



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월26일
(11) 등록번호 10-1097528
(24) 등록일자 2011년12월16일

(51) Int. Cl.

G06F 3/01 (2006.01) G06F 3/033 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0137290

(22) 출원일자 2010년12월28일

심사청구일자 2010년12월28일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100067587 A

KR1020100133216 A

(73) 특허권자

한국기술교육대학교 산학협력단

충남 천안시 동남구 병천면 가전리 307 한국기술
교육대학교 내

(72) 발명자

김상연

서울특별시 강남구 도곡동 렉슬 아파트 209-1502

조성만

충청북도 청주시 상당구 금천동 105-6번지 6통 4
반 경희주택 가동 202호

(74) 대리인

김진우

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 목승균

(54) 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치 및 방법

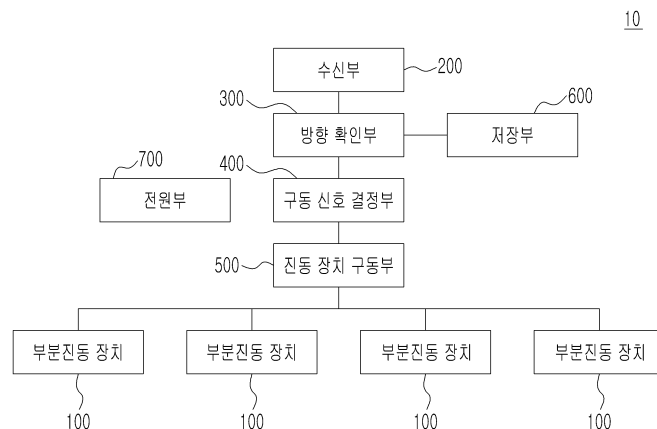
(57) 요약

본 발명은 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 진동을 발생시키는 복수 개의 부분진동 장치; 사용자의 현재 위치와 목적지를 수신하는 수신부; 상기 사용자의 위치를 기준으로 상기 목적지의 방향을 확인하는 방향 확인부; 상기 각 부분진동 장치로부터 발생된 진동이 중첩됨으로써 상기 방향을 표시할 수 있도록 각 부분진동 장치의 구동 입력 신호를 결정하는 구동 신호 결정부; 상기 구동 입력 신호에 따라 상기 부분진동 장치를 구동하는 진동 장치 구동부; 및 각 구성요소에 전원을 공급하는 전원부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치 및 방법에 따르면, 4개의 부분진동 장치를 구비하고 각 부분진동 장치의 구동 입력 신호를 제어함으로써, 이동 진동파에 의한 진동 감각이 특정한 궤적을 따라 생성되도록 하여 사용자로 하여금 보다 사실적인 진동 감각을 느낄 수 있도록 한다.

또한, 본 발명에 따른 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치 및 방법은, 4개의 부분진동 장치를 사각형 모양으로 배치한 뒤, 구동 입력 신호의 제어에 따라 화살표 모양으로 이동 진동파가 발생하도록 함으로써, 시각장애인에게 촉각적으로 목적지까지의 길을 안내해주는 시각장애이용 내비게이션으로 활용될 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

햅틱 내비게이션 장치에 있어서,

진동을 발생시키는 복수 개의 부분진동 장치;

사용자의 현재 위치와 목적지를 수신하는 수신부;

상기 사용자의 위치를 기준으로 상기 목적지의 방향을 확인하는 방향 확인부;

상기 각 부분진동 장치로부터 발생된 진동이 중첩됨으로써 상기 방향을 표시할 수 있도록 각 부분진동 장치의 구동 입력 신호를 결정하는 구동 신호 결정부;

상기 구동 입력 신호에 따라 상기 부분진동 장치를 구동하는 진동 장치 구동부; 및

각 구성요소에 전원을 공급하는 전원부를 포함하되,

상기 구동 신호 결정부는,

상기 중첩되는 진동이 상기 방향을 가리키는 화살표 모양으로 발생되도록 상기 구동 입력 신호를 결정하는 것을 특징으로 하는 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수 개의 부분진동 장치는,

일 평면에 놓이는 것을 특징으로 하는 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 복수 개의 부분진동 장치는,

4개로 구성되며 사각형을 이루도록 배치된 것을 특징으로 하는 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 사용자의 위치와 목적지를 포함한 지도를 저장하는 저장부를 더 포함하되,

상기 방향 확인부는, 상기 지도를 바탕으로 상기 목적지의 방향을 확인하는 것을 특징으로 하는 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 구동 입력 신호는,

상기 부분진동 장치의 구동 시작 시간, 구동 지속 시간을 포함하는 것을 특징으로 하는 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 수신부는, 실시간 또는 일정 시간 간격으로 사용자의 위치를 갱신하며,

상기 방향 확인부는, 상기 갱신되는 사용자의 위치를 이용하여 실시간 또는 일정 시간 간격으로 상기 방향을 확인하는 것을 특징으로 하는 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 구동 신호 결정부는,

상기 중첩되는 진동이 상기 화살표 모양의 궤적을 따라 이동하도록 상기 구동 입력 신호를 결정하는 것을 특징으로 하는 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치.

청구항 9

일 평면에 사각형을 이루도록 배치된 4개의 부분진동 장치를 이용하는 햅틱 내비게이션 방법에 있어서,

(1) 사용자의 현재 위치와 목적지를 수신하는 단계;

(2) 상기 사용자의 위치를 기준으로 지도를 이용하여 상기 목적지의 방향을 확인하는 단계;

(3) 각 부분진동 장치로부터 발생된 진동이 중첩됨으로써 상기 방향을 표시할 수 있도록 각 부분진동 장치의 구동 입력 신호를 결정하는 단계; 및

(4) 상기 구동 입력 신호에 따라 상기 부분진동 장치를 구동하는 단계를 포함하되,

상기 단계 (3)에서 상기 중첩되는 진동은,

상기 방향을 화살표 모양으로 표시하며, 상기 화살표 모양의 궤적을 따라 이동하는 것을 특징으로 하는 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 방법.

청구항 10

삭제

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치 및 방법에 관한 것으로서, 특히 4개의 부분진동 장치를 이용하여 일정한 방향으로 진동이 발생되도록 함으로써, 시각장애인들에게 보다 명확한 내비게이션 정보를 제공할 수 있는 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 그래픽 장치를 포함하는 각종 전자기기들은 전자기기와 직관적인 상호 작용을 원하는 사용자의 욕구, 편의성, 디자인 등의 이유로 인하여, 기존의 하드웨어 버튼들을 터치스크린으로 대체하고 있는 추세이다. 이때 전자기기는 소프트웨어를 통해 종래의 하드웨어 버튼들을 터치스크린에 그대로 구현하게 되며, 이러한 방식은 특히 휴대폰, PDA, 게임기 등의 모바일 장치나 노트북, 내비게이션 등의 비교적 작은 크기를 가지고 개인적인 용도로 사용되는 장치들에서 주로 사용되고 있다.

[0003] 그러나 전자기기에 내장된 터치스크린과 같은 그래픽 디스플레이 장치는, 전자기기보다 크기가 작아야 한다는

한계를 가지고 있기 때문에 사실적인 정보 전달에는 한계가 있다. 따라서 근래 들어서는 진동 모터 등의 진동 장치를 이용하여 사용자에게 촉각적인 느낌을 제공하는 것에 대한 연구 및 관련 제품의 생산이 크게 증가하고 있다.

[0004] 하지만 종래의 전자기기에 사용된 진동 장치는, 그 구조의 특성상 생성되는 진동 신호의 크기(Amplitude)와 주파수(Frequency)를 독립적으로 제어할 수 없기 때문에, 사용자의 입력에 대응하여 메모리에 저장되어 있는 진동 패턴들을 그대로 전달해 줄 수밖에 없다는 문제점이 있으며, 또한 다른 곳으로 퍼져나가는 진동파를 제어하기 쉽지 않아 정적인 감각의 생성만이 가능하다는 문제점이 있다. 따라서 종래 전자기기의 진동 감각은 주로 알람, 전화벨, 메시지 수신음, 또는 사용자가 버튼이나 아이콘을 클릭하였을 때의 표시 기능, 게임의 충돌이나 슈팅과 같은 비교적 단편적인 이벤트를 표시하는데 사용되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 4개의 부분진동 장치를 구비하고 각 부분진동 장치의 구동 입력 신호를 제어함으로써, 이동 진동파에 의한 진동 감각이 특정한 궤적을 따라 생성되도록 하여 사용자로 하여금 보다 사실적인 진동 감각을 느낄 수 있도록 하는 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0006] 또한 본 발명은, 4개의 부분진동 장치를 사각형 모양으로 배치한 뒤, 구동 입력 신호의 제어에 따라 화살표 모양으로 이동 진동파가 발생하도록 함으로써, 시각장애인에게 촉각적으로 목적지까지의 길을 안내해주는 시각장애인용 내비게이션으로 활용될 수 있는 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치 및 방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른, 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치는,
 [0008] 진동을 발생시키는 복수 개의 부분진동 장치;
 [0009] 사용자의 현재 위치와 목적지를 수신하는 수신부;
 [0010] 상기 사용자의 위치를 기준으로 상기 목적지의 방향을 확인하는 방향 확인부;
 [0011] 상기 각 부분진동 장치로부터 발생된 진동이 중첩됨으로써 상기 방향을 표시할 수 있도록 각 부분진동 장치의 구동 입력 신호를 결정하는 구동 신호 결정부;
 [0012] 상기 구동 입력 신호에 따라 상기 부분진동 장치를 구동하는 진동 장치 구동부; 및
 [0013] 각 구성요소에 전원을 공급하는 전원부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0014] 바람직하게는, 상기 복수 개의 부분진동 장치는,
 [0015] 일 평면에 놓일 수 있다.

[0016] 더욱 바람직하게는, 상기 복수 개의 부분진동 장치는,
 [0017] 4개로 구성되며 사각형을 이루도록 배치될 수 있다.

[0018] 바람직하게는,
 [0019] 상기 사용자의 위치와 목적지를 포함한 지도를 저장하는 저장부를 더 포함하되,

- [0020] 상기 방향 확인부는, 상기 지도를 바탕으로 상기 목적지의 방향을 확인할 수 있다.
- [0021] 바람직하게는, 상기 구동 입력 신호는,
- [0022] 상기 부분진동 장치의 구동 시작 시간, 구동 지속 시간을 포함할 수 있다.
- [0023] 바람직하게는,
- [0024] 상기 수신부는, 실시간 또는 일정 시간 간격으로 사용자의 위치를 갱신하며,
- [0025] 상기 방향 확인부는, 상기 갱신되는 사용자의 위치를 이용하여 실시간 또는 일정 시간 간격으로 상기 방향을 확인할 수 있다.
- [0026] 바람직하게는, 상기 구동 신호 결정부는,
- [0027] 상기 중첩되는 진동이 상기 방향을 가리키는 화살표 모양으로 발생되도록 상기 구동 입력 신호를 결정할 수 있다.
- [0028] 더욱 바람직하게는, 상기 구동 신호 결정부는,
- [0029] 상기 중첩되는 진동이 상기 화살표 모양의 궤적을 따라 이동하도록 상기 구동 입력 신호를 결정할 수 있다.
- [0030] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른, 2-자유도 이동 진동판을 이용한 햅틱 내비게이션 방법은, 일 평면에 사각형을 이루도록 배치된 4개의 부분진동 장치를 이용하는 햅틱 내비게이션 방법에 있어서,
- [0031] (1) 사용자의 현재 위치와 목적지를 수신하는 단계;
- [0032] (2) 상기 사용자의 위치를 기준으로 지도를 이용하여 상기 목적지의 방향을 확인하는 단계;
- [0033] (3) 각 부분진동 장치로부터 발생된 진동이 중첩됨으로써 상기 방향을 표시할 수 있도록 각 부분진동 장치의 구동 입력 신호를 결정하는 단계; 및
- [0034] (4) 상기 구동 입력 신호에 따라 상기 부분진동 장치를 구동하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0035] 바람직하게는, 상기 단계 (3)에서 상기 중첩되는 진동은,
- [0036] 상기 방향을 화살표 모양으로 표시하며, 상기 화살표 모양의 궤적을 따라 이동할 수 있다.

발명의 효과

- [0037] 본 발명에서 제안하고 있는 2-자유도 이동 진동판을 이용한 햅틱 내비게이션 장치 및 방법에 따르면, 4개의 부분진동 장치를 구비하고 각 부분진동 장치의 구동 입력 신호를 제어함으로써, 이동 진동판에 의한 진동 감각이 특정한 궤적을 따라 생성되도록 하여 사용자로 하여금 보다 사실적인 진동 감각을 느낄 수 있도록 한다.
- [0038] 또한, 본 발명에 따른 2-자유도 이동 진동판을 이용한 햅틱 내비게이션 장치 및 방법은, 4개의 부분진동 장치를 사각형 모양으로 배치한 뒤, 구동 입력 신호의 제어에 따라 화살표 모양으로 이동 진동판이 발생하도록 함으로써, 시각장애인에게 촉각적으로 목적지까지의 길을 안내해주는 시각장애인용 내비게이션으로 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 2-자유도 이동 진동판을 이용한 햅틱 내비게이션 장치의 블록도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치에서 이동 진동파가 생성되는 원리를 나타내는 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치에서 사용되는 진동 패턴을 나타내는 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치에서 부분진동 장치의 구동 시간을 나타내는 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치가 방향을 표시하는 방식을 나타내는 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 방법의 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일 또는 유사한 부호를 사용한다.

[0041] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 ‘연결’되어 있다고 할 때, 이는 ‘직접적으로 연결’되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 ‘간접적으로 연결’되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 ‘포함’한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0042] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치의 블록도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치(10)는, 부분진동 장치(100), 수신부(200), 방향 확인부(300), 구동 신호 결정부(400), 진동 장치 구동부(500), 저장부(600), 전원부(700)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0043] 부분진동 장치(100)는, 복수 개로 구성되며 진동을 발생시킨다. 본 발명은 시각장애인이 본 발명의 도움을 받아 원하는 목적지까지 촉각적으로 길을 안내받을 수 있도록 하는 것을 목표로 하기 때문에, 전자기기 전체를 진동시키는 종래의 진동 장치 대신에, 복수 개의 부분진동 장치(100)를 통해 이동 진동파를 생성하여야 한다. 이때 복수 개의 부분진동 장치(100)는, 일 평면에 놓일 수 있으며, 보다 구체적으로는 4개로 구성되며 사각형을 이루도록 배치될 수 있다. 이는 화살표 모양의 이동 진동파를 구현하기 위함이다. 이하 이동 진동파의 생성 원리에 대하여, 도 2를 참조하여 더욱 상세히 설명하도록 한다.

[0044] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치에서 이동 진동파가 생성되는 원리를 나타내는 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치(10)에서, 2개의 부분진동 장치(100)만을 따로 분리하여 볼 경우, 두 개의 부분진동 장치(100)는 각각의 구동 입력 신호에 따라서 구동되며, 각 부분진동 장치(100)로부터 생성된 진동은 본 발명의 표면을 타고 전파된 후 임의의 위치에서 조합된다. 이때 진동이 조합되는 위치를 적절히 바꾸어 주면 이동하는 진동신호인 이동 진동파를 생성할 수 있다.

[0045] 이동 진동파는 부분진동 장치(100)의 구동 입력 신호와, 그에 따라 생성되는 진동의 여러 변수들(입력 신호 대기 시간, 진폭, 위상)을 조작하여 다양하게 생성 가능하다. 도 2의 (a)는 오른쪽 부분진동 장치(100)가 먼저 동작하고 일정시간 후에 왼쪽 부분진동 장치(100)가 동작하는 경우의 예이며, 이때 진동의 합성은 왼쪽에서 발생한다. 반면에, 도 2의 (b)는 두 개의 부분진동 장치(100)가 동시에 짧은 시간동안 동작함으로써 본 발명의 중

양에서 진폭이 합성되는 경우이다. 또한 도 2의 (c)는 왼쪽 부분진동 장치(100)가 먼저 동작한 이후 일정 시간 간격이 지난 뒤에 오른쪽 부분진동 장치(100)가 동작하는 경우로서, 진동의 합성은 오른쪽에서 발생한다. 이와 같이 진동이 합성되는 위치를 연속적으로 바꾸어 주면 이동 진동파가 생성된다. 이때 각각의 부분진동 장치(100)에서 생성되는 진동은 사람이 느끼기에 매우 미약하며, 합성된 진동신호는 각각의 부분진동 장치(100)에 의해 발생한 진동신호보다 크게 사람을 자극한다. 일반적으로 사람의 기계적 수용기(Mechanoreceptor)에 큰 자극과 작은 자극이 동시에 들어오면 기계적 수용기는 작은 자극에는 거의 반응하지 않으므로, 사용자는 진동이 이동하는 느낌을 충분히 전달받을 수 있다.

[0046] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치에서 사용되는 진동 패턴을 나타내는 도면이다. 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치는, 시각장애인 등에게 원하는 목적지까지의 길을 촉각적으로 안내해 주기 위한 것이므로, 좌우 또는 상하로 진동이 이동하는 느낌을 생성하여 사용자에게 전달할 수 있는 2자유도 이상의 이동 진동파 렌더링 기법이 필요하다.

[0047] 일반적으로 진동감각은 부분진동 장치(100)들을 제어하기 위해 사용되는 입력 전압에 따라 달라진다. 그러므로 적절한 입력 전압의 파형을 알아보기 위해 도 3에 도시된 바와 같은 4개의 이동 진동파 생성패턴을 생성하고, 8명의 사용자가 이동 진동파의 감각을 구분할 수 있는가에 대한 실험을 수행하였다. 각 실험 참가자들에게 어떤 패턴들이 실험 중에 전달되는 지를 충분히 설명한 후, 각 4개의 패턴들 중에서 두 개를 랜덤하게 전달한 뒤 구별 가능한지를 대답하게 하였다. 실험 결과, 실험 참가자들 중 어느 누구도 정확히 제시된 패턴들을 구분할 수 없었다. 그 이유는 부분진동 장치(100)가 고유의 상승시간(rising time)을 가지고 있어서 삼각파와 구형파들을 구별할 수 없기 때문이다. 따라서 본 발명은 마이크로프로세서의 디지털 출력 포트(GPIO)에 의해 쉽게 생성할 수 있는 도 3의 (c)에 도시된 바와 같은 구형파를 입력 전압으로 사용하였다.

[0048] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동파를 이용한 햅틱 내비게이션 장치에서 부분진동 장치의 구동 시간을 나타내는 도면이다. 본 발명은 사용자의 위치와 목적지 정보를 바탕으로 목적지로 가야할 길을 계산하고 이동할 방향을 진동의 흐름으로 표현하기 위하여, 도 4에 도시된 바와 같이 부분진동 장치(100)를 구동하기 위한 입력 전압, 구동 지속 시간 등을 계산하였다. 이동 진동파를 생성하기 위한 구동 입력 신호들(V_{i1} 과 V_{i2})은 다음 수학적 식 1로 표현될 수 있으며, 2개의 부분진동 장치(100)를 구동할 경우 수직방향으로의 진동을 생성하기 위해 필요한 입력 전압은 도 4에서 확인할 수 있다.

수학적 식 1

$$\begin{aligned} V_{i1}(t) &= [h_v v_a + (1-h_v)v_c] \times \sum_{k=1} [u(t - ((k-1)t_p + (k-1)t_n)) - u(t - (kt_p + (k-1)t_n))] \\ V_{i2}(t) &= [h_v v_b - (1-h_v)v_d] \times \sum_{k=1} [u(t - ((k-1)t_p + (k-1)t_n) + t_a) - u(t - (kt_p + (k-1)t_n) + t_a)] \end{aligned}$$

[0049]

[0050] 도 4 및 상기 수학적 식 1에서 t_p 는 입력 전압의 지속시간, t 는 시간, k 는 상수, u 는 진동 크기를 결정하기 위한 변수, t_n 는 입력 전압의 (n-1)번째 하강 에지(falling edge)와 n번째 상승 에지(rising edge) 사이의 시간차, 그리고 t_a 는 첫 번째 부분진동 장치(100)와 두 번째 부분진동 장치(100)의 구동 시간의 차이를 의미한다. v_a 와 v_b 는 각각 좌측과 우측에 배치한 부분진동 장치(100)의 세기를 제어하기 위한 상수이며, v_c 와 v_d 는 위와 아래에 배치한 부분진동 장치(100)의 세기를 제어하기 위한 상수가 된다. 또한 h_v 는 상수로서 수평방향 동작에서는 1이 되고 수직방향 동작에서는 0이 된다.

[0051] 수신부(200)는, 사용자의 현재 위치와 목적지를 수신한다. 이때 사용자는 시각장애인이나 청각장애인 등 촉각에 대한 의존도가 높은 사람일 수 있다. 본 발명은 진동 감각을 이용하는 내비게이션 장치이므로 내비게이션의 기본적인 기능을 수행하기 위해서는 사용자의 위치와 목적지가 반드시 요구되며, 수신부(200)를 통해 수신한 사

용자의 현재 위치 및 목적지를 이용하여 시각장애인 등에게 목적지까지의 길을 정확히 안내해줄 수 있다. 길 안내의 정확도를 높이기 위해 수신부(200)는 실시간 또는 일정 시간 간격으로 사용자의 위치를 갱신할 수 있으며, 일정 시간은 0.1 내지 60초일 수 있다.

[0052] 수신부(200)는 유무선 네트워크망을 통해 사용자의 위치 및 목적지를 수신할 수 있으나, 본 발명의 휴대성을 위해서는 무선 네트워크망을 이용하는 것이 바람직하며, 사용자의 위치는 일반적인 내비게이션에 흔히 사용되는 GPS 시스템을 통해 수신할 수 있다.

[0053] 방향 확인부(300)는, 사용자의 위치를 기준으로 목적지의 방향을 확인한다. 본 발명은 목적지까지의 경로를 시각적으로 보여주는 일반적인 내비게이션과는 달리, 사용자가 목적지에 도달하기 위해서 향해야 하는 방향을 지속적으로 제공하는 것이기 때문에, 사용자의 위치를 기준으로 목적지가 어느 방향에 위치해 있는지를 파악할 필요가 있다. 따라서 방향 확인부(300)는 사용자가 현재 위치에서 출발하여 목적지에 도달하기 위해서는 어떠한 방향으로 움직여야 하는지를 알려주기 위해 목적지의 방향을 확인하며, 다만 단순히 사용자의 위치와 목적지를 직선으로 연결하여 방향을 파악할 경우 사용자는 건물이나 도로 등의 장애물에 의해 막혀서 목적지에 도달할 수 없는 상황이 발생할 수 있으므로, 방향 확인부(300)는 저장부(600)에 저장된 지도를 바탕으로 목적지의 방향을 확인할 수 있다. 즉 사용자가 이동할 수 있는 인도 등으로 방향을 제한하고, 사용자의 위치에 따라 목적지의 방향을 확인한다. 또한 방향 확인부(300)는, 수신부(200)가 실시간으로 사용자의 위치를 갱신하는 경우, 갱신되는 사용자의 위치를 이용하여 실시간 또는 일정 시간 간격으로 방향을 확인할 수 있다.

[0054] 구동 신호 결정부(400)는, 각 부분진동 장치(100)로부터 발생된 진동이 중첩됨으로써 방향을 표시할 수 있도록 각 부분진동 장치(100)의 구동 입력 신호를 결정한다. 구동 입력 신호는 구동될 부분진동 장치(100)의 식별 정보, 부분진동 장치(100)의 구동 시작 시간, 구동 지속 시간, 입력 전압 등 부분진동 장치(100)의 작동에 필요한 모든 정보를 포함할 수 있으며, 중첩된 진동으로 방향을 표시하는 것에 대하여 도 5를 참조하여 더욱 상세히 설명하도록 한다.

[0055] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동판을 이용한 햅틱 내비게이션 장치가 방향을 표시하는 방식을 나타내는 도면이다. 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동판을 이용한 햅틱 내비게이션 장치(10)의 구동 신호 결정부(400)는, 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 중첩되는 진동이 방향 확인부(300)에 의해 확인된 방향을 가리키는 화살표 모양으로 발생되도록 구동 입력 신호를 결정할 수 있다. 또한 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 중첩되는 진동이 화살표 모양의 궤적을 따라 이동하도록 구동 입력 신호를 결정할 수도 있다. 보다 구체적으로, 도 5의 (b)의 경우, 위와 아래에 위치한 부분진동 장치(100)를 이용해 화살표의 직선 부분에 대하여 먼저 진동을 발생시키되, 이동 진동판은 화살표가 가리키는 방향 쪽으로 이동하게 한다. 이후 위와 좌우 측에 위치한 부분진동 장치(100)를 이용하여 화살표의 끝단으로부터 양쪽으로 이동 진동판과 생성되도록 하여, 화살표의 전체 모습을 사용자가 촉각으로 충분히 느낄 수 있도록 함으로써 목적지의 방향을 정확하게 안내할 수 있다.

[0056] 진동 장치 구동부(500)는, 구동 입력 신호에 따라 부분진동 장치(100)를 구동한다. 구동 신호 결정부(400)가 생성한 구동 입력 신호를 부분진동 장치(100)에 입력하는 것으로서, 구동 입력 신호가 입력되어야 할 부분진동 장치(100)를 명확히 판별하고 적절히 제어하는 것이 가장 중요하다. 만약 구동 입력 신호의 전달이 적절히 이루어지지 않을 경우 진동의 중첩이 발생하지 않아 사용자에게 촉각적인 길 안내를 수행할 수 없기 때문이다.

[0057] 저장부(600)는, 사용자의 위치와 목적지를 포함한 지도를 저장한다. 앞서 방향 확인부(300)에서 설명한 바와 같이, 사용자의 위치 및 목적지에 대한 정보만을 이용하여 방향을 확인할 경우, 방향 확인부(300)는 사용자의 위치와 목적지를 직선으로 연결한 뒤 그 직선의 방향을 확인하게 된다. 따라서 이러한 방향을 따라 움직이는 사용자는 건물 등의 장애물에 부딪히거나, 도로를 가로지르던 중 교통사고를 당하는 등 사고의 위험에 노출될 수 있다. 그러므로 이러한 문제를 해결하기 위해 본 발명은 저장부(600)를 이용하여 지도를 저장해두고, 사용

자의 위치와 목적지를 지도에 대응시킨 뒤 사용자가 이동할 수 있는 인도 등으로 방향을 제한함으로써 사용자가 위험에 노출되지 않고 안전하게 목적지에 도달할 수 있도록 한다. 이때 저장부(600)는 네트워크망을 이용하여 데이터를 주기적으로 업데이트할 수 있다.

[0058] 전원부(700)는, 각 구성요소에 전원을 공급한다. 본 발명은 휴대용으로 사용되는 것이 바람직하므로 전원부(700)는 리튬 이온 배터리 또는 수은전지를 이용할 수 있으며, 전력량이 일정 비율 이하로 낮아질 경우에는 부분진동 장치(100)를 통해 진동을 발생시켜서 전원부(700)의 교체시기를 미리 알려줄 수 있다. 물론 이 경우에는 이동 진동파를 생성하지 않아도 문제없다.

[0059] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동과를 이용한 햅틱 내비게이션 방법의 순서도이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 2-자유도 이동 진동과를 이용한 햅틱 내비게이션 방법은, 일평면에 사각형을 이루도록 배치된 4개의 부분진동 장치(100)를 이용하는 햅틱 내비게이션 방법에 있어서, 사용자의 현재 위치와 목적지를 수신하는 단계(S100), 사용자의 위치를 기준으로 지도를 이용하여 목적지의 방향을 확인하는 단계(S200), 각 부분진동 장치(100)로부터 발생된 진동이 중첩됨으로써 방향을 표시할 수 있도록 각 부분진동 장치(100)의 구동 입력 신호를 결정하는 단계(S300), 구동 입력 신호에 따라 부분진동 장치(100)를 구동하는 단계(S400)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0060] 단계 S100에서는, 사용자의 현재 위치와 목적지를 수신한다. 단계 S100에서는 수신부(200)가 수행하는 과정이 동일하게 수행되므로, 자세한 설명은 생략하도록 한다.

[0061] 단계 S200에서는, 사용자의 위치를 기준으로 지도를 이용하여 목적지의 방향을 확인한다. 단계 S200에서는 방향 확인부(300)가 수행하는 과정이 동일하게 수행되므로, 자세한 설명은 생략하도록 한다.

[0062] 단계 S300에서는, 각 부분진동 장치(100)로부터 발생된 진동이 중첩됨으로써 방향을 표시할 수 있도록 각 부분진동 장치(100)의 구동 입력 신호를 결정한다. 이때 중첩되는 진동은, 방향을 화살표 모양으로 표시하며, 화살표 모양의 궤적을 따라 이동할 수 있으며, 단계 S300에서는 구동 신호 결정부(400)가 수행하는 과정이 동일하게 수행되므로, 자세한 설명은 생략하도록 한다.

[0063] 단계 S400에서는, 구동 입력 신호에 따라 부분진동 장치(100)를 구동한다. 단계 S400에서는 진동 장치 구동부(500)가 수행하는 과정이 동일하게 수행되므로, 자세한 설명은 생략하도록 한다.

[0064] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0065] 10: 2-자유도 이동 진동판을 이용한 햅틱 내비게이션 장치

100: 부분진동 장치 200: 수신부

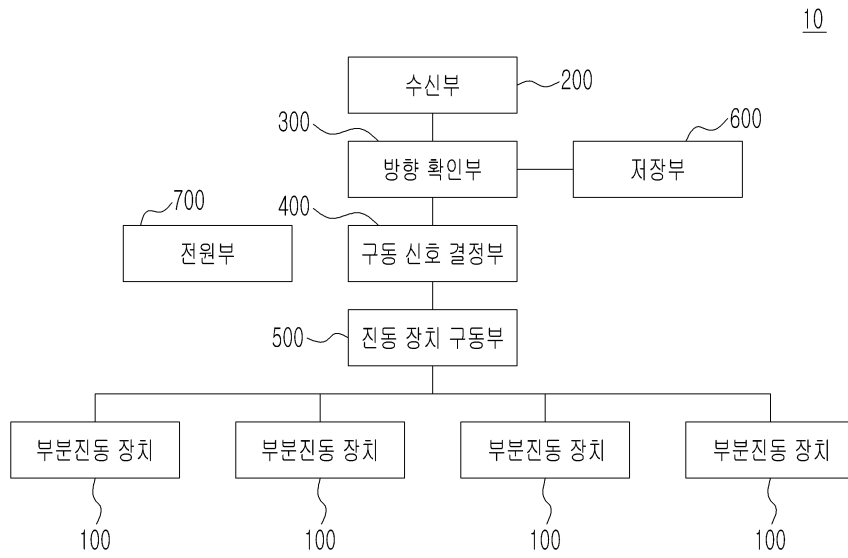
300: 방향 확인부 400: 구동 신호 결정부

500: 진동 장치 구동부 600: 저장부

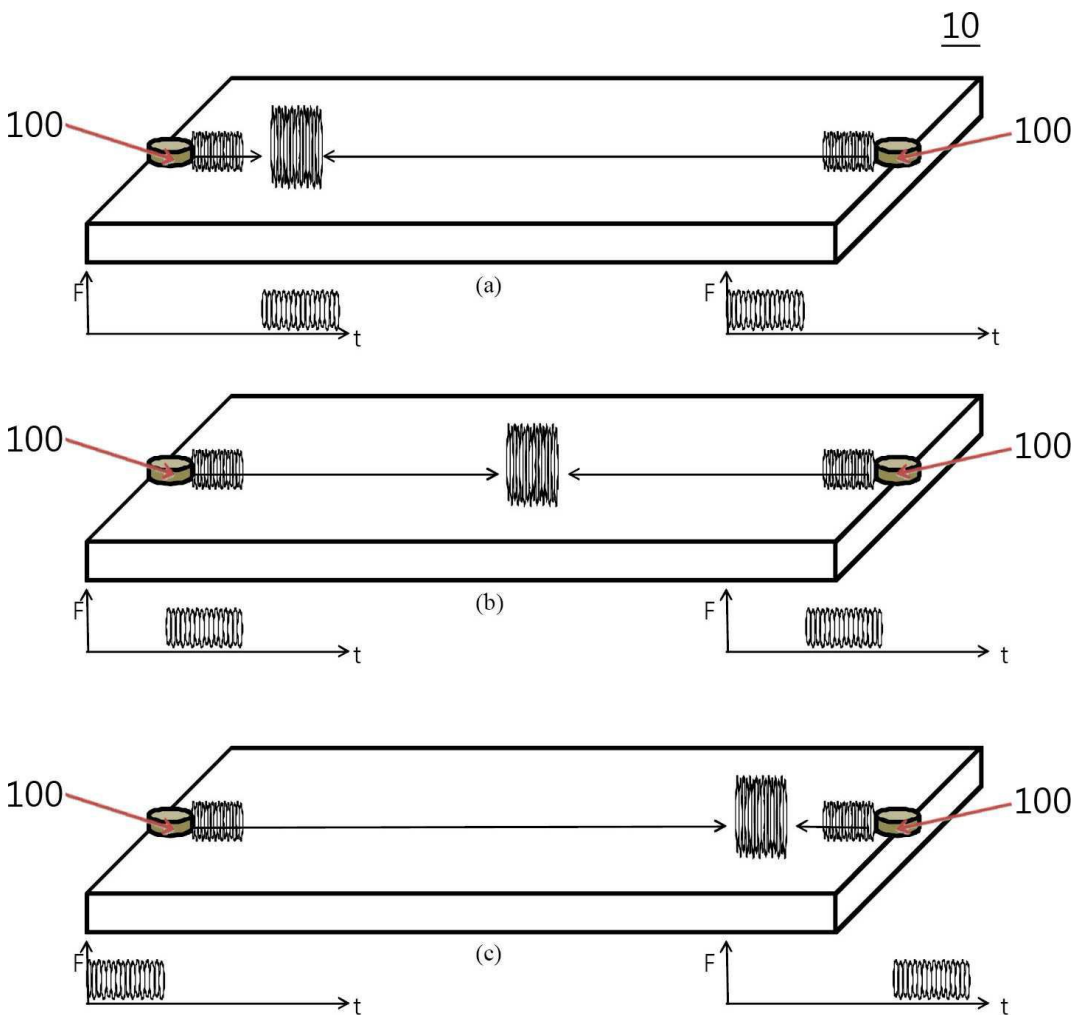
700: 전워부

도면

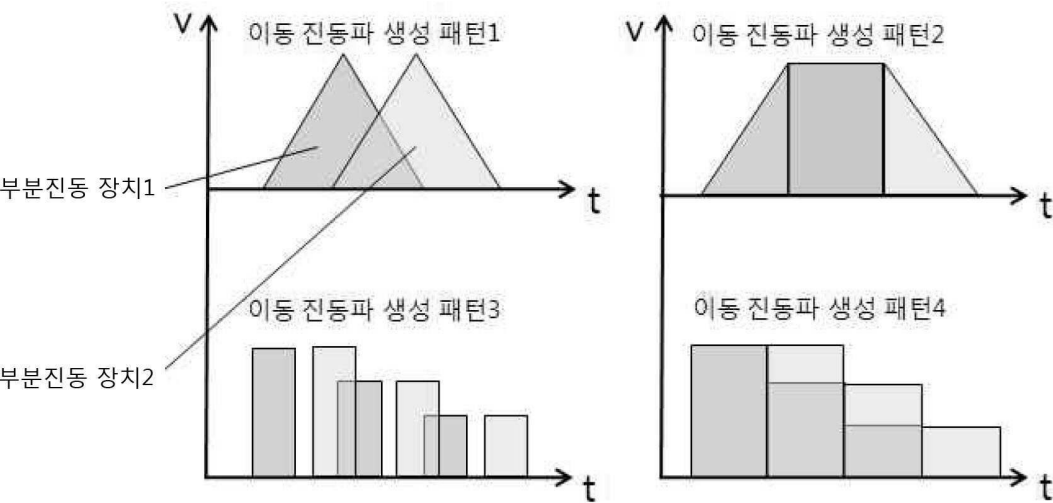
도면1



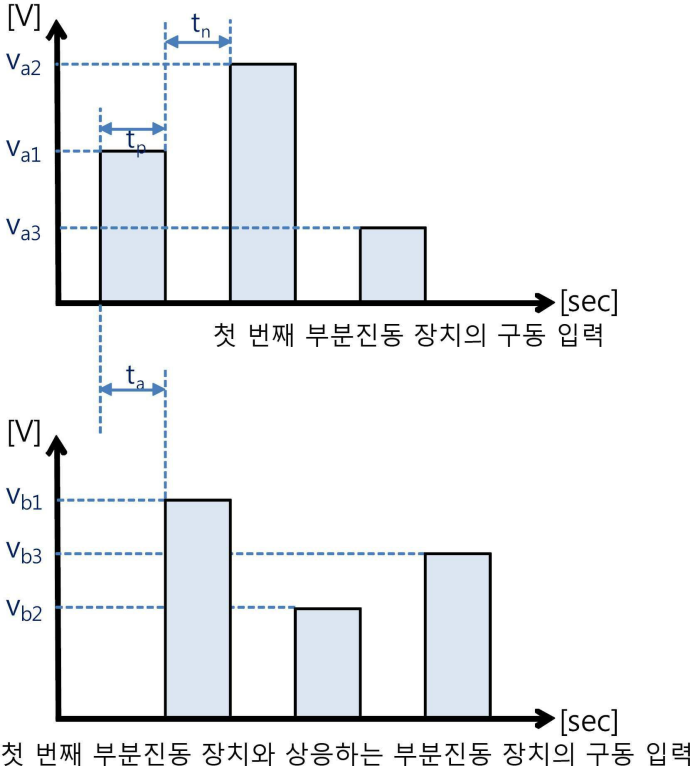
도면2



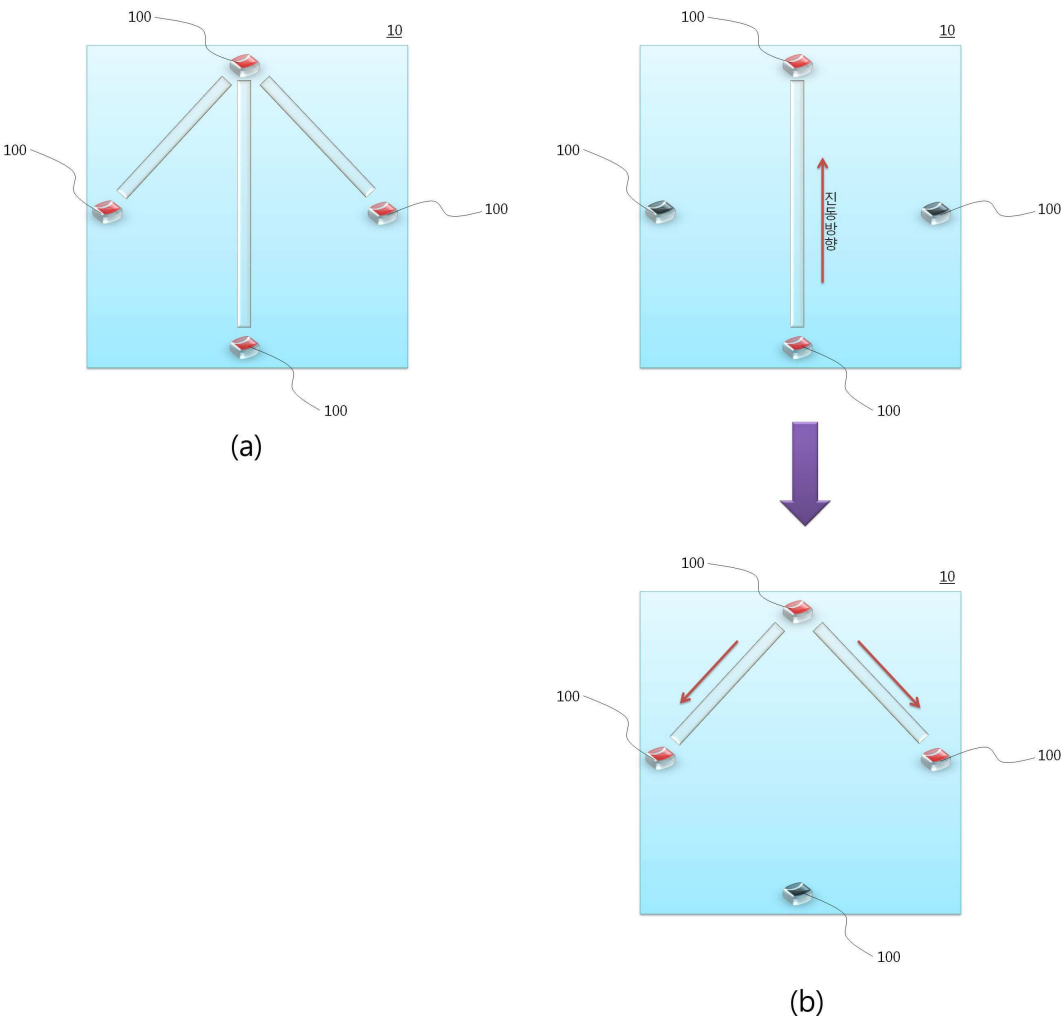
도면3



도면4



도면5



도면6

