애물에 걸린 경우, 상기 프로세서는 상기 제 1 모터가 상기 복수의 세그먼트의 이동 방향과 반대 방향의 저항력을 생성하도록 제어하는,
 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 복수의 세그먼트는 순환 구조의 세그먼트 결합체를 구성하여 본체의 반복적인 전진, 후진 및 회전 중 적어도 하나가 가능하도록 구성되는,
 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 본체의 입력 섹션 부분은 직선에 근사하도록 곡률 반경이 임계값보다 크게 형성하는,
 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 복수의 세그먼트들이 연결될 수 있도록 하고 소정의 텐션을 부여하는 와이어를 더 포함하는,
 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 와이어는 개별 세그먼트의 둘레 부위에 있는 구멍을 통해 상기 개별 세그먼트와 연결되는,
 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 모터는 복수의 세그먼트가 결합된 세그먼트 결합체의 굴곡부에 설치되고, 상기 굴곡부에 대응하는 세그먼트가 원활하게 전진 또는 후진할 수 있도록 보조력을 생성하는,

원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 엔코더와 연결되는 제 1 폴리, 제 2 폴리를 더 포함하고,

상기 제 1 폴리과 상기 제 2 폴리는 특정 세그먼트의 길이 방향에 대하여 사선으로 배치되는,

원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 엔코더는 제 1 엔코더와 제 2 엔코더를 포함하고,

상기 제 1 폴리과 상기 제 1 엔코더는 동심축으로 연결되고

상기 제 2 폴리과 상기 제 2 엔코더는 동심축으로 연결되는,

원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

본체가 움직여서 전진, 후진 및 회전이 발생할 때, 상기 엔코더는 상기 제 1 폴리과 상기 제 2 폴리의 회전 방향 조합으로 전진, 후진 및 회전 방향을 인식하는,

원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

복수의 폴리를 더 포함하고,

상기 복수의 폴리는 본체가 소정의 형상을 유지하도록 배치되는,

원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 세그먼트는 탄성을 지닌 물질로 코팅되는,

원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 제 1 모터가 저항력의 크기를 상기 장애물 방해 정도에 따라 다르게 생성하도록 제어하는,

원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 장애물의 방해 정도가 임계값 이상인 경우, 상기 제 1 모터가 저항력의 크기를 기준값보다 크게 생성하도록 제어하는,

원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 장애물의 방해 정도가 임계값 미만인 경우, 상기 제 1 모터가 저항력의 크기를 기준값보다 작게 생성하도록 제어하는,

원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 장애물의 방해 정도와 상기 제 1 모터가 생성하는 저항력의 크기는 선형성(Linear)을 유지하는,

원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 햅틱 인터페이스 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 심혈관, 말초혈관 질환의 치료를 위한 중재시술에서, 와이어, 카테터의 위치를 파악하기 위해 사용하는 영상장비로 인한 방사능 노출의 위험을 줄이고 보다 정밀, 정확하게 와이어, 카테터를 삽입하기 위해 원격제어 로봇 시스템이 개발되고 있다.

[0003] 이러한 로봇 시스템의 구성요소 중 마스터 장치는 시술자가 직접 조작하는 부분으로 조작편의성, 수기시술과 유사한 실감, 단순성, 복잡한 모션 구현 등 각기 다른 특성을 강조하여 연구개발되고 있다. 특히 수기시술과의 유사한 조작감을 구현하기 위한 방향으로 마스터 장치들이 연구되고 있다.

[0004] 그런데 종래 기술을 적용한 기존 장치들은 수기시술에서 삽입동작만 볼 때 시술도구를 밀어넣고 손가락 (주로 엄지와 검지)을 놓고 다시 뒷부분을 잡아 밀어넣는 동작과는 상이하게 장치를 다시 원위치해줘야 하는 동작이 불가피하다. 이것은 기구의 전진동작이 유한한 스트로크 (stroke)을 가지기 때문인데, 이로 인해 의도했던 수기시술과 유사한 조작감이 느껴지지 않거나 오히려 조작이 불편해지는 효과를 가져와서 사용자가 불편함을 느끼는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1286031호(공고일: 2013.07.09.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 개시에 개시된 실시예는 로봇 혈관 중재 시술시 수기 시술과 유사한 조작감을 가질 수 있도록 원통형 세그먼트 결합체를 이용하여 사용자에게 의해 반복적인 전진, 후진 및 회전 중 적어도 하나가 가능한 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

- [0007] 본 개시에 개시된 실시예는 로봇 시스템 또는 가상환경 내에서 시술도구의 조작 및 제어를 위해 사용자 콘솔에서 시술도구의 동작을 지령할 수 있도록 하기 위한 햅틱 인터페이스 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 본 개시가 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 튜브; 상기 튜브와 동심으로 결합되는 복수의 세그먼트; 사용자가 손가락을 이용하여 본체를 이동시킬 수 있도록 상기 복수의 세그먼트 둘레에 형성된 개구부; 상기 복수의 세그먼트의 위치의 변화, 방향 및 각도 중 적어도 하나를 센싱하여 전기 신호를 출력하는 엔코더; 상기 엔코더와 함께 구성되고 상기 복수의 세그먼트의 움직임에 대응하는 피드백을 출력하는 제 1 모터; 상기 복수의 세그먼트의 움직임에 대응하는 피드백을 출력하는 제 2 모터; 및 상기 엔코더에서 센싱된 변위 데이터에 대응하여 시술도구를 이동시키는 슬레이브 로봇을 움직이도록 상기 제 1 모터, 제 2 모터 및 슬레이브 로봇을 제어하는 제어 신호를 출력하는 프로세서를 포함하되, 슬레이브 로봇의 시술도구가 장애물에 걸린 경우, 상기 프로세서는 상기 제 1 모터가 상기 복수의 세그먼트의 이동 방향과 반대 방향의 저항력을 생성하도록 제어한다.
- [0010] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 상기 복수의 세그먼트는 순환 구조의 세그먼트 결합체를 구성하여 본체의 반복적인 전진, 후진 및 회전 중 적어도 하나가 가능하도록 구성된다.
- [0011] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 본체의 입력 섹션 부분은 직선에 근사하도록 곡률 반경이 임계값보다 크게 형성한다.
- [0012] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 상기 복수의 세그먼트들이 연결될 수 있도록 하고 소정의 텐션을 부여하는 와이어를 더 포함한다.
- [0013] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 상기 와이어는 개별 세그먼트의 둘레 부위에 있는 구멍을 통해 상기 개별 세그먼트와 연결된다.
- [0014] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 상기 제 2 모터는 복수의 세그먼트가 결합된 세그먼트 결합체의 굴곡부에 설치되고, 상기 굴곡부에 대응하는 세그먼트가 원활하게 전진 또는 후진할 수 있도록 보조력을 생성한다.
- [0015] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 상기 엔코더와 연결되는 제 1 폴리, 제 2 폴리를 더 포함하고, 상기 제 1 폴리과 상기 제 2 폴리는 특정 세그먼트의 길이 방향에 대하여 사선으로 배치된다.
- [0016] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 상기 엔코더는 제 1 엔코더와 제 2 엔코더를 포함하고, 상기 제 1 폴리과 상기 제 1 엔코더는 동심축으로 연결되고, 상기 제 2 폴리과 상기 제 2 엔코더는 동심축으로 연결된다.
- [0017] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 본체가 움직여서 전진, 후진 및 회전이 발생할 때, 상기 엔코더는 상기 제 1 폴리과 상기 제 2 폴리의 회전 방향 조합으로 전진, 후진 및 회전 방향을 인식한다.
- [0018] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 복수의 폴리를 더 포함하고, 상기 복수의 폴리는 본체가 소정의 형상을 유지하도록 배치된다.
- [0019] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 상기 복수의 세그먼트는 탄성을 지닌 물질로 코팅된다.
- [0020] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 상기 프로세서는 상기 제 1 모터가 저항력의 크기를 상기 장애물 방해 정도에 따라 다르게 생성하도록 제어한다.
- [0021] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 상기 프로세서는 상기 장애물의 방해 정도가 임계값 이상인 경우, 상기 제 1 모터(161)가 저항력의 크기를 기준값보다 크게 생성하도록 제어한다.
- [0022] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 상기 프로세서는 상기 장애물의 방해 정도

가 임계값 미만인 경우, 상기 제 1 모터(161)가 저항력의 크기를 기준값보다 작게 생성하도록 제어한다.

[0023] 본 개시에 따른 원격 혈관중재시술을 위한 햅틱 인터페이스 장치는, 상기 장애물의 방해 정도와 상기 제 1 모터가 생성하는 저항력의 크기는 선형성(Linear)을 유지한다.

[0024] 이 외에도, 본 개시를 구현하기 위한 방법을 실행하기 위해 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램이 더 제공될 수 있다.

[0025] 이 외에도, 본 개시를 구현하기 위한 방법을 실행하기 위해 컴퓨터 프로그램을 기록하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체가 더 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 개시의 전술한 과제 해결 수단에 의하면, 로봇 혈관 중재 시술시 시술과 유사한 조작감을 가질 수 있도록 원통형 세그먼트 결합체를 이용하여 사용자에게 의해 반복적인 전진, 후진 및 회전 중 적어도 하나가 가능하므로 사용자 편의성을 향상시킬 수 있다.

[0027] 본 개시의 전술한 과제 해결 수단에 의하면, 로봇 혈관 중재 시술시 시술도구가 혈관에 걸린 경우, 모터를 통해 진동 피드백을 발생하여 사용자가 문제를 인지할 수 있으므로 사용자 편의성을 향상시킬 수 있다.

[0028] 본 개시의 전술한 과제 해결 수단에 의하면, 와이어, 카테터의 위치를 파악하기 위해 사용하는 영상장비로 인한 방사능 노출의 위험을 줄이고 보다 정확하게 와이어, 카테터를 삽입할 수 있으므로 사용자 편의성을 향상시킬 수 있다.

[0029] 본 개시의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 개시에 따른 혈관질환의 치료를 위한 중재 시술에서 원격제어 로봇원격시스템의 구성도이다.

도 2는 본 개시에 따른 방사선 전문의 움직임과 유사한 움직임을 구현하는 마스터 장치의 구성도를 도시한 도면이다.

도 3은 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치의 구성도를 도시한 도면이다.

도 4는 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치의 구성도와 입력되는 힘과 제 1 모터의 저항력 생성을 도시한 도면이다.

도 5는 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치의 굴곡된 부분에서 제 2 모터의 보조력 생성을 도시한 도면이다.

도 6은 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치에 회전력이 입력되고 이를 측정하는 것을 도시한 도면이다.

도 7은 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치에서 폴리의 배치를 도시한 도면이다.

도 8은 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치에서 전후진 방향으로 입력되는 힘과 회전력을 측정하는 실시 예를 도시한 도면이다.

도 9는 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치의 형상 유지를 하는 폴리 배치의 실시 예를 도시한 도면이다.

도 10은 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치의 구성도를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 본 개시 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 개시가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 개시가 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부, 모듈, 부재, 블록'이라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 하나의 구성요소로 구현되거나, 하나의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 복수의 구성요소들을 포함하는 것도 가능하다.

[0032] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함

한다.

- [0033] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0034] 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0035] 제 1, 제 2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 전술된 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0036] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0037] 각 단계들에 있어 식별부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.
- [0038] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 개시의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.
- [0039] 본 명세서에서 본 발명은 서버 시스템뿐만 아니라 연산처리를 수행하여 사용자에게 결과를 제공할 수 있는 다양한 장치들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 컴퓨터, 서버 장치 및 휴대용 단말기를 모두 포함하거나, 또는 어느 하나의 형태가 될 수 있다.
- [0040] 여기에서, 상기 컴퓨터는 예를 들어, 웹 브라우저(WEB Browser)가 탑재된 노트북, 데스크톱(desktop), 랩톱(laptop), 태블릿 PC, 슬레이트 PC 등을 포함할 수 있다.
- [0041] 상기 서버 장치는 외부 장치와 통신을 수행하여 정보를 처리하는 서버로써, 애플리케이션 서버, 컴퓨팅 서버, 데이터베이스 서버, 파일 서버, 게임 서버, 메일 서버, 프록시 서버 및 웹 서버 등을 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 휴대용 단말기는 예를 들어, 휴대성과 이동성이 보장되는 무선 통신 장치로서, PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communications), PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), WiBro(Wireless Broadband Internet) 단말, 스마트 폰(Smart Phone) 등과 같은 모든 종류의 핸드헬드(Handheld) 기반의 무선 통신 장치와 시계, 반지, 팔찌, 발찌, 목걸이, 안경, 콘택트 렌즈, 또는 머리 착용형 장치(head-mounted-device(HMD) 등과 같은 웨어러블 장치를 포함할 수 있다.
- [0043] 본 개시에 따른 인공 지능과 관련된 기능은 프로세서와 메모리를 통해 동작된다. 프로세서는 하나 또는 복수의 프로세서로 구성될 수 있다. 이때, 하나 또는 복수의 프로세서는 CPU, AP, DSP(Digital Signal Processor) 등과 같은 범용 프로세서, GPU, VPU(Vision Processing Unit)와 같은 그래픽 전용 프로세서 또는 NPU와 같은 인공 지능 전용 프로세서일 수 있다. 하나 또는 복수의 프로세서는, 메모리에 저장된 기 정의된 동작 규칙 또는 인공 지능 모델에 따라, 입력 데이터를 처리하도록 제어한다. 또는, 하나 또는 복수의 프로세서가 인공 지능 전용 프로세서인 경우, 인공 지능 전용 프로세서는, 특정 인공 지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조로 설계될 수 있다.
- [0044] 기 정의된 동작 규칙 또는 인공 지능 모델은 학습을 통해 만들어진 것을 특징으로 한다. 여기서, 학습을 통해 만들어진다는 것은, 기본 인공 지능 모델이 학습 알고리즘에 의하여 다수의 학습 데이터들을 이용하여 학습됨으로써, 원하는 특성(또는, 목적)을 수행하도록 설정된 기 정의된 동작 규칙 또는 인공 지능 모델이 만들어짐을 의미한다. 이러한 학습은 본 개시에 따른 인공 지능이 수행되는 기기 자체에서 이루어질 수도 있고, 별도의 서버 및/또는 시스템을 통해 이루어 질 수도 있다. 학습 알고리즘의 예로는, 지도형 학습(supervised learning), 비지도 형 학습(unsupervised learning), 준지도형 학습(semi-supervised learning) 또는 강화 학습(reinforcement learning)이 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다.
- [0045] 인공 지능 모델은, 복수의 신경망 레이어들로 구성될 수 있다. 복수의 신경망 레이어들 각각은 복수의 가중치들(weight values)을 갖고 있으며, 이전(previous) 레이어의 연산 결과와 복수의 가중치들 간의 연산을 통해 신경망 연산을 수행한다. 복수의 신경망 레이어들이 갖고 있는 복수의 가중치들은 인공 지능 모델의 학습 결과에 의해 최적화될 수 있다. 예를 들어, 학습 과정 동안 인공 지능 모델에서 획득한 로스(loss) 값 또는 코스트(cost) 값이 감소 또는 최소화되도록 복수의 가중치들이 갱신될 수 있다. 인공 신경망은 심층 신경망(DNN:Deep Neural

Network)를 포함할 수 있으며, 예를 들어, CNN (Convolutional Neural Network), DNN (Deep Neural Network), RNN (Recurrent Neural Network), RBM (Restricted Boltzmann Machine), DBN (Deep Belief Network), BRDNN(Bidirectional Recurrent Deep Neural Network) 또는 심층 Q-네트워크 (Deep Q-Networks) 등이 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다.

[0046] 프로세서는 뉴럴 네트워크를 생성하거나, 뉴럴 네트워크를 훈련(train, 또는 학습(learn)하거나, 수신되는 입력 데이터를 기초로 연산을 수행하고, 수행 결과를 기초로 정보 신호(information signal)를 생성하거나, 뉴럴 네트워크를 재훈련(retrain)할 수 있다.

[0047] 뉴럴 네트워크는 CNN(Convolutional Neural Network), RNN(Recurrent Neural Network), 퍼셉트론(perceptron), 다층 퍼셉트론(multilayer perceptron), FF(Feed Forward), RBF(Radial Basis Network), DFF(Deep Feed Forward), LSTM(Long Short Term Memory), GRU(Gated Recurrent Unit), AE(Auto Encoder), VAE(Variational Auto Encoder), DAE(Denoising Auto Encoder), SAE(Sparse Auto Encoder), MC(Markov Chain), HN(Hopfield Network), BM(Boltzmann Machine), RBM(Restricted Boltzmann Machine), DBN(Depp Belief Network), DCN(Deep Convolutional Network), DN(Deconvolutional Network), DCIGN(Deep Convolutional Inverse Graphics Network), GAN(Generative Adversarial Network), LSM(Liquid State Machine), ELM(Extreme Learning Machine), ESN(Echo State Network), DRN(Deep Residual Network), DNC(Differentiable Neural Computer), NTM(Neural Turning Machine), CN(Capsule Network), KN(Kohonen Network) 및 AN(Attention Network)를 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것이 아닌 임의의 뉴럴 네트워크를 포함할 수 있음은 통상의 기술자가 이해할 것이다.

[0048] 본 개시의 예시적인 실시예에 따르면, 프로세서는 GoogleNet, AlexNet, VGG Network 등과 같은 CNN(Convolution Neural Network), R-CNN(Region with Convolution Neural Network), RPN(Region Proposal Network), RNN(Recurrent Neural Network), S-DNN(Stacking-based deep Neural Network), S-SDNN(State-Space Dynamic Neural Network), Deconvolution Network, DBN(Deep Belief Network), RBM(Restrcted Boltzman Machine), Fully Convolutional Network, LSTM(Long Short-Term Memory) Network, Classification Network, Generative Modeling, eXplainable AI, Continual AI, Representation Learning, AI for Material Design, 자연어 처리를 위한 BERT, SP-BERT, MRC/QA, Text Analysis, Dialog System, GPT-3, GPT-4, 비전 처리를 위한 Visual Analytics, Visual Understanding, Video Synthesis, ResNet 데이터 지능을 위한 Anomaly Detection, Prediction, Time-Series Forecasting, Optimization, Recommendation, Data Creation 등 다양한 인공지능 구조 및 알고리즘을 이용할 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 실시예를 상세하게 설명한다.

[0049] 도 1은 본 개시에 따른 혈관질환의 치료를 위한 중재 기술에서 원격제어 로봇원격시스템의 구성도이다.

[0050] 도 1에 도시한 바와 같이, 원격제어 로봇 원격시스템(1000)은 마스터 장치(100), 슬레이브 로봇(200)을 포함한다.

[0051] 마스터 장치(100)는 슬레이브 로봇(200)이 수행하는 관상동맥 및 말초동맥 중재기술에서 기술도구의 동작 명령을 슬레이브 로봇(200)으로 전송한다.

[0052] 슬레이브 로봇(200)은 마스터 장치(100)로부터 동작 명령을 수신하여 관상동맥 및 말초동맥 중재기술시 기술도구의 제어를 수행한다.

[0053] 예를 들어, 슬레이브 로봇(200)은 마스터 장치(100)로부터 동작 명령을 수신하여 기술도구인 와이어, 카테터를 심장에 삽입할 수 있다.

[0054] 본 발명은 로봇을 이용하여 원격으로 수행하는 관상동맥 및 말초동맥 중재 기술뿐만 아니라 그러한 기술을 시뮬레이션하거나 협진하기 위한 가상환경 내에서도 수행될 수 있다.

[0055] 도 2는 본 개시에 따른 방사선 전문의 움직임과 유사한 움직임을 구현하는 마스터 장치의 구성도를 도시한 도면이다.

[0056] 도 2에 도시한 바와 같이, 원격제어 로봇 원격시스템(1000)의 구성 요소 중 마스터 장치(100)는 기술자가 직접 조작하는 부분으로 조작편의성, 수기기술과 유사한 실감, 단순성, 복잡한 모션 구현 등 각기 다른 특성을 강조하여 연구개발되고 있다. 특히 수기기술과의 유사한 조작감을 구현하기 위하여 다양한 마스터 장치들이 연구되고 있다.

- [0057] 도 3은 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치의 구성도를 도시한 도면이다.
- [0058] 도 3은 도 3(a) 및 도 3(b)를 포함한다.
- [0059] 도 3(a)는 햅틱 인터페이스 장치의 전체적인 모습을 도시한 도면이다.
- [0060] 도 3(b)는 햅틱 인터페이스 장치 중 개별 세그먼트가 와이어로 연결된 것을 도시한 도면이다.
- [0061] 도 3(a)에 도시한 바와 같이, 햅틱 인터페이스 장치(100)는 튜브(110), 복수의 세그먼트(120, 122, 126), 프로세서(170)를 포함한다.
- [0062] 튜브(110)는 원형 튜브를 포함한다. 복수의 세그먼트(120, 122, 126)는 튜브(110)에 동심으로 서로 결합된다.
- [0063] 사용자는 복수의 세그먼트(120, 122, 124) 중 특정 세그먼트 부분(122, 입력 섹션으로 설정)을 손가락(20)을 이용하여 전후진 방향으로 밀거나 당길 수 있고, 축방향으로 회전시킬 수 있다. 전자의 선형운동은 로봇 또는 가상환경에서 시술도구의 전후진 동작을 지령하고, 후자의 회전운동은 회전 동작을 지령할 수 있다.
- [0064] 도 3(b)에 도시한 바와 같이, 개별 세그먼트(122, 124)는 둘레 부위에 있는 구멍을 통해 복수의 와이어(132, 134, 136)로 연결된다.
- [0065] 복수의 와이어(132, 134, 136)는 개별 세그먼트(122, 124)들이 서로 연결될 수 있도록 하고 소정의 텐션을 부여한다.
- [0066] 개별 와이어(132, 134, 136)는 개별 세그먼트의 둘레 부위에 있는 구멍을 통해 개별 세그먼트와 연결된다.
- [0067] 개구부(140, 142, 144)는 사용자가 손가락(20)을 이용하여 본체(100)를 이동시킬 수 있도록 상기 복수의 세그먼트 둘레(120, 122, 124)에 형성된다.
- [0068] 복수의 세그먼트의 특성에 대하여 설명한다.
- [0069] 복수의 세그먼트는 탄성을 지닌 물질로 코팅된다. 복수의 세그먼트는 코팅이 잘 되어서 마찰이 잘 되는 튜브 형태로 구성될 수 있고, 소정의 강성을 가질 수 있다.
- [0070] 도 4는 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치의 구성과 입력되는 힘과 제 1 모터의 저항력 생성을 도시한 도면이다.
- [0071] 도 4에 도시한 바와 같이, 햅틱 인터페이스 장치(100)는 튜브(110), 복수의 세그먼트(120), 복수의 와이어(130), 개구부(140), 엔코더(150), 제 1 모터(161), 제 2 모터(162), 프로세서(170), 폴리(180), 통신부(190)를 포함한다.
- [0072] 튜브(110)는 원형의 튜브를 포함한다.
- [0073] 복수의 세그먼트(120)는 상기 튜브(110)와 동심으로 결합된다.
- [0074] 복수의 세그먼트는 개별 세그먼트(122, 124, 126)를 포함한다.
- [0075] 와이어(130)는 복수의 세그먼트들(120)이 연결될 수 있도록 하고 소정의 텐션을 부여한다. 와이어(130)는 개별 와이어(132, 134, 136)를 포함한다.
- [0076] 개구부(140)는 사용자가 손가락(20)을 이용하여 본체(100)를 이동시킬 수 있도록 상기 복수의 세그먼트 둘레(120)에 형성된다.
- [0077] 엔코더(150)는 복수의 세그먼트(120, 122, 124, 126)의 위치의 변화, 방향 및 각도 중 적어도 하나를 센싱하여 전기 신호를 출력한다.
- [0078] 엔코더(150)는 제 1 엔코더(151), 제 2 엔코더(152)를 포함한다.
- [0079] 제 1 모터(161)는 제 1 엔코더(151)와 함께 구성되고 복수의 세그먼트(120)의 움직임에 대응하는 피드백(40)을 출력한다.
- [0080] 제 2 모터(162)는 제 2 엔코더(152)와 함께 구성되고 복수의 세그먼트(120)의 움직임에 대응하는 피드백을 출력한다.
- [0081] 프로세서(170)는 엔코더(150)에서 센싱된 변위 데이터에 대응하여 시술도구를 이동시키는 슬레이브 로봇(200)을

움직이도록 상기 제 1 모터, 제 2 모터 및 슬레이브 로봇을 제어하는 제어 신호를 출력한다.

- [0082] 프로세서(170)는 슬레이브 로봇(200)의 시술도구(10)가 장애물(혈관)에 걸린 경우, 제 1 모터(161)가 상기 복수의 세그먼트(120)의 이동 방향(40)과 반대 방향의 저항력(50)을 생성하도록 제어한다.
- [0083] 와이어(130)는 상기 복수의 세그먼트들이 연결될 수 있도록 하고 소정의 텐션을 부여한다.
- [0084] 와이어(130)는 개별 세그먼트의 둘레 부위에 있는 구멍을 통해 상기 개별 세그먼트와 연결된다.
- [0085] 이에 대한 자세한 설명은 도 3에서 설명한다.
- [0086] 제 2 모터(162)는 복수의 세그먼트가 결합된 세그먼트 결합체의 굴곡부에 설치되고, 상기 굴곡부에 대응하는 세그먼트가 원활하게 전진 또는 후진할 수 있도록 보조력을 생성한다.
- [0087] 이에 대한 자세한 설명은 도 5에서 설명한다.
- [0088] 폴리와 엔코더 배치에 대하여 설명한다
- [0089] 복수의 폴리(180)는 제 1 폴리(181), 제 2 폴리(182)를 포함한다.
- [0090] 엔코더(150)는 제 1 엔코더(151)와 제 2 엔코더(152)를 포함한다.
- [0091] 제 1 폴리(181)는 제 1 엔코더(151)와 연결되고 제 2 폴리(182)는 제 2 엔코더(152)와 연결된다.
- [0092] 제 1 폴리(181)와 제 2 폴리(182)는 특정 세그먼트의 길이 방향에 대하여 사선으로 배치된다.
- [0093] 제 1 폴리(181)와 상기 제 1 엔코더는 동심축으로 연결된다.
- [0094] 제 2 폴리(182)와 제 2 엔코더(152)는 동심축으로 연결된다.
- [0095] 이에 대한 자세한 설명은 도 7에서 설명한다.
- [0096] 본체가 움직여서 전진, 후진 및 회전이 발생할 때, 상기 엔코더는 제 1 폴리와 제 2 폴리의 회전 방향 조합으로 전진, 후진 및 회전 방향을 인식한다.
- [0097] 이에 대한 자세한 설명은 도 8에서 설명한다.
- [0098] 복수의 세그먼트(120, 122, 124, 126)에 대하여 설명한다.
- [0099] 복수의 세그먼트(120)는 순환 구조의 세그먼트 결합체(직렬, 폐곡선 형태)를 구성하여 본체의 반복적인 전진, 후진 및 회전 중 적어도 하나가 가능하도록 구성되는, 무한케도와 같이 동작할 수 있는 구조를 형성한다.
- [0100] 본체의 입력 섹션 부분(122)은 직선에 근사하도록 곡률 반경이 임계값보다 크게 형성한다.
- [0101] 제 1 모터가 햅틱 피드백을 발생하는 것에 대하여 설명한다.
- [0102] 제 1 모터(161)와 연결된 제 1 엔코더(151)는 입력 섹션(122)에 있는 세그먼트의 전후진 변위를 측정하여 로봇 또는 가상모델의 시술도구 전후진 변위값으로 전달한다.
- [0103] 로봇 시스템에서 시술도구(10)가 혈관에 삽입되는 경우, 혈관의 막힘과 같은 장애물이 있을 때, 시술도구(10)가 혈관 분지 등에 걸린 경우, 제 1 모터는 햅틱 피드백을 발생시킬 수 있다. 햅틱 피드백, 진동 발생이 발생할 수 있다.
- [0104] 구체적으로, 햅틱 인터페이스는 사용자에게 햅틱 피드백 (또는 햅틱 렌더링)을 주어야 하는데 이를 위해 프로세서(170)는 제 1 모터(161)가 사용자의 손동작 방향 (세그먼트들의 이동방향)과 반대 방향의 저항력을 생성하도록 제어한다.
- [0105] 여기서, 저항력은 햅틱 피드백, 진동 피드백을 포함한다.
- [0106] 프로세서(170)는 제 1 모터(161)가 저항력의 크기를 상기 장애물(혈관의 막힘 정도) 방해 정도에 따라 다르게 생성하도록 제어한다.
- [0107] 혈관이 많이 막힌 경우, 제 1 모터는 강한 햅틱 피드백을 생성한다.
- [0108] 혈관이 조금 막힌 경우, 제 1 모터는 약한 햅틱 피드백을 생성한다.
- [0109] 프로세서(170)는 장애물의 방해 정도가 임계값 이상인 경우, 제 1 모터(161)가 저항력의 크기를 기준값보다 크

게 생성하도록 제어한다.

- [0110] 프로세서(170)는 장애물의 방해 정도가 임계값 미만인 경우, 제 1 모터(161)가 저항력의 크기를 기준값보다 작게 생성하도록 제어한다.
- [0111] 혈관의 막힘 정도와 제 1 모터가 생성하는 햅틱 피드백의 크기는 선형성을 가진다.
- [0112] 장애물의 방해 정도와 제 1 모터(161)가 생성하는 저항력의 크기는 선형성(Linear)을 유지한다.
- [0113] 다만, 도 4에 도시된 구성 요소들은 본 개시에 따른 본 발명을 구현하는데 있어서 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서 상에서 설명되는 본 발명은 위에서 열거된 구성요소들 보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.
- [0114] 통신 모듈(160)은 외부 장치와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어, 방송 수신 모듈, 유선통신 모듈, 무선통신 모듈, 근거리 통신 모듈, 위치정보 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0115] 입력 모듈(110)은 영상 정보(또는 신호), 오디오 정보(또는 신호), 데이터, 또는 사용자로부터 입력되는 정보의 입력을 위한 것으로서, 적어도 하나의 카메라, 적어도 하나의 마이크로폰 및 사용자 입력부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 입력 모듈(110)에서 수집한 음성 데이터나 이미지 데이터는 분석되어 사용자의 제어명령으로 처리될 수 있다.
- [0116] 디스플레이 모듈(140)은 본 발명에서 처리되는 정보를 표시(출력)한다. 예를 들어, 본 발명은 구동되는 응용 프로그램(일 예로, 어플리케이션)의 실행화면 정보, 또는 이러한 실행화면 정보에 따른 UI(User Interface), GUI(Graphic User Interface) 정보를 표시할 수 있다.
- [0117] 메모리(150)는 본 발명의 다양한 기능을 지원하는 데이터와, 제어부의 동작을 위한 프로그램을 저장할 수 있고, 입/출력되는 데이터들(예를 들어, 음악 파일, 정지영상, 동영상 등)을 저장할 있고, 인공지능 기반 사용자 행동 패턴 분석 장치(100)에서 구동되는 다수의 응용 프로그램(application program 또는 애플리케이션(application)), 본 장치의 동작을 위한 데이터들, 명령어들을 저장할 수 있다. 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 무선 통신을 통해 외부 서버로부터 다운로드 될 수 있다.
- [0118] 이러한, 메모리(150)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), SSD 타입(Solid State Disk type), SDD 타입(Silicon Disk Drive type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(random access memory; RAM), SRAM(static random access memory), 롬(read-only memory; ROM), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory), PROM(programmable read-only memory), 자기 메모리, 자기 디스크 및 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 또한, 메모리(150)는 본 발명과 는 분리되어 있으나, 유선 또는 무선으로 연결된 데이터베이스가 될 수도 있으며, 데이터 베이스 시스템으로 구현될 수도 있다.
- [0119] 프로세서(130)는 적어도 하나의 코어를 포함하며, 본 발명 내의 구성요소들의 동작을 제어하기 위한 알고리즘 또는 알고리즘을 재현한 프로그램에 대한 데이터를 저장하는 메모리 및 메모리에 저장된 데이터를 이용하여 전술한 동작을 수행하는 적어도 하나의 프로세서(미도시)로 구현될 수 있다. 이때, 메모리와 프로세서는 각각 별개의 칩으로 구현될 수 있다. 또는, 메모리와 프로세서는 단일 칩으로 구현될 수도 있다.
- [0120] 또한, 프로세서(130)는 이하의 도 2 내지 도 29에서 설명되는 본 개시에 따른 다양한 실시 예들을 본 발명 상에서 구현하기 위하여, 위에서 살펴본 구성요소들을 중 어느 하나 또는 복수를 조합하여 제어할 수 있다.
- [0121] 도 4에 도시된 구성 요소들의 성능에 대응하여 적어도 하나의 구성요소가 추가되거나 삭제될 수 있다. 또한, 구성 요소들의 상호 위치는 시스템의 성능 또는 구조에 대응하여 변경될 수 있다는 것은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 용이하게 이해될 것이다.
- [0122] 한편, 도 4에서 도시된 각각의 구성요소는 소프트웨어 및/또는 Field Programmable Gate Array(FPGA) 및 주문형 반도체(ASIC, Application Specific Integrated Circuit)와 같은 하드웨어 구성요소를 의미한다.
- [0123] 도 5는 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치의 굴곡된 부분에서 제 2 모터의 보조력 생성을 도시한 도면이다.
- [0124] 도 5에 도시한 바와 같이, 제 2 모터(162)는 복수의 세그먼트가 결합된 세그먼트 결합체의 굴곡부에 설치되고, 상기 굴곡부에 대응하는 세그먼트(124)가 원활하게 전진 또는 후진할 수 있도록 보조력(52)을 생성한다.

- [0125] 프로세서(170)는 세그먼트(124)에 입력되는 힘(42)에 대응하여 세그먼트(124)가 원활하게 전진 또는 후진할 수 있도록 제 2 모터(162)가 보조력(52)을 생성하도록 제어한다.
- [0126] 예를 들어, 복수의 세그먼트들의 구성 형상이 전체적으로 원형에 가깝지만 사용자에게 전후진의 느낌을 주기 위해 입력 섹션 부분(124)은 직선에 가깝도록 곡률반경이 크게 형성하는데, 이에 일부 구간에서 곡률이 높은 (곡률반경이 작은) 부분이 있고 이는 전후진 동작 시에 전체 세그먼트의 이동을 방해하는 요소로 작용할 수도 있다.
- [0127] 이를 위해 제 2 모터(162)는 적절한 위치 (주로 굴곡부)에 설치되어 제 2 폴리(182)를 통해 해당 부분의 세그먼트(124)가 원활하게 전후진할 수 있도록 보조력을 생성한다.
- [0128] 또한, 입력 섹션(124)에서 제 1 모터(161)가 햅틱 피드백을 생성할 때는 이에 맞게 프로세서(170)는 제 2 모터(162)도 반력(저항력)을 생성하도록 제어한다.
- [0129] 제 2 모터(162)는 본체의 굴곡진 면에 배치되어서 굴곡되는 저항력을 해소하는 역할을 하고, 반력(저항력)을 생성한다.
- [0130] 본체의 모양이 타원형이 가장 적은 것이 저항력이 작다.
- [0131] 본 발명에 따르면, 본체의 곡률반경이 가장 작은 부분에 제 2 모터를 배치하여 굴곡되는 저항력을 해소할 수 있다.
- [0132] 도 6은 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치에 회전력이 입력되고 이를 측정하는 것을 도시한 도면이다.
- [0133] 도 6에 도시한 바와 같이, 회전 입력(60)에 대해서도 역시 입력 섹션(124)에 있는 제 1 엔코더(151)를 사용하여 해당 세그먼트들(124)의 회전 각도를 측정한다. 시술의 특성 상, 도 4에 도시한 시술 도구(10)의 전후진 시에 반력(저항력)이 주요하게 발생함을 고려하여 회전 동작에 대해서는 별도의 햅틱 피드백을 구현하지 않는다. 단 구현은 가능하다.
- [0134] 추가적으로, 프로세서(170)는 회전 입력(60)에 대하여 제 1 모터(161)가 소정 주기의 햅틱 피드백을 발생하도록 제어할 수 있다.
- [0135] 소정 주기는 1, 2, 3 초 간격이 될 수 있다.
- [0136] 회전 입력의 경우, 사용자가 손을 잡고 잡은 세그먼트 부분은 돌아가는데 나머지 세그먼트 부분은 안 돌아갈 수 있는데, 와이어에 의해서 모두 돌아가게 된다. 회전 방향에 대해서는 다른 햅틱 피드백을 발생시킬 수 있다.
- [0137] 프로세서(170)는 회전 입력(60)의 방향에 따라 제 1 모터(161)가 다르게 햅틱 피드백을 발생하도록 제어할 수 있다.
- [0138] 도 7은 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치에서 폴리의 배치를 도시한 도면이다.
- [0139] 복수의 세그먼트들의 전진, 후진 및 회전 동작 입력의 측정은 도 7, 도 8, 도 9와 같은 폴리 배치로 구현할 수 있다.
- [0140] 도 7에 도시한 바와 같이, 엔코더(150)는 제 1 엔코더(151)와 제 2 엔코더(152)를 포함한다.
- [0141] 제 1 폴리(181)는 제 1 엔코더(151)와 연결된다.
- [0142] 제 2 폴리(182)는 제 2 엔코더(152)와 연결된다.
- [0143] 제 1 폴리(181)와 제 1 엔코더(151)는 동심축으로 연결된다.
- [0144] 제 2 폴리(182)와 제 2 엔코더(152)는 동심축으로 연결된다.
- [0145] 제 1 폴리(181)와 제 2 폴리(182)는 특정 세그먼트(120)의 길이 방향에 대하여 사선으로 배치된다.
- [0146] 도 8은 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치에서 전후진 방향으로 입력되는 힘과 회전력을 측정하는 실시 예를 도시한 도면이다.
- [0147] 도 8을 참조하면, 본체가 움직여서 전진, 후진 및 회전이 발생할 때, 상기 엔코더는 제 1 폴리(181)와 제 2 폴리(182)의 회전 방향 조합으로 전진, 후진 및 회전 방향을 인식한다.
- [0148] 예를 들어, 실시 예를 설명한다.

- [0149] 전진 방향의 힘이 가해지는 경우, 제 1 폴리(181)는 회전축을 중심으로 전진 방향으로 회전되고 제 2 폴리(182)는 회전축을 중심으로 전진 방향으로 회전된다.
- [0150] 엔코더(150)는 제 1 폴리(181)과 제 2 폴리의 회전 방향 조합으로 전진 방향을 인식한다.
- [0151] 후진 방향의 힘이 가해지는 경우, 제 1 폴리(181)는 회전축을 중심으로 후진 방향으로 회전되고 제 2 폴리(182)는 회전축을 중심으로 후진 방향으로 회전된다.
- [0152] 엔코더(150)는 제 1 폴리(181)과 제 2 폴리의 회전 방향 조합으로 후진 방향을 인식한다.
- [0153] 아래쪽 방향의 회전힘이 가해지는 경우, 제 1 폴리(181)는 회전축을 중심으로 아래쪽 방향을 회전되고 제 2 폴리(182)는 회전축을 중심으로 아래쪽 방향으로 회전된다.
- [0154] 엔코더(150)는 제 1 폴리(181)과 제 2 폴리의 회전 방향 조합으로 아래쪽 방향을 인식한다.
- [0155] 위쪽 방향의 회전힘이 가해지는 경우, 제 1 폴리(181)는 회전축을 중심으로 위쪽 방향을 회전되고 제 2 폴리(182)는 회전축을 중심으로 위쪽 방향으로 회전된다.
- [0156] 엔코더(150)는 제 1 폴리(181)과 제 2 폴리의 회전 방향 조합으로 위쪽 방향을 인식한다.
- [0157] 도 9는 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치의 형상 유지를 하는 폴리 배치의 실시 예를 도시한 도면이다.
- [0158] 도 9에 도시한 바와 같이, 햅틱 인터페이스 장치(100)는 복수의 폴리를 더 포함한다.
- [0159] 복수의 폴리(180)는 제 1 폴리(181), 제 2 폴리(182), 제 3 폴리(183), 제 4 폴리(184)를 포함한다.
- [0160] 복수의 폴리(180)는 본체가 소정의 형상을 유지하도록 배치된다.
- [0161] 도 10은 본 개시에 따른 햅틱 인터페이스 장치의 구성도를 도시한 도면이다.
- [0162] 도 10을 참조하면 본 발명은 디바이스(1600)를 포함한다. 디바이스(1600)는 메모리(1602), 프로세서(1603), 송수신부(1604) 및 주변 장치(1601)를 포함할 수 있다. 또한, 일 예로, 디바이스(1600)는 다른 구성을 더 포함할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [0163] 보다 상세하게는, 도 10의 디바이스(1600)는 NDN 디바이스, NDN 서버, 콘텐츠 라우터 등과 같은 예시적인 하드웨어/소프트웨어 아키텍처일 수 있다. 이때, 일 예로, 메모리(1602)는 비이동식 메모리 또는 이동식 메모리일 수 있다. 또한, 일 예로, 주변 장치(1601)는 디스플레이, GPS 또는 다른 주변기기들을 포함할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [0164] 또한, 일 예로, 상술한 디바이스(1600)는 상기 송수신부(1604)와 같이 통신 회로를 포함할 수 있으며, 이에 기초하여 외부 디바이스와 통신을 수행할 수 있다.
- [0165] 또한, 일 예로, 프로세서(1603)는 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), DSP 코어, 제어기, 마이크로제어기, ASIC들(Application Specific Integrated Circuits), FPGA(Field Programmable Gate Array) 회로들, 임의의 다른 유형의 IC(integrated circuit) 및 상태 머신과 관련되는 하나 이상의 마이크로프로세서 중 적어도 하나 이상일 수 있다. 즉, 상술한 디바이스(1600)를 제어하기 위한 제어 역할을 수행하는 하드웨어적/소프트웨어적 구성일 수 있다.
- [0166] 이때, 프로세서(1603)는 본 발명의 다양한 필수 기능들을 수행하기 위해 메모리(1602)에 저장된 컴퓨터 실행가능한 명령어들을 실행할 수 있다. 일 예로, 프로세서(1603)는 신호 코딩, 데이터 처리, 전력 제어, 입출력 처리 및 통신 동작 중 적어도 어느 하나를 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(1603)는 물리 계층, MAC 계층, 어플리케이션 계층들을 제어할 수 있다. 또한, 일 예로, 프로세서(1603)는 액세스 계층 및/또는 어플리케이션 계층 등에서 인증 및 보안 절차를 수행할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [0167] 일 예로, 프로세서(1603)는 송수신부(1604)를 통해 다른 장치들과 통신을 수행할 수 있다. 일 예로, 프로세서(1603)는 컴퓨터 실행가능한 명령어들의 실행을 통해 노드가 네트워크를 통해 다른 노드들과 통신을 수행하게 제어할 수 있다. 즉, 본 발명에서 수행되는 통신이 제어될 수 있다. 일 예로, 다른 노드들은 NDN 서버, 콘텐츠 라우터 및 그 밖의 다른 디바이스들일 수 있다. 일 예로, 송수신부(1604)는 안테나를 통해 RF 신호를 전송할 수 있으며, 다양한 통신망에 기초하여 신호를 전송할 수 있다.
- [0168] 또한, 일 예로, 안테나 기술로서 MIMO 기술, 빔포밍 등이 적용될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 또한, 송수신부(1604)를 통해 송수신한 신호는 변조 및 복조되어 프로세서(1603)에 의해 제어될 수 있으며, 상

술한 실시 예로 한정되지 않는다.

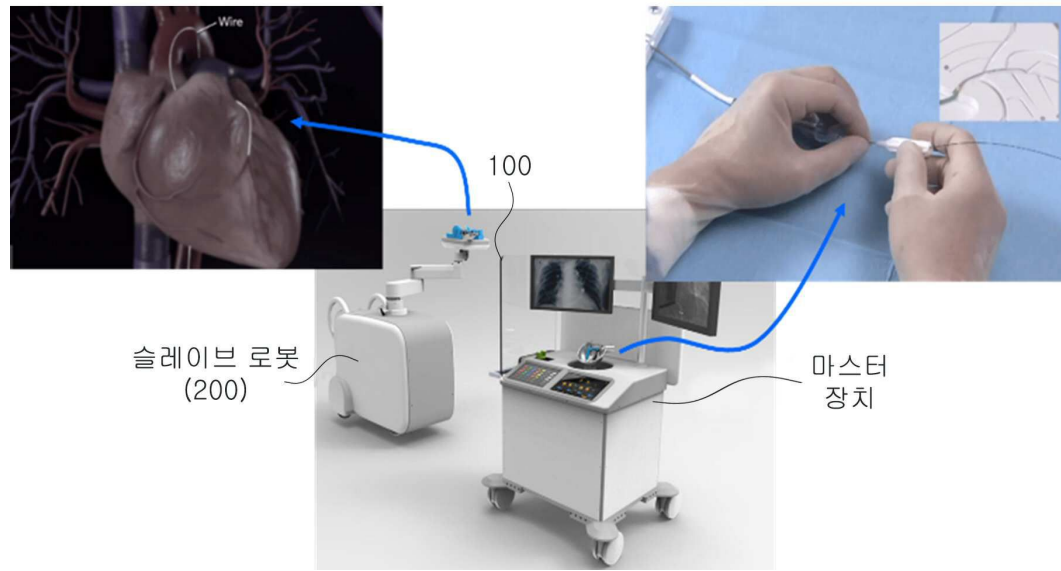
[0169]

본 개시의 다양한 실시 예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시 예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.

도면

도면1

1000

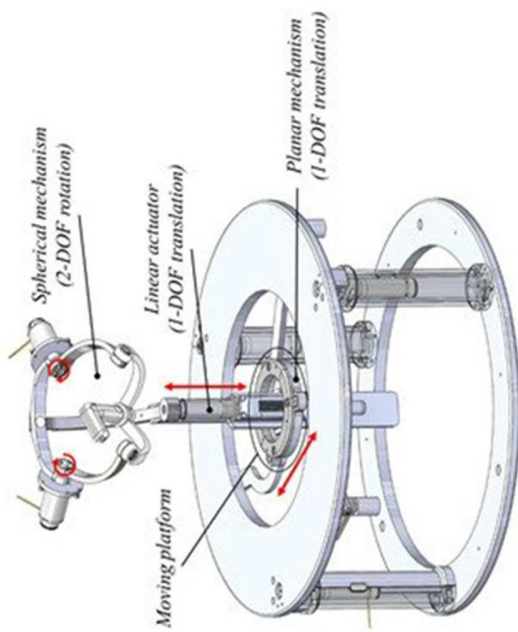


도면2

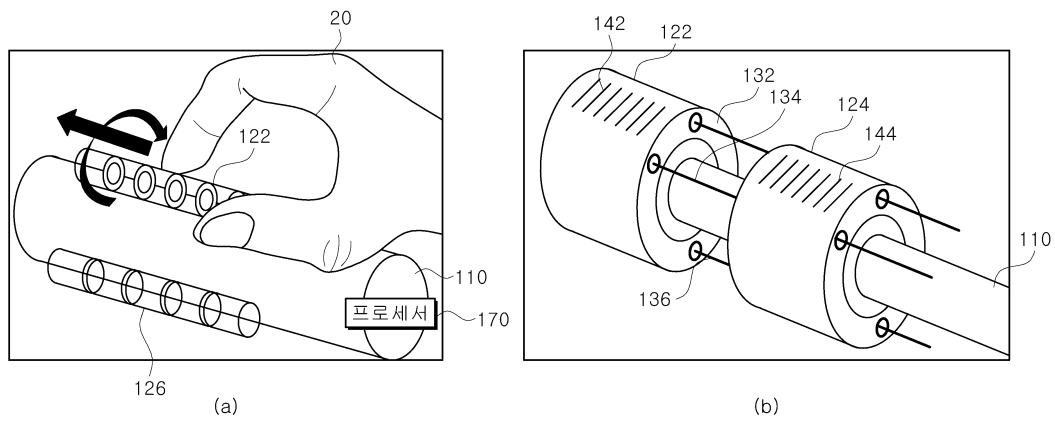
100



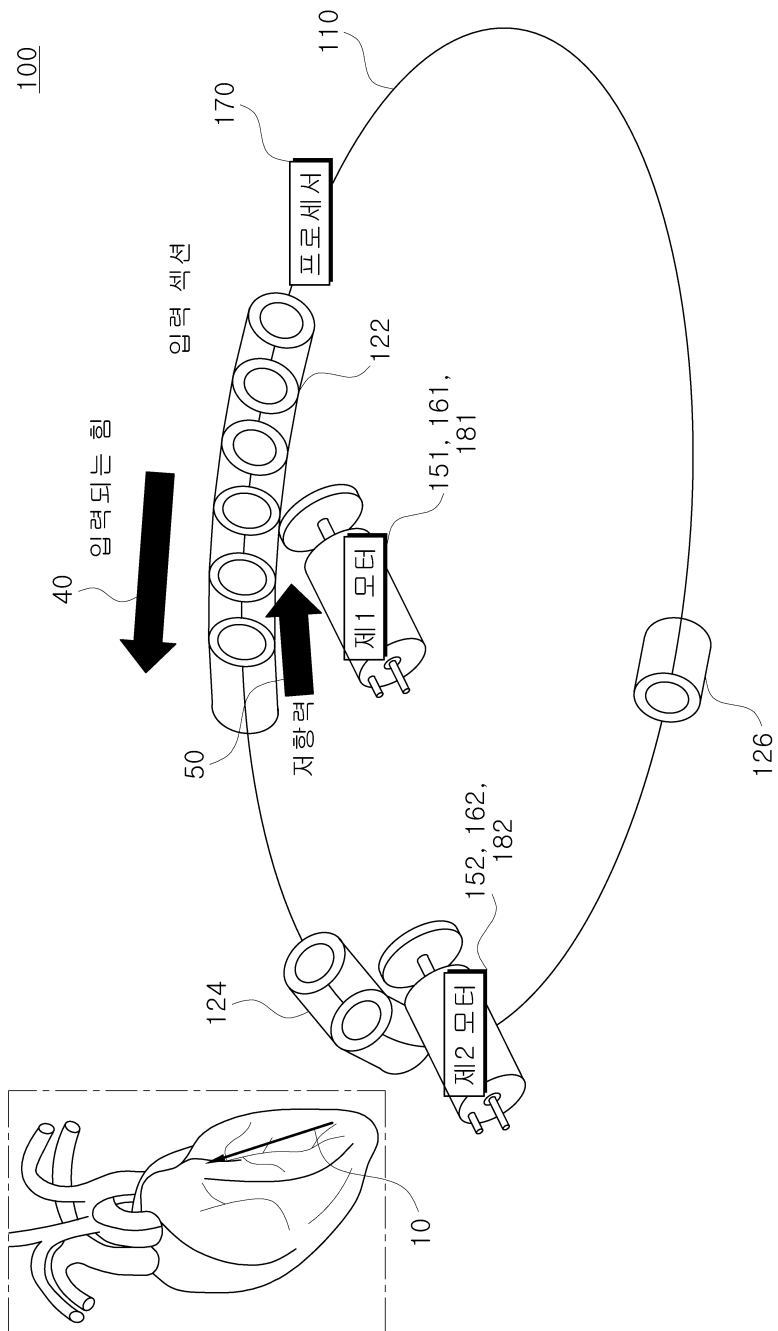
100



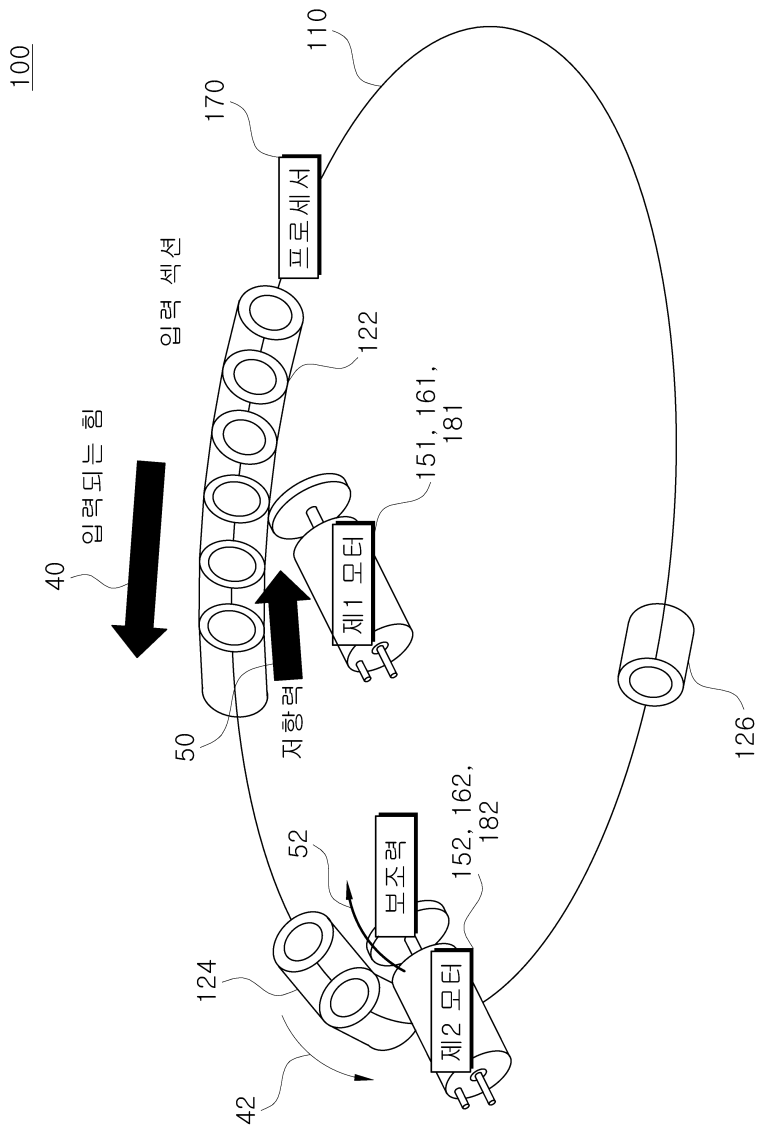
도면3



도면4

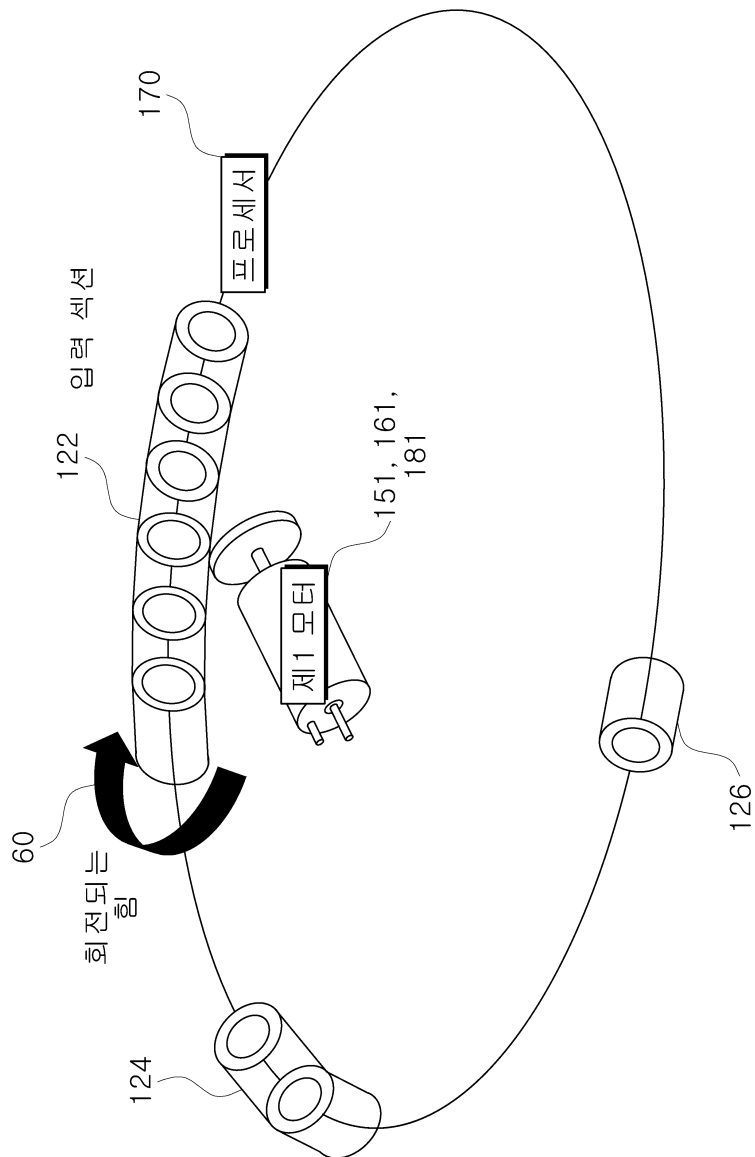
100

도면5

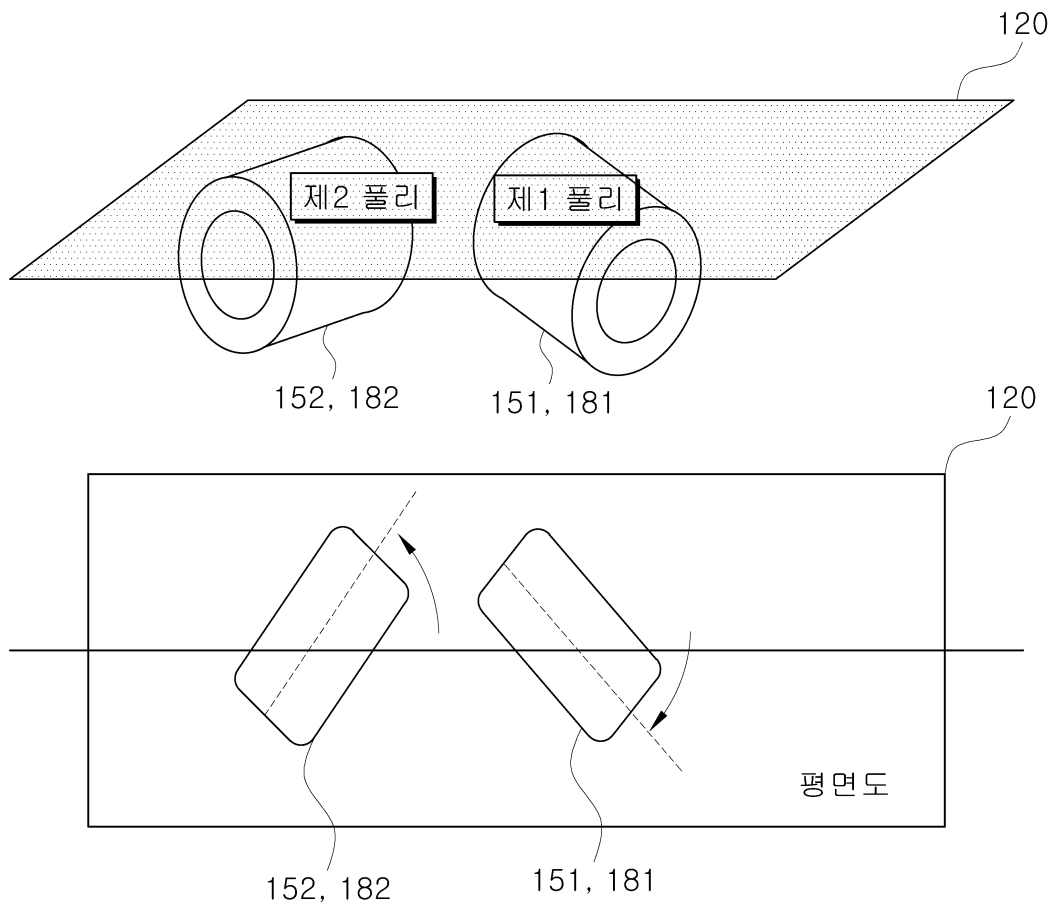


도면6

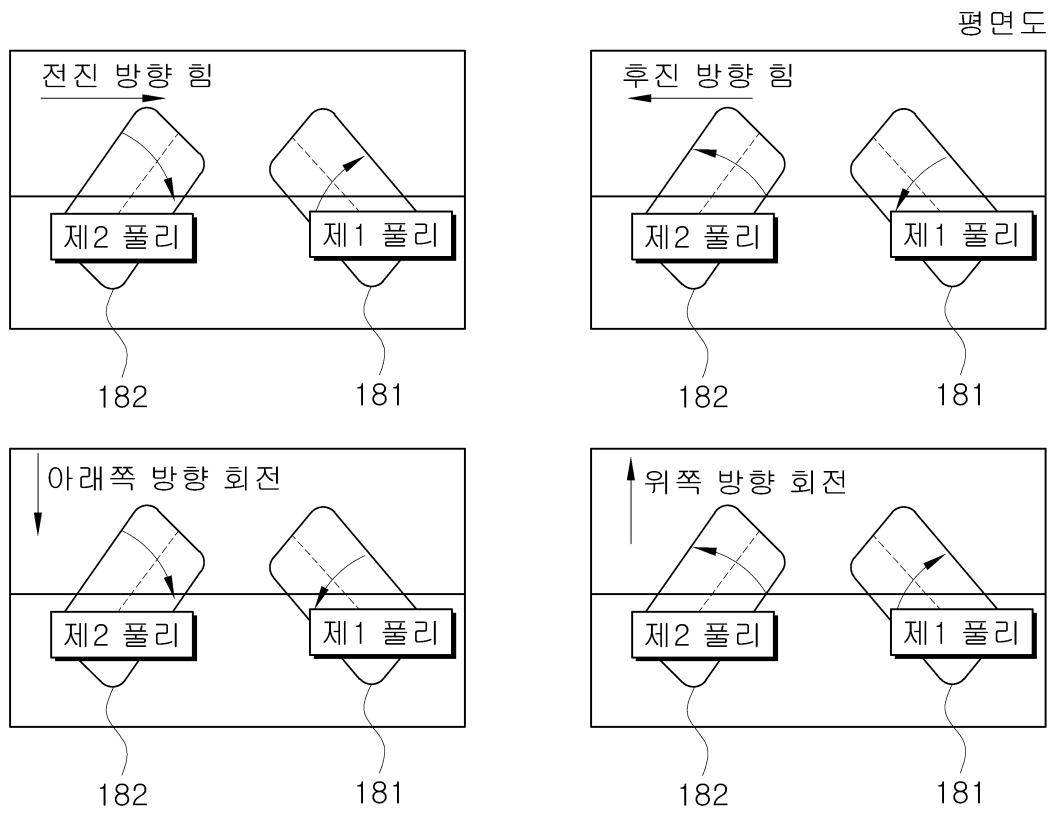
100



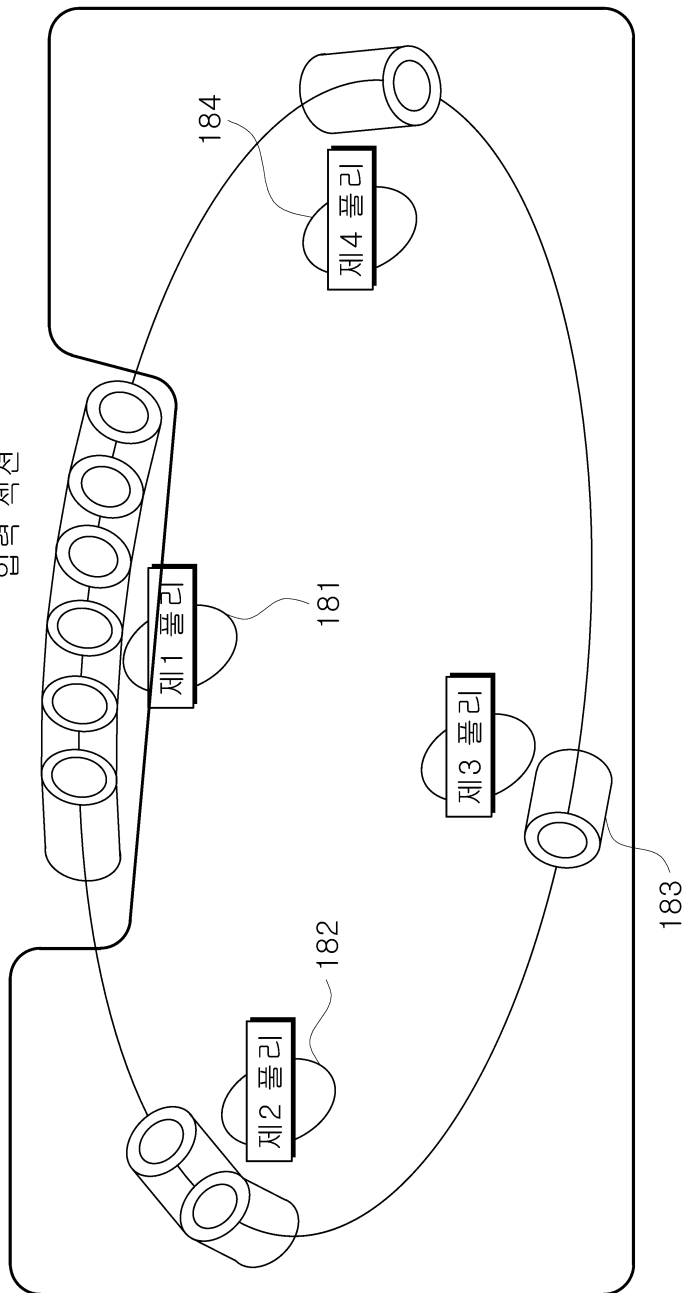
도면7



도면8



도면9



도면10

