



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0090505
(43) 공개일자 2011년08월10일

(51) Int. Cl.

G06F 3/043 (2006.01) G06F 3/03 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0010325

(22) 출원일자 2010년02월04일

심사청구일자 2010년02월04일

(71) 출원인

서강대학교산학협력단

서울 마포구 신수동 1-1 서강대학교

(72) 발명자

윤광석

경상북도 상주시 낙양동 61-7

김상현

서울특별시 송파구 잠실5동 주공아파트 519-1208호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

남정길

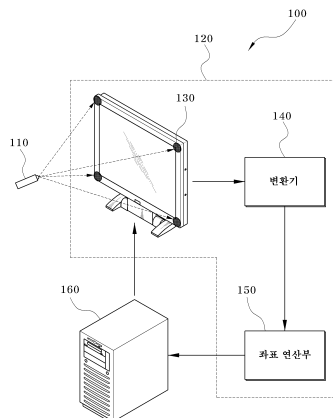
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 삼차원 입력장치 및 그 방법

(57) 요약

삼차원 입력장치에 관한 기술이 개시된다. 일 실시 예에 있어서, 삼차원 입력장치는 초음파 신호를 생성하는 송신부 및 상기 초음파 신호를 수신하는 적어도 4개의 초음파 수신기를 포함하며, 상기 적어도 4개의 초음파 수신기 각각에 도달하는 상기 초음파 신호의 시간 차이를 이용하여 상기 송신부의 삼차원 좌표를 연산하는 수신부를 포함한다. 상기 적어도 4개의 초음파 수신기는 서로 이격되어 배치되며, 상기 적어도 4개의 초음파 수신기 중 어느 한 수신기는 기준 수신기이며, 상기 수신부는 상기 초음파 신호가 상기 기준 수신기에 도달한 시간을 기준으로 하여 상기 송신부의 상기 삼차원 좌표를 연산한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

도은협

인천광역시 부평구 일신동 풍림아파트 103-902호

장문선

서울특별시 마포구 망원1동 494번지 삼성화원아파트 604호

특허청구의 범위

청구항 1

삼차원 입력장치에 있어서,

초음파 신호를 생성하는 송신부; 및

상기 초음파 신호를 수신하는 적어도 4개의 초음파 수신기를 포함하며, 상기 적어도 4개의 초음파 수신기 각각에 도달하는 상기 초음파 신호의 시간 차이를 이용하여 상기 송신부의 삼차원 좌표를 연산하는 수신부를 포함하되,

상기 적어도 4개의 초음파 수신기는 서로 이격되어 배치되며, 상기 적어도 4개의 초음파 수신기 중 어느 한 수신기는 기준 수신기이며, 상기 수신부는 상기 초음파 신호가 상기 기준 수신기에 도달한 시간을 기준으로 상기 송신부의 상기 삼차원 좌표를 연산하는 삼차원 입력장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 송신부는

소정의 주파수를 가지는 전기신호를 생성하는 회로; 및

상기 전기신호를 변환하여 상기 초음파 신호를 생성하는 초음파 변환기(ultrasound transducer)를 포함하는 삼차원 입력장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 수신부는

상기 적어도 4개의 초음파 수신기로 수신한 상기 초음파 신호를 전기적인 신호로 변환하는 변환기; 및

변환된 상기 전기적인 신호로부터 상기 송신부의 상기 삼차원 좌표를 연산하는 좌표 연산부를 포함하는 삼차원 입력장치.

청구항 4

삼차원 입력장치에 있어서,

서로 다른 주파수를 가지는 복수의 초음파 신호들을 생성하는 적어도 하나의 송신부; 및

상기 복수의 초음파 신호들을 수신하는 적어도 4개의 초음파 수신기를 포함하며, 상기 적어도 4개의 초음파 수신기 각각에 도달하는 상기 복수의 초음파 신호들의 시간 차이를 이용하여 상기 송신부의 삼차원 좌표를 연산하는 수신부를 포함하되,

상기 적어도 4개의 초음파 수신기는 서로 이격되어 배치되며, 상기 적어도 4개의 초음파 수신기 중 적어도 어느 하나의 수신기는 기준 수신기이며, 상기 수신부는 상기 복수의 초음파 신호들이 상기 기준 수신기에 도달한 시간을 기준으로 상기 송신부의 상기 삼차원 좌표를 연산하는 삼차원 입력장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 송신부는

적어도 하나의 전기신호를 생성하는 적어도 하나의 회로; 및

상기 전기신호를 변환하여 상기 복수의 초음파 신호들을 생성하는 적어도 하나의 초음파 변환기를 포함하는 삼차원 입력장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 수신부는

상기 복수의 초음파 신호들을 분리하는 필터부;

분리된 상기 복수의 초음파 신호들을 전기적인 신호로 변환하는 변환기; 및

변환된 상기 전기적인 신호로부터 상기 송신부의 상기 삼차원 좌표를 연산하는 좌표 연산부를 포함하는 삼차원 입력장치.

청구항 7

제3항 또는 제6항에 있어서,

상기 좌표 연산부는

변환된 상기 전기적인 신호로부터 상기 적어도 4개의 초음파 수신기에 도달된 상기 초음파 신호의 도달 순서 또는 도달 시간 차이를 측정하는 시간차 측정부; 및

상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이를 이용하여 상기 송신부의 상기 삼차원 좌표를 연산하는 연산부를 포함하되,

상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간은 상기 초음파 신호가 상기 기준 수신기에 도달한 시간을 기준으로 설정되는 삼차원 입력장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 좌표 연산부는

상기 적어도 4개의 초음파 수신기에 도달된 상기 초음파 신호가 유효한 신호인지 여부를 확인하는 입력상태확인부;

상기 입력상태확인부의 확인신호 및 상기 연산부의 준비신호에 따라 상기 시간차 측정부를 제어하는 제어부; 및

상기 제어부의 제어신호에 따라 상기 시간차 측정부의 데이터를 수신하며, 수신된 상기 시간차 측정부의 상기 데이터를 상기 연산부에 전송하는 데이터 전송부를 더 포함하는 삼차원 입력장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 좌표 연산부는

상기 연산부에 의하여 연산된 상기 삼차원 좌표의 데이터를 순차적으로 저장하는 쉬프트 레지스터(shift register);

상기 쉬프트 레지스터에 저장된 상기 데이터로부터 중간값을 생성하는 메디안 필터(median filter); 및

상기 메디안 필터에 의하여 생성된 상기 중간값의 평균값을 생성하고, 생성된 상기 평균값을 컴퓨터에 송신하는 평균기(running average filter)를 더 포함하는 삼차원 입력장치.

청구항 10

삼차원 입력방법에 있어서,

송신부를 이용하여 초음파 신호를 생성하는 과정;

서로 이격되어 배치되는 적어도 4개의 초음파 수신기를 포함하는 수신부를 이용하여 상기 초음파 신호를 수신하는 과정; 및

상기 적어도 4개의 초음파 수신기 각각에 도달하는 상기 초음파 신호의 시간 차이를 이용하여 상기 송신부의 삼차원 좌표를 연산하는 과정을 포함하되,

상기 적어도 4개의 초음파 수신기는 적어도 하나의 기준 수신기를 포함하는 삼차원 입력방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 송신부의 삼차원 좌표를 연산하는 상기 과정은

상기 적어도 4개의 초음파 수신기로 수신한 상기 초음파 신호를 전기적인 신호로 변환하는 과정; 및

변환된 상기 전기적인 신호로부터 상기 송신부의 상기 삼차원 좌표를 연산하는 과정을 포함하는 삼차원 입력방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 삼차원 좌표를 연산하는 상기 과정은

변환된 상기 전기적인 신호로부터 상기 적어도 4개의 초음파 수신기에 도달된 상기 초음파 신호의 도달 순서 또는 도달 시간 차이를 측정하는 과정; 및

상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이를 이용하여 상기 송신부의 상기 삼차원 좌표를 연산하는 과정을 포함하되,

상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간은 상기 초음파 신호가 상기 기준 수신기에 도달한 시간을 기준으로 설정되는 삼차원 입력방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이를 측정하는 과정 이전에 수행되며, 상기 적어도 4개의 초음파 수신기에 도달된 상기 초음파 신호가 유효한 신호인지 여부를 확인하는 과정을 더 포함하는 삼차원 입력방법.

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서,

연산된 상기 삼차원 좌표의 데이터를 순차적으로 저장하는 과정;

순차적으로 저장된 상기 데이터로부터 중간값을 생성하는 과정; 및

생성된 상기 중간값의 평균값을 생성하는 과정을 더 포함하는 삼차원 입력방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 명세서는 대체로 삼차원 입력장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 삼차원 입력장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 디스플레이 장치 및 이미지 처리기술의 비약적인 발전으로 인하여, 사용자로 하여금 직관적이고 입체감을 느낄 수 있도록 하는 삼차원 디스플레이 장치의 보급이 늘어나고 있는 추세이다. 하지만 이러한 디스플레이 장치의 발전에 비하여 상대적으로 입력 장치는 여전히 이차원에 머물고 있기 때문에, 사용자가 삼차원 디스플레이를 이용하는데 있어서 불편함을 느끼고 있는 실정이다. 따라서 삼차원 디스플레이 상에서 사용자가 직관적으로 접근할 수 있는 입력장치의 개발이 요구된다.

발명의 내용

- [0003] 일 실시 예에 있어서, 삼차원 입력장치(3D input system)이 개시(disclosure)된다. 상기 삼차원 입력장치는 초음파 신호를 생성하는 송신부 및 상기 초음파 신호를 수신하는 적어도 4개의 초음파 수신기를 포함하며, 상기 적어도 4개의 초음파 수신기 각각에 도달하는 상기 초음파 신호의 시간 차이를 이용하여 상기 송신부의 삼차원 좌표를 연산하는 수신부를 포함한다. 상기 적어도 4개의 초음파 수신기는 서로 이격되어 배치되며, 상기 적어도 4개의 초음파 수신기 중 어느 한 수신기는 기준 수신기이며, 상기 수신부는 상기 초음파 신호가 상기 기준 수신기에 도달한 시간을 기준으로 하여 상기 송신부의 상기 삼차원 좌표를 연산한다.
- [0004] 다른 실시 예에 있어서, 삼차원 입력장치가 개시된다. 상기 삼차원 입력장치는 서로 다른 주파수를 가지는 복수의 초음파 신호들을 생성하는 적어도 하나의 송신부 및 상기 복수의 초음파 신호들을 수신하는 적어도 4개의 초음파 수신기를 포함하며, 상기 적어도 4개의 초음파 수신기 각각에 도달하는 상기 복수의 초음파 신호들의 시간 차이를 이용하여 상기 송신부의 삼차원 좌표를 연산하는 수신부를 포함한다. 상기 적어도 4개의 초음파 수신기는 서로 이격되어 배치되며, 상기 적어도 4개의 초음파 수신기 중 적어도 어느 하나의 수신기는 기준 수신기이며, 상기 수신부는 상기 복수의 초음파 신호들이 상기 기준 수신기에 도달한 시간을 기준으로 하여 상기 송신부의 상기 삼차원 좌표를 연산한다.
- [0005] 또 다른 실시 예에 있어서, 삼차원 입력방법이 개시된다. 상기 삼차원 입력방법은 송신부를 이용하여 초음파 신호를 생성하는 과정, 서로 이격되어 배치되는 적어도 4개의 초음파 수신기를 포함하는 수신부를 이용하여 상기 초음파 신호를 수신하는 과정 및 상기 적어도 4개의 초음파 수신기 각각에 도달하는 상기 초음파 신호의 시간 차이를 이용하여 상기 송신부의 삼차원 좌표를 연산하는 과정을 포함한다. 상기 적어도 4개의 초음파 수신기는 적어도 하나의 기준 수신기를 포함한다.
- [0006] 전술한 내용은 이후 보다 자세하게 기술되는 사항에 대해 간략화된 형태로 선택적인 개념만을 제공한다. 본 내용은 특허 청구 범위의 주요 특징 또는 필수적 특징을 한정하거나, 특허청구범위의 범위를 제한할 의도로 제공되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0007] 도 1은 일 실시 예에 따른 삼차원 입력장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 일 실시 예에 따른 송신부를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 일 실시 예에 따른 좌표 연산부를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 다른 실시 예에 따른 좌표 연산부를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 좌표데이터 연산 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 다른 실시 예에 따른 삼차원 입력장치를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 다른 실시 예에 따른 송신부를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 일 실시 예에 따른 삼차원 입력방법을 설명하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 이하, 본 명세서에 개시된 실시 예들을 도면을 참조하여 상세하게 설명하고자 한다. 본문에서 달리 명시하지 않는 한, 도면의 유사한 참조번호들은 유사한 구성요소들을 나타낸다. 상세한 설명, 도면들 및 청구항들에서 상술하는 예시적인 실시 예들은 한정을 위한 것이 아니며, 다른 실시 예들이 이용될 수 있으며, 여기서 개시되는 기술의 사상이나 범주를 벗어나지 않는 한 다른 변경들도 가능하다. 당업자는 본 개시의 구성요소들, 즉 여기서 일반적으로 기술되고, 도면에 기재되는 구성요소들을 다양하게 다른 구성으로 배열, 구성, 결합, 도안할 수 있으며, 이것들의 모두는 명백하게 고안되어지며, 본 개시의 일부를 형성하고 있음을 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 도면에서 여러 층(또는 막), 영역 및 형상을 명확하게 표현하기 위하여 구성요소의 폭, 길이, 두께 또는 형상 등은 과장되어 표현될 수도 있다.
- [0009] 도 1은 일 실시 예에 따른 삼차원 입력장치를 나타내는 도면이다. 도 1을 참조하면, 삼차원 입력장치(100)는 송신부(110) 및 수신부(120)를 포함한다.

- [0010] 송신부(110)는 초음파 신호를 생성한다. 송신부(110)의 구성, 동작 등은 이하 도 2와 관련하여 상술하기로 한다.
- [0011] 수신부(120)는 상기 초음파 신호를 수신하는 적어도 4개의 초음파 수신기(130)를 포함하며, 적어도 4개의 초음파 수신기(130) 각각에 도달하는 상기 초음파 신호의 시간 차이를 이용하여 송신부(110)의 삼차원 좌표를 연산한다. 연산된 송신부(110)의 상기 삼차원 좌표는 컴퓨터 등의 전자기기(160)에 전달되어 저장 또는 디스플레이 될 수 있다.
- [0012] 적어도 4개의 초음파 수신기(130)는 서로 이격되어 배치되며, 적어도 4개의 초음파 수신기(130) 중 어느 한 수신기는 기준 수신기이며, 수신부(120)는 상기 초음파 신호가 상기 기준 수신기에 도달한 시간을 기준으로 송신부(110)의 상기 삼차원 좌표를 연산한다. 일 실시 예로서, 수신부(120)는 적어도 4개의 초음파 수신기(130)로 수신한 상기 초음파 신호를 전기적인 신호로 변환하는 변환기(140) 및 변환된 상기 전기적인 신호로부터 송신부(110)의 상기 삼차원 좌표를 연산하는 좌표 연산부(150)를 포함할 수 있다. 도면에는 컴퓨터 모니터 주변에 배치된 4개의 초음파 수신기(130)가 예로서 표현되어 있다. 다른 예로서, 초음파 수신기 간에 소정 거리만 유지된다면 적어도 4개의 초음파 수신기(130)는 임의의 장소에 임의로 배치될 수 있다.
- [0013] 변환기(140)는 초음파-전기 변환기(ultrasound-electro transducer, 미도시), 버퍼(buffer) 회로(미도시) 및 능동 주파수 필터(active frequency filter, 미도시)를 포함할 수 있다. 상기 초음파-전기 변환기는 상기 초음파 신호를 전기적인 신호로 변환한다. 상기 버퍼는 상기 초음파-전기 변환기의 출력을 상기 능동 주파수 필터에 전달한다. 상기 능동 주파수 필터는 상기 버퍼로부터 전달받은 상기 초음파-전기 변환기의 출력을 좌표 연산부(150)에 전달한다. 상기 초음파-전기 변환기가 상기 능동 주파수 필터에 직접 연결되는 경우, 상기 능동 주파수 필터의 오버로딩(overloading)에 의하여 상기 초음파-전기 변환기의 상기 출력은 왜곡될 수 있다. 상기 버퍼는 상기 초음파-전기 변환기의 상기 출력을 안정적으로 상기 능동 주파수 필터에 전달하는 역할을 수행할 수 있다. 상기 버퍼는 예로서 높은 입력 임피던스 AC 팔로워(high input impedance AC follower)일 수 있다. 상기 팔로워는 높은 입력 임피던스(high input impedance), 낮은 출력 임피던스(low output impedance) 및 유니티게인(unity gain)을 가질 수 있다. 상기의 예시는 이해를 위한 예시로서, 상기한 예시 이외에도 상기 초음파-전기 변환기의 상기 출력을 안정적으로 상기 능동 주파수 필터에 전달할 수 있는 한, 상기 버퍼로서 다양한 전기 회로가 사용될 수 있다. 상기 능동 주파수 필터는 상기 초음파-전기 변환기의 상기 출력 외에 잡음(noise) 신호를 제거한다. 상기 잡음 신호를 제거할 수 있는 한, 상기 능동 주파수 필터로서 다양한 전기 회로가 사용될 수 있다. 일 실시 예로서, 상기 능동 주파수 필터는 상기 초음파-전기 변환기의 상기 출력을 증폭해주는 증폭회로(미도시)를 더 포함할 수 있다. 일례로, 상기 증폭회로는 상기 초음파-전기 변환기의 상기 출력을 증폭하여 상기 능동 주파수 필터에 전달하는 기능을 수행할 수 있다. 다른 예로, 상기 증폭회로는 상기 능동 주파수 필터의 출력을 증폭하여 좌표 연산부(150)에 전달할 수도 있다. 좌표 연산부(150)의 구성, 동작 등은 이하 도 3 내지 도 5와 관련하여 상술하기로 한다.
- [0014] 도 2는 일 실시 예에 따른 송신부를 나타내는 도면이다. 도 2를 참조하면, 송신부(110)는 소정의 주파수를 가지는 전기신호를 생성하는 회로(112) 및 상기 전기신호를 변환하여 상기 초음파 신호를 생성하는 초음파 변환기(ultrasound transducer, 114)를 포함할 수 있다. 회로(112)는 예로서 오실레이터(oscillator, 미도시) 및 디지털 회로(미도시)를 포함할 수 있으며, 회로(112)는 도면에 도시된 바와 같이, 예로서 소정의 초음파 대역의 주파수를 가지는 사각파를 소정의 주기간격으로 발생시켜줄 수 있다. 상기 사각파의 상기 주파수 및 상기 주기간격은 예로서 각각 약 40kHz 및 약 10ms일 수 있다. 이를 통하여, 송신부(110)는 약 10ms의 상기 소정의 주기간격을 가지는 약 40kHz의 초음파 신호를 생성할 수 있다. 상기의 예시는 이해를 위한 예시로서, 상기한 예시 이외에도 송신부(110)는 다양한 주파수 및 주기간격을 가지는 초음파 신호를 생성할 수 있다. 일례로, 상기 초음파 신호의 상기 주파수 및 상기 주기간격은 회로(110), 초음파 변환기(114) 및 이들의 조합 중에서 선택되는 어느 하나에 의하여 결정될 수 있다. 송신부(110)는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 도면에는 송신부(110)로서 바(bar) 타입의 송신부가 예로서 표현되어 있다. 다른 예로, 송신부(110)는 펜 타입 등 다양한 형태로 구현될 수도 있다.
- [0015] 도 3은 일 실시 예에 따른 좌표 연산부를 나타내는 도면이다. 도 3의 (a)는 좌표 연산부(150A)를 나타내며, 도 3의 (b)는 좌표 연산부(150A)에 수신되는 신호를 나타낸다.
- [0016] 도 3의 (a)를 참조하면, 좌표 연산부(150A)는 변환기(140)로부터 전달받은 전기적인 신호를 이용하여 송신부(110)의 삼차원 좌표를 연산한다. 도 1과 관련하여 상술한 바와 같이, 변환기(140)는 적어도 4개의 초음파 수신기(130)에 도달한 초음파 신호를 변환하여 상기 전기적인 신호를 생성한다. 좌표 연산부(150A)는 시간차 측정부

(151A) 및 연산부(152A)를 포함할 수 있다. 몇몇 다른 실시 예들로서, 좌표 연산부(150A)는 선택적으로(optionally) 쉬프트 레지스트(shift register, 153), 메디안 필터(median filter, 154) 및 평균기(running average filter, 155)를 더 포함할 수 있다.

[0017] 시간차 측정부(151A)는 변환된 상기 전기적인 신호로부터 적어도 4개의 초음파 수신기(130)에 도달된 상기 초음파 신호의 도달 순서 또는 도달 시간 차이를 측정한다. 다시 말하면, 시간차 측정부(151A)는 상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이를 측정하여 연산부(152A)로 전달하는 역할을 수행한다. 시간차 측정부(151A)로 수신되는 신호는 예로서 도 3의 (b)의 신호일 수 있다. 본 개시에서의 삼차원 입력장치는 송신부(110)와 수신부(120A)가 비동기적으로 동작한다. 따라서, 상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이를 정확하게 측정하기 위해서는 시간차 측정부(151A)는 point 1 상황이 아닌 point 2 상황에서 동작할 필요가 있다. 즉, 시간차 측정부(151A)가 상기 point 1 상황에서 상기 전기적인 신호를 수신하는 경우에는 수신된 상기 전기적인 신호를 무시하고 대기하며, 상기 point 2 상황에서 상기 전기적인 신호를 수신한다. 시간차 측정부(151A)는 상기 기준 수신기 및 나머지 수신기에서 수신된 상기 전기적인 신호에서 처음으로 high 신호가 나타나는 시간을 측정한다. 시간차 측정부(151A)는 상기 기준 수신기에서 high 신호가 측정된 시간을 기준으로 적어도 4개의 초음파 수신기(130)에 도달된 상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이를 측정한다. 일 실시 예로서, 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이를 정확하게 측정하기 위해, 상기 초음파 신호가 적어도 4개의 초음파 수신기(130)에 도달하는 시간이 $0.5T$ (T 는 상기 초음파 신호의 주기간격임) 이내가 되도록 적어도 4개의 초음파 수신기(130)를 배치할 수 있다. 일례로, 도 2와 관련하여 상술한 바와 같이, 송신부(110)는 약 10ms의 주기간격을 가지는 약 40kHz의 초음파 신호를 생성할 수 있다. 이 경우, 적어도 4개의 초음파 수신기(130)는 상기 초음파 신호가 적어도 4개의 초음파 수신기(130)에 도달하는 시간이 $0.5T$ 인 약 5ms 이내가 되도록 배치될 수 있다.

[0018] 연산부(152A)는 적어도 4개의 초음파 수신기(130)에 도달된 상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이를 이용하여 송신부(110)의 상기 삼차원 좌표를 연산한다. 연산된 송신부(110)의 상기 삼차원 좌표는 컴퓨터 등의 전자기기(160)에 전달되어 저장 또는 디스플레이될 수 있다.

[0019] 쉬프트 레지스트(153)는 연산부(152A)에 의하여 연산된 상기 삼차원 좌표의 데이터를 순차적으로 저장한다. 즉, 쉬프트 레지스트(153)는 연산된 상기 삼차원 좌표의 상기 데이터를 시간의 순서에 따라 저장하고, 가장 오래된 데이터는 삭제하는 기능을 수행한다.

[0020] 메디안 필터(154)는 쉬프트 레지스트(153)에 저장된 상기 삼차원 좌표의 상기 데이터로부터 중간값을 생성한다. 일례로, 메디안 필터(154)는 쉬프트 레지스트(153)에 저장된 상기 데이터를 크기 순으로 정렬하고, 가장 큰 값과 가장 작은 값을 제거하여 상기 중간값을 출력하도록 할 수 있다. 이를 통하여, 상기 삼차원 좌표의 상기 데이터에서 잡음 및 신뢰성이 없는 데이터를 배제할 수 있다.

[0021] 평균기(155)는 메디안 필터(154)에 의하여 생성된 상기 중간값의 평균값을 생성하고, 생성된 상기 평균값을 컴퓨터(160)에 송신한다. 메디안 필터(154)에 의하여 걸러진 상기 삼차원 좌표의 상기 데이터 중 편차가 큰 데이터는 평균기(155)에 의하여 걸러지게 된다.

[0022] 연산부(152A)에 의하여 연산된 송신부(110)의 상기 삼차원 좌표의 상기 데이터가 신뢰성이 있거나, 상기 삼차원 좌표의 상기 데이터의 노이즈가 무시할 만한 수준인 경우, 쉬프트 레지스트(153), 메디안 필터(154), 평균기(155) 및 이들의 조합 중에서 선택되는 적어도 하나는 생략될 수 있다.

[0023] 도 4는 다른 실시 예에 따른 좌표 연산부를 나타내는 도면이다. 좌표 연산부(150B)는 변환기(140)로부터 전달받은 전기적인 신호를 이용하여 송신부(110)의 삼차원 좌표를 연산한다. 도 1과 관련하여 상술한 바와 같이, 변환기(140)는 적어도 4개의 초음파 수신기(130)에 도달한 초음파 신호를 변환하여 상기 전기적인 신호를 생성한다. 좌표 연산부(150B)는 시간차 측정부(151B), 연산부(152B), 입력상태 확인부(156), 제어부(157) 및 데이터 전송부(158)를 포함할 수 있다. 몇몇 다른 실시 예들로서, 좌표 연산부(150B)는 선택적으로(optionally) 쉬프트 레지스트(shift register, 153), 메디안 필터(median filter, 154) 및 평균기(running average filter, 155)를 더 포함할 수 있다.

[0024] 입력상태 확인부(156)는 적어도 4개의 초음파 수신기(130)에 도달된 상기 초음파 신호가 유효한 신호인지 여부를 확인한다. 다시 말하면, 입력상태 확인부(156)는 적어도 4개의 초음파 수신기(130)의 입력 상태를 모니터링하며, 소정의 주파수를 가지며, 소정의 주기간격을 가지는 초음파 신호가 소정의 시간 동안 수신되지 않을 경우에 적어도 4개의 초음파 수신기(130) 간의 시간차 측정이 시작되도록 한다. 일례로, 도 2와 관련하여 상술한 바

와 같이, 송신부(110)는 약 10ms의 주기간격을 가지는 약 40kHz의 초음파 신호를 생성할 수 있다. 이 경우, 입력상태 확인부(156)로 수신되는 신호는 예로서 도 3의 (b)의 신호와 실질적으로 동일한 형태의 신호일 수 있다. 본 개시에서의 삼차원 입력장치는 송신부(110)와 수신부(120B)가 비동기적으로 동작한다. 따라서, 상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이를 정확하게 측정하기 위해서는 시간차 측정부(151B)는 point 1 상황이 아닌 point 2 상황에서 동작할 필요가 있다. 입력상태 확인부(156)는 상기 point 2 상황에서 시간차 측정부(151B)가 동작하도록 시간차 측정부(151B)를 제어하는 제어부(157)에 확인신호를 송신한다.

[0025] 제어부(157)는 입력상태 확인부(156)의 상기 확인신호 및 연산부(152B)의 준비신호에 따라 시간차 측정부(151B) 및 데이터 전송부(158)를 제어한다.

[0026] 시간차 측정부(151B)는 제어부(157)의 제어신호에 따라 변환된 상기 전기적인 신호로부터 적어도 4개의 초음파 수신기(130)에 도달된 상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이를 측정한다. 측정된 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이는 제어부(157)의 상기 제어신호에 의하여 데이터 전송부(158)로 전달될 수 있다. 시간차 측정부(151B)의 구체적인 동작은 도 3과 관련하여 상술한 시간차 측정부(151A)의 동작과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 설명의 편의상 생략한다.

[0027] 데이터 전송부(158)는 제어부(157)의 상기 제어신호에 따라 시간차 측정부(151B)의 데이터를 수신하며, 수신된 시간차 측정부(151B)의 상기 데이터를 연산부(152B)에 전송한다.

[0028] 연산부(152B)는 상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이를 이용하여 송신부(110)의 상기 삼차원 좌표를 연산한다. 상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이의 데이터는 데이터 전송부(158)로부터 전송받는다. 송신부(110)의 상기 삼차원 좌표의 연산이 완료되면, 연산부(152B)는 제어부(157)에 상기 준비신호를 송신하며, 상기 준비신호에 따라 데이터 전송부(158)로부터 추가적으로 시간차 측정부(151B)의 상기 데이터를 전송받으며, 이를 이용하여 송신부(110)의 상기 삼차원 좌표를 연산한다. 이 과정은 필요한 회수만큼 반복 수행될 수 있다. 연산된 송신부(110)의 상기 삼차원 좌표는 컴퓨터 등의 전자기기(160)에 전달되어 저장 또는 디스플레이될 수 있다.

[0029] 쉬프트 레지스트(153)는 연산부(152A)에 의하여 연산된 상기 삼차원 좌표의 데이터를 순차적으로 저장한다. 메디안 필터(154)는 쉬프트 레지스트(153)에 저장된 상기 삼차원 좌표의 상기 데이터로부터 중간값을 생성한다. 평균기(155)는 메디안 필터(154)에 의하여 생성된 상기 중간값의 평균값을 생성하고, 생성된 상기 평균값을 컴퓨터(160)에 송신한다. 쉬프트 레지스트(153), 메디안 필터(154) 및 평균기(155)의 구체적인 동작은 도 3과 관련하여 상술하였으므로, 이에 대한 상세한 설명은 설명의 편의상 생략한다.

[0030] 연산부(152B)에 의하여 연산된 송신부(110)의 상기 삼차원 좌표의 상기 데이터가 신뢰성이 있거나, 상기 삼차원 좌표의 상기 데이터의 노이즈가 무시할 만한 수준인 경우, 쉬프트 레지스트(153), 메디안 필터(154), 평균기(155) 및 이들의 조합 중에서 선택되는 적어도 하나는 생략될 수 있다.

[0031] 도 5는 좌표데이터 연산 과정을 설명하기 위한 도면이다. 도 5를 참조하면, 도면에는 동일한 평면에 배치되어 있는 4개의 초음파 수신기(130)가 예로서 표현되어 있다. 4개의 초음파 수신기(130) 각각은 XY 평면상에 서로 X축 방향으로 W, Y축 방향으로 H 만큼 서로 이격되어 배치될 수 있다. 이 경우, 4개의 초음파 수신기의 위치는 각각 (0,0,0), (W, 0,0), (W, H, 0) 및 (0, H, 0)라고 표현될 수 있다. 송신기(110)가 (x, y, z)에 위치하는 경우, 송신기(110)에서 4개의 초음파 수신기 각각에 이르는 거리 d_0 , $d_0 + d_1$, $d_0 + d_2$ 및 $d_0 + d_3$ 는 다음과 같이 표현될 수 있다.

[0032]
$$x^2 + y^2 + z^2 = d_0^2$$

[0033]
$$(x - W)^2 + y^2 + z^2 = (d_0 + d_1)^2$$

[0034]
$$(x - W)^2 + (y - H)^2 + z^2 = (d_0 + d_2)^2$$

[0035]
$$x^2 + (y - H)^2 + z^2 = (d_0 + d_3)^2$$

[0036] 상기 수식을 이용하여 x, y 및 z를 계산하면, 다음과 같다.

[0037]
$$d_0 = \frac{d_2^2 - d_1^2 - d_3^2}{2(d_1 + d_3 - d_2)}$$

$$x = \frac{2d_0d_1 + d_1^2 - W^2}{-2W}$$

$$y = \frac{2d_0d_3 + d_3^2 - H^2}{-2H}$$

$$z = \sqrt{d_0^2 - x^2 - y^2}$$

4개의 초음파 수신기(130) 중 (0, 0, 0)에 위치하는 초음파 수신기를 기준 수신기로 둘 경우에, d_1 , d_2 및 d_3 는 시간차 측정부(151)에서 측정한 상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이를 이용하여 계산할 수 있다. 계산된 d_1 , d_2 및 d_3 를 상기 x , y 및 z 에 관한 수식에 대입하면, 송신기(110)의 위치를 얻을 수 있다. 상기의 예시는 이해를 위한 예시로서, 상기한 예시 이외에도 초음파 수신기(130)은 다양한 개수 또는 다양한 배치를 가질 수 있다. 다양한 배치를 가지는 초음파 수신기(130) 간의 거리를 알면, 상술한 방법으로 송신기(110)의 위치를 얻을 수 있다.

도 1 내지 도 5를 다시 참조하면, 삼차원 입력장치(100)는 초음파 신호의 진행지연을 이용하여 송신부(110)와 수신부(120) 사이의 위치를 계산할 수 있다. 계산된 위치는 컴퓨터와 같은 전자기기(160)에 전달되어 저장 또는 디스플레이될 수 있다. 삼차원 디스플레이상에서 사용자가 가장 직관적으로 입력을 가할 수 있는 방법 중 하나는 디스플레이 상의 가상의 손 또는 팔을 만들어 작업을 하는 것이다. 이를 위해서는 공간 상에서 사용자의 손이 움직이는 것을 추적하여 디스플레이에 나타내주는 기기가 필요하게 된다. 본 개시의 삼차원 입력장치와 같이 초음파 송신기는 공간 상에서 움직이는 사용자의 손을 추적하여 디스플레이에 나타낼 수 있다. 즉, 본 개시의 삼차원 입력장치를 통하여 사용자는 삼차원 디스플레이 상에서 직관적으로 입력을 가할 수 있다. 또한, 본 개시의 삼차원 입력장치는 무선 초음파 발생장치인 송신부를 사용하여 비동기식으로 삼차원 좌표를 입력할 수 있다. 따라서, 본 개시의 삼차원 입력장치는 RF 또는 적외선 통신을 통하여 동기를 맞춘 후 삼차원 좌표를 입력하는 방식에 비하여 동기회로가 필요하지 않다는 점에서 회로구성이 단순해진다. 이를 통하여 저비용의 삼차원 입력장치를 구현할 수 있다.

도 6은 다른 실시 예에 따른 삼차원 입력장치를 나타내는 도면이다. 도 7은 다른 실시 예에 따른 송신부를 나타내는 도면이다.

도 6을 참조하면, 삼차원 입력장치(200)는 송신부(210) 및 수신부(220)를 포함한다. 송신부(210)는 서로 다른 주파수를 가지는 복수의 초음파 신호들을 생성한다. 송신부(210)는 서로 다른 주파수를 가지는 복수의 초음파 신호들을 생성하는 적어도 하나의 송신부를 포함한다. 일 실시 예로서, 송신부(210)는 도 7의 송신부(210)일 수 있다. 도 7을 참조하면, 송신부(210)는 적어도 하나의 전기신호를 생성하는 적어도 하나의 회로(212A, 212B) 및 상기 전기신호를 변환하여 상기 복수의 초음파 신호들을 생성하는 적어도 하나의 초음파 변환기(214A, 214B)를 포함할 수 있다. 회로(212A) 및 회로(212B)는 서로 다른 주파수를 가지는 전기신호를 생성하며, 상기 서로 다른 주파수를 가지는 전기신호는 각각 초음파 변환기(214A) 및 초음파 변환기(214B)에 의하여 서로 다른 주파수 및 서로 다른 주기간격을 가지는 상기 복수의 초음파 신호들로 변환될 수 있다. 도면에는 송신부(210)로서 두 개의 회로(212A, 212B) 및 두 개의 초음파 변환기(214A, 214B)를 포함하는 송신부가 예로서 표현되어 있다. 다른 실시 예로서, 도면에 도시된 바와 달리, 서로 다른 주파수를 가지는 상기 복수의 초음파 신호들을 생성할 수 있는 한, 송신(210)에 포함되는 회로 및 초음파 변환기의 개수 또는 배치에는 제한이 없다. 회로(212A, 212B) 및 초음파 변환기(214A, 214B)의 구조, 기능 등은 각각 도 2와 관련하여 상술한 회로(212) 및 초음파 변환기(214)의 구조, 기능 등과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 설명의 편의상 생략한다.

수신부(220)는 상기 복수의 초음파 신호들을 수신하는 적어도 4개의 초음파 수신기(230)를 포함하며, 적어도 4개의 초음파 수신기(230) 각각에 도달하는 상기 복수의 초음파 신호들의 시간 차이를 이용하여 송신부(210)의 삼차원 좌표를 연산한다. 연산된 송신부(210)의 상기 삼차원 좌표는 컴퓨터 등의 전자기기(260)에 전달되어 저장 또는 디스플레이될 수 있다.

적어도 4개의 초음파 수신기(230)는 서로 이격되어 배치되며, 적어도 4개의 초음파 수신기(230) 중 적어도 어느 한 수신기는 기준 수신기이며, 수신부(220)는 상기 복수의 초음파 신호들이 상기 기준 수신기에 도달한 시간들 기준으로 송신부(210)의 상기 삼차원 좌표를 연산한다. 일 실시 예로서, 수신부(220)는 적어도 4개의 초음파 수신기(230)로 수신한 상기 복수의 초음파 신호들을 주파수에 따라 분리하는 필터부(270), 분리된 상기 복수의 초

음과 신호들을 전기적인 신호로 변환하는 변환기(240) 및 변환된 상기 전기적인 신호로부터 송신부(210)의 상기 삼차원 좌표를 연산하는 좌표 연산부(250)를 포함할 수 있다. 도면에는 컴퓨터 모니터 주변에 배치된 4개의 초음파 수신기(230)가 예로서 표현되어 있다. 다른 예로서, 초음파 수신기 간에 소정 거리만 유지된다면 적어도 4개의 초음파 수신기(230)는 임의의 장소에 임의로 배치될 수 있다.

[0047] 필터부(270)는 상기 복수의 초음파 신호들을 분리한다. 일 실시 예로서, 필터부(270)는 상기 복수의 초음파 신호들을 주파수 대역에 따라 분리할 수 있다. 이 경우, 필터부(270)로서 서로 다른 주파수 범위를 가지는 복수의 대역통과필터(band pass filter)가 사용될 수 있다. 상기 복수의 대역통과필터에 의하여 상기 서로 다른 주파수를 가지는 상기 복수의 초음파 신호들은 각각 분리될 수 있다.

[0048] 변환기(240)는 분리된 상기 복수의 초음파 신호들을 전기적인 신호로 변환한다. 변환기(240)의 기능, 구성 등에도 1과 관련하여 상술한 변환기(140)의 기능, 구성 등과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 설명의 편의상 생략한다.

[0049] 좌표 연산부(250)는 변환된 상기 전기적인 신호로부터 송신부(210)의 상기 삼차원 좌표를 연산한다. 좌표 연산부(250)의 기능, 구성, 동작방법 등은 도 3 내지 도 5와 관련하여 상술한 좌표 연산부(150, 150A, 150B)의 기능, 구성, 동작방법 등과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 설명의 편의상 생략한다.

[0050] 도 6 및 도 7을 다시 참조하면, 삼차원 입력장치(200)는 초음파 신호의 진행지연을 이용하여 송신부(210)와 수신부(220) 사이의 위치를 계산할 수 있다. 계산된 위치는 컴퓨터와 같은 전자기기(260)에 전달되어 저장 또는 디스플레이될 수 있다. 도 1 내지 도 5와 관련하여 상술한 바와 같이, 본 개시의 삼차원 입력장치를 통하여 사용자는 삼차원 디스플레이 상에서 직관적으로 입력을 가할 수 있다. 또한, 본 개시의 삼차원 입력장치는 무선 초음파 발생장치인 송신부를 사용하여 비동기식으로 삼차원 좌표를 입력할 수 있다. 따라서, 본 개시의 삼차원 입력장치는 RF 또는 적외선 통신을 통하여 동기를 맞춘 후 삼차원 좌표를 입력하는 방식에 비하여 동기회로가 필요하지 않다는 점에서 회로구성이 단순해진다. 이를 통하여 저비용의 삼차원 입력장치를 구현할 수 있다. 또한, 서로 다른 주파수를 가지는 복수의 초음파 신호들을 생성하는 적어도 하나의 송신부(210) 및 필터부(270)를 사용하면, 하나의 입력이 아니라 다수의 입력을 받아들일 수 있다. 다수의 입력을 사용하는 경우, 사용자의 손가락들의 움직임이나 팔의 움직임을 입력 할 수 있게 되므로, 정교한 움직임을 요하는 기계의 조작이나 운전에 있어서 편리함을 제공할 수 있을 것이다. 또한 이러한 입력을 초음파 신호를 이용한 무선으로 입력하게 되는 경우 사용자의 동작 범위가 늘어나고 간편해 지는 장점을 얻을 수 있다.

[0051] 도 8은 일 실시 예에 따른 삼차원 입력방법을 설명하는 흐름도이다. 도 8을 참조하면, 삼차원 입력방법은 310 블록에서 시작된다. 310 블록에서, 송신부를 이용하여 초음파 신호를 생성한다. 320 블록에서, 서로 이격되어 배치되는 적어도 4개의 초음파 수신기를 포함하는 수신부를 이용하여 상기 초음파 신호를 수신한다. 330 블록에서, 상기 적어도 4개의 초음파 수신기 각각에 도달하는 상기 초음파 신호의 시간 차이를 이용하여 상기 송신부의 삼차원 좌표를 연산한다. 상기 적어도 4개의 초음파 수신기는 적어도 하나의 기준 수신기를 포함한다. 일 실시 예에 있어서, 상기 송신부의 상기 삼차원 좌표는 상기 적어도 4개의 초음파 수신기로 수신한 상기 초음파 신호를 전기적인 신호로 변환하는 과정 및 변환된 상기 전기적인 신호로부터 상기 송신부의 상기 삼차원 좌표를 연산하는 과정을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 있어서, 상기 삼차원 좌표를 연산하는 과정은 변환된 상기 전기적인 신호로부터 상기 적어도 4개의 초음파 수신기에 도달된 상기 초음파 신호의 도달 순서 또는 도달 시간 차이를 측정하는 과정 및 상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이를 이용하여 상기 송신부의 상기 삼차원 좌표를 연산하는 과정을 포함할 수 있다. 상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간은 상기 초음파 신호가 상기 기준 수신기에 도달한 시간을 기준으로 설정된다. 몇몇 다른 실시 예들에 있어서, 삼차원 입력방법은 상기 초음파 신호의 상기 도달 순서 또는 상기 도달 시간 차이를 측정하는 과정 이전에 수행되며, 상기 적어도 4개의 초음파 수신기에 도달된 상기 초음파 신호가 유효한 신호인지 여부를 확인하는 과정을 더 포함할 수 있다.

[0052] 몇몇 또 다른 실시 예들에 있어서, 삼차원 입력방법은 연산된 상기 삼차원 좌표의 데이터를 순차적으로 저장하는 과정, 순차적으로 저장된 상기 데이터로부터 중간값을 생성하는 과정 및 생성된 상기 중간값의 평균값을 생성하는 과정을 더 포함할 수 있다.

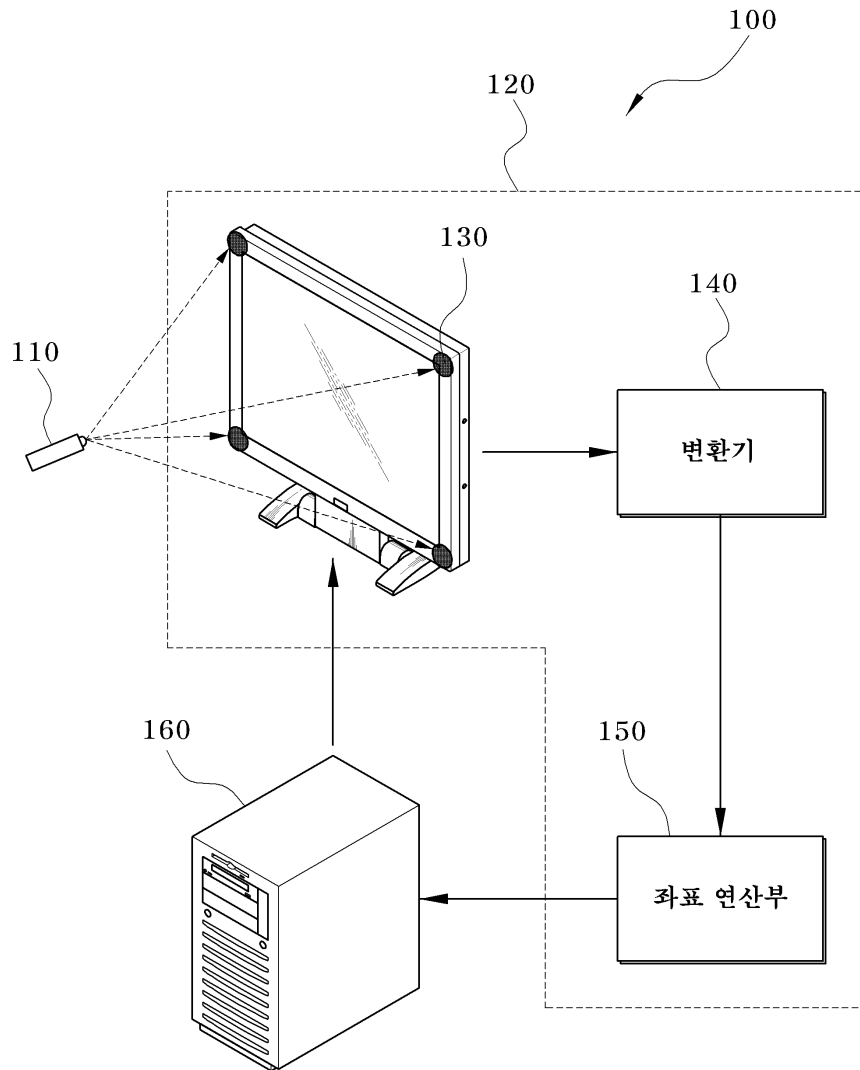
[0053] 삼차원 입력방법의 구체적인 과정은 도 1 내지 도 8과 관련하여 상술한 삼차원 입력장치의 동작 방법으로부터 유추가능하므로, 이에 대한 상세한 설명은 설명의 편의상 생략한다.

[0054] 상기로부터, 본 개시의 다양한 실시 예들이 예시를 위해 기술되었으며, 아울러 본 개시의 범주 및 사상으로부터

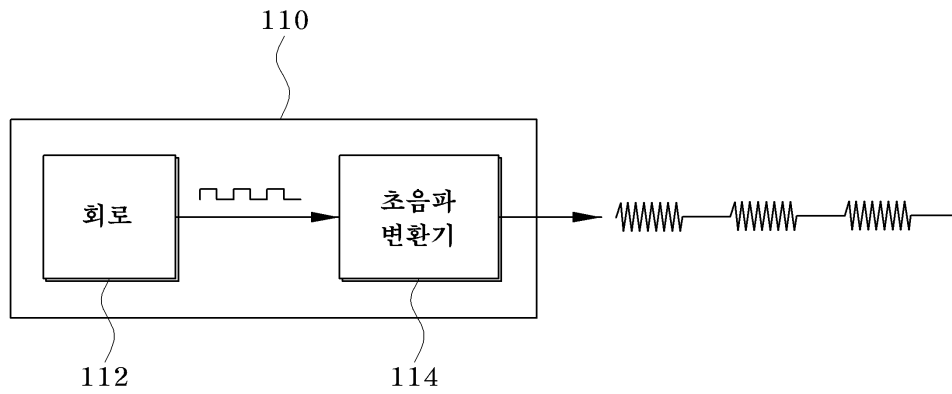
벗어나지 않고 가능한 다양한 변형 예들이 존재함을 이해할 수 있을 것이다. 그리고 개시되고 있는 상기 다양한 실시 예들은 본 개시된 사상을 한정하기 위한 것이 아니며, 진정한 사상 및 범주는 하기의 청구항으로부터 제시 될 것이다.

도면

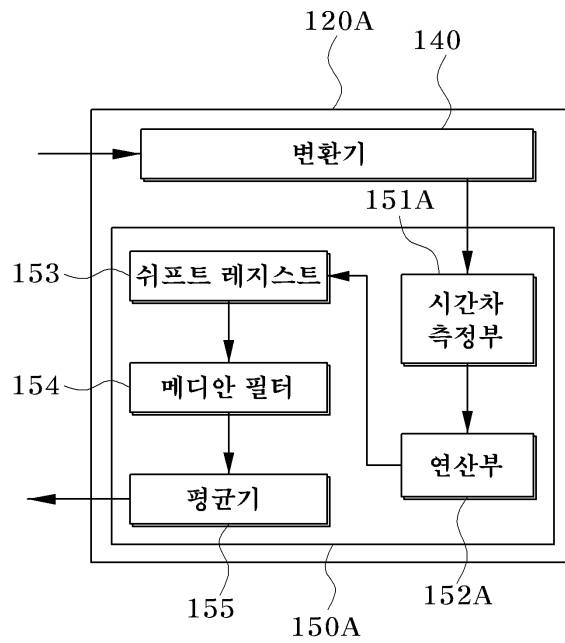
도면1



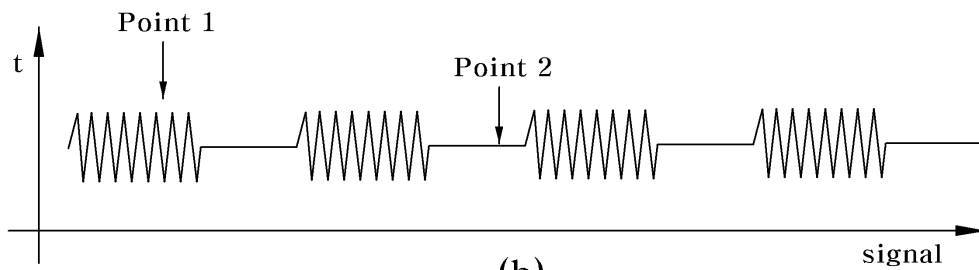
도면2



도면3

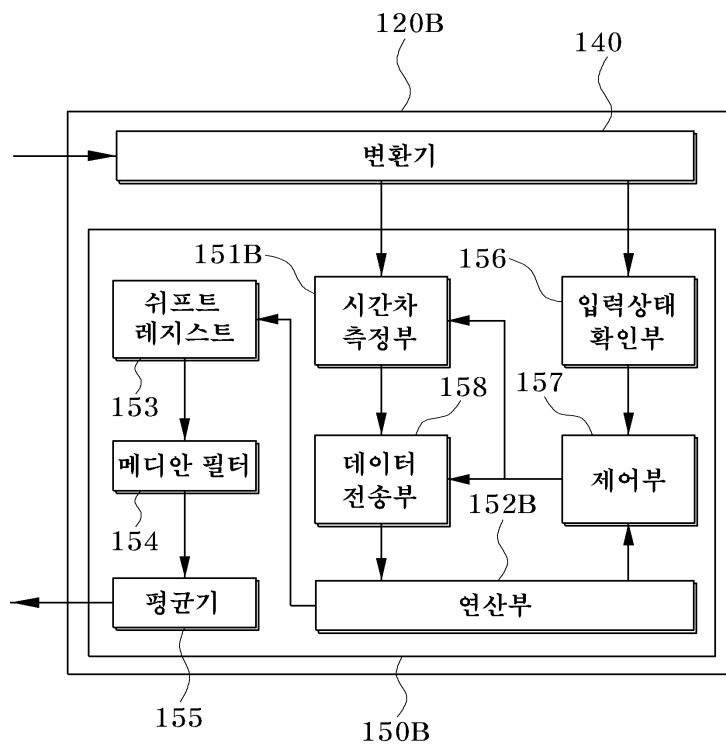


(a)

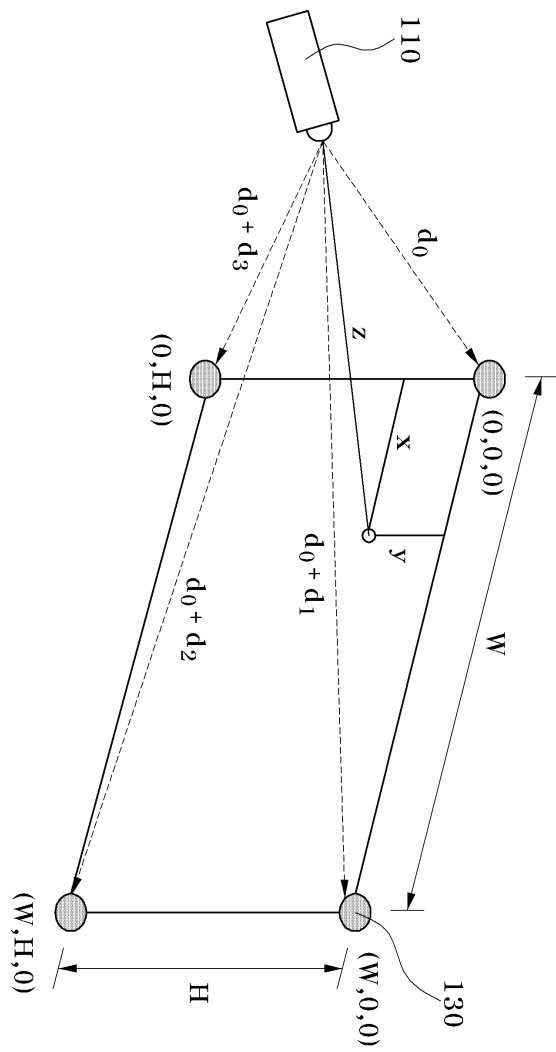


(b)

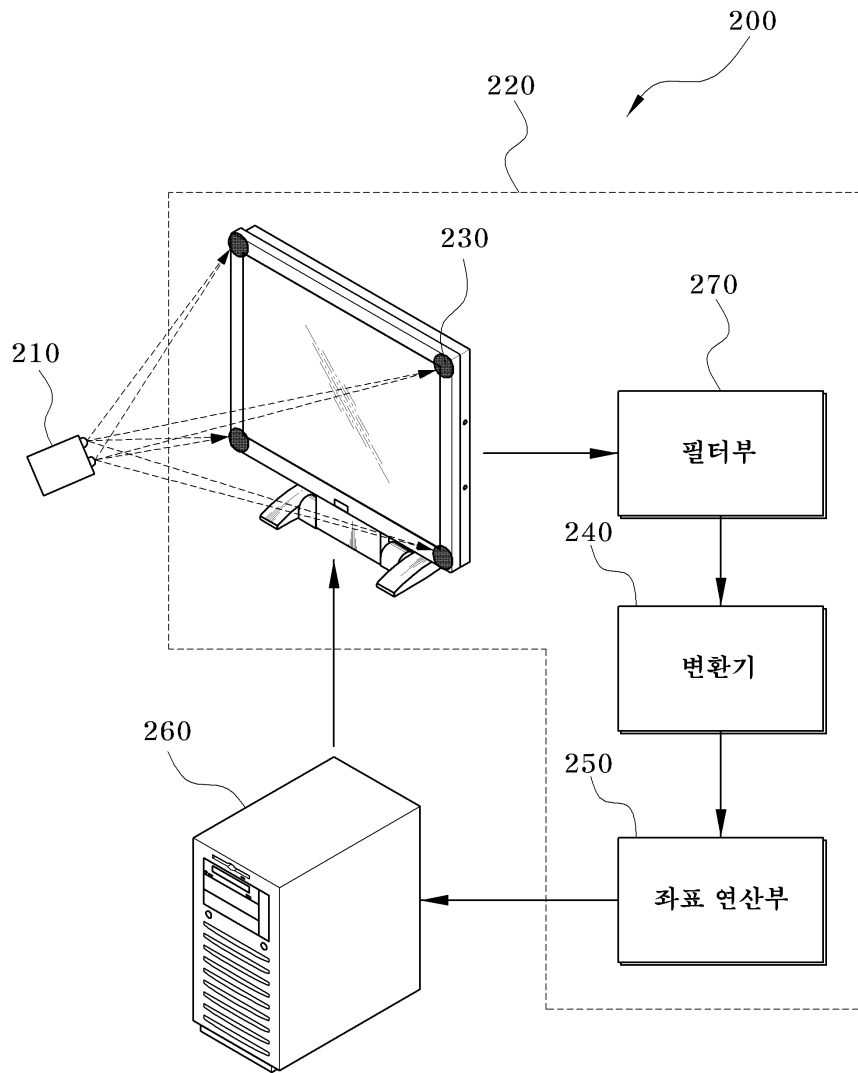
도면4



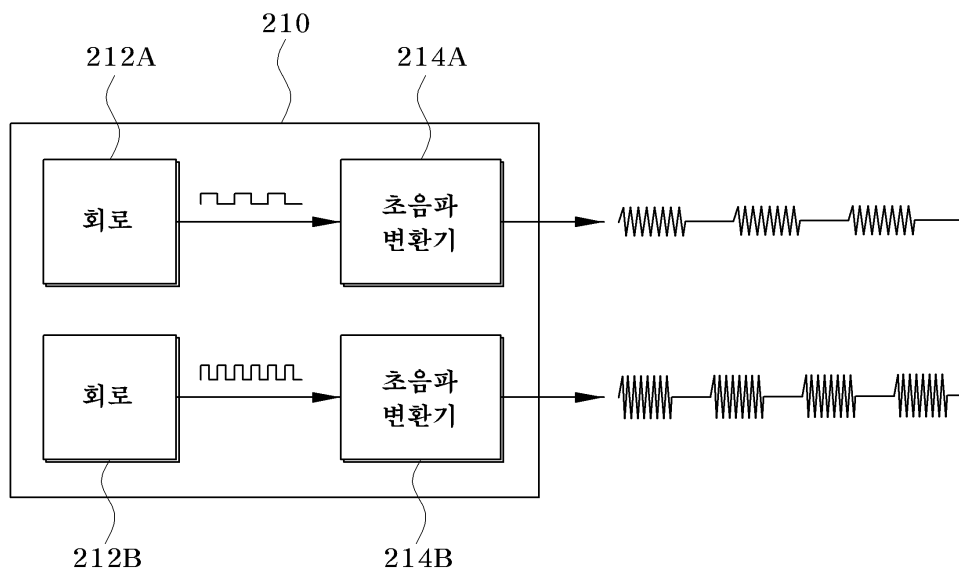
도면5



도면6



도면7



도면8

