



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0067587
(43) 공개일자 2010년06월21일

(51) Int. Cl.

G06F 3/00 (2006.01) B06B 1/04 (2006.01)
H02N 2/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0032518

(22) 출원일자 2009년04월14일

심사청구일자 2009년04월14일

(30) 우선권주장

1020080125801 2008년12월11일 대한민국(KR)

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충남 천안시 동남구 병천면가진리 한국기술교육대학교 산학협력단 216호

(72) 발명자

김상연

서울특별시 강남구 도곡동 도곡 테슬 아파트 207동 602호

(74) 대리인

특허법인태동

전체 청구항 수 : 총 17 항

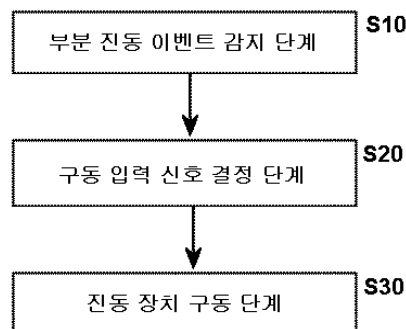
(54) 디바이스에서 이동 진동파를 생성하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 디바이스에서 이동 진동파를 생성하는 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 적어도 2개 이상의 진동 장치가 구비된 디바이스에서 이동 진동파를 생성하는 방법으로서, (1) 이동 진동파 이벤트를 감지하는 제1 단계; (2) 상기 제1 단계에서 감지된 이동 진동파 이벤트의 이동 궤적 정보를 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호를 결정하는 제2 단계; 및 (3) 상기 제2 단계에서 결정된 각각의 구동 입력 신호에 따라, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치 각각을 구동하는 제3 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 이동 진동파 생성 방법 및 장치에 따르면, 이동 진동파 이벤트의 이동 궤적 정보를 이용하여 디바이스가 구비한 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호를 제어함으로써, 이동 진동파 이벤트가 발생한 이동 궤적을 따라 진동 감각을 생성하여 보다 사실적인 진동 감각을 느낄 수 있도록 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

적어도 2개 이상의 진동 장치가 구비된 디바이스에서 이동 진동과를 생성하는 방법에 있어서,

(1) 이동 진동과 이벤트를 감지하는 제1 단계;

(2) 상기 제1 단계에서 감지된 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호를 결정하는 제2 단계; 및

(3) 상기 제2 단계에서 결정된 각각의 구동 입력 신호에 따라, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치 각각을 구동하는 제3 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 각각의 구동 입력 신호의 구동 지속 시간을 미리 지정된 시간 간격 동안으로 제어할 수 있는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 단계는,

a. 상기 제1 단계에서 감지된 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 확인하는 단계;

b. 상기 단계 a에서 확인된 이동 진동과 이벤트의 상기 이동 궤적 정보를 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호의 구동 시작 시간 및 구동 지속 시간을 결정하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 단계 b에서, 이동 진동과 이벤트의 상기 이동 궤적 정보와 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 위치 관계를 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호의 구동 시작 시간 및 구동 지속 시간을 결정하는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 단계 b에서, 이동 진동과 이벤트의 상기 이동 궤적 정보와 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 위치 관계를 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호의 구동 시작 시간 사이의 시간 간격을 결정하는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제2 단계는,

- a. 상기 제1 단계에서 감지된 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 확인하는 단계;
 - b. 상기 단계 a에서 확인된 이동 진동과 이벤트의 상기 이동 궤적 정보를 이용하여, 부분 진동 이벤트들이 발생되어야 할 위치 정보들을 결정하는 단계;
 - c. 상기 단계 b에서 결정된 상기 위치 정보들을 이용하여, 상기 부분 진동 이벤트들의 발생 위치와 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치 간의 각각의 거리들을 계산하는 단계; 및
 - d. 상기 단계 d에서 계산된 상기 각각의 거리들을 이용하여 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호들을 결정하는 단계
- 를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 단계 b에서, 상기 이동 궤적 정보를 이용하여, 상기 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적을 따라 몇 개의 부분 진동 이벤트를 발생시킬지 제어 가능한 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 단계 b에서, 상기 이동 궤적 정보를 이용하여, 상기 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적을 따라 발생하는 부분 진동 이벤트들 사이의 간격을 제어할 수 있는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 단계 d에서, 계산된 상기 각각의 거리들을 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호들의 구동 시작 시간들을 결정하는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 단계 d에서, 계산된 상기 각각의 거리들을 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호들의 구동 시작 시간 사이의 시간 간격들을 결정하는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 디바이스는 2개의 진동 장치를 구비하고,

상기 단계 d에서, 상기 2개의 진동 장치에 대한 각각의 구동 입력 신호들의 구동 시작 시간들이 다음 수학적식에 의해 결정되는 만큼 시간 간격 차이들이 나도록 제어하는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

<수학적식>

$$t_{int,i} = \frac{|d_{1,i} - d_{2,i}|}{v_{wave}}$$

여기서, $t_{int,i}$ 는 2개의 진동 장치에 대한 i 번째 부분 진동 이벤트의 각각의 구동 입력 신호들의 구동 시작 시간 사이들의 시간 간격 차이들을, $d_{1,i}$ 및 $d_{2,i}$ 는 2개의 진동 장치와 i 번째 부분 진동 이벤트 발생 위치들 사이의 각각의 거리들을, v_{wave} 는 진동파의 진행 속도를 각각 나타낸다.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호에 대한 위상과 진폭을 개별적으로 제어할 수 있는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

청구항 13

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이동 진동과 이벤트는, 외부 압력에 의한 이벤트, 및 디바이스 내부로부터의 명령에 의한 이벤트를 모두 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

청구항 14

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이동 진동과 이벤트가 외부 압력에 의한 이벤트일 경우, 이동 진동과 이벤트의 상기 이동 궤적 정보는 외부 압력이 가해지는 이동 궤적에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

청구항 15

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이동 진동과 이벤트가 디바이스 내부로부터의 명령에 의한 이벤트일 경우, 이동 진동과 이벤트의 상기 이동 궤적 정보는 디바이스 내부로부터의 명령에 의해 이동 진동과 이벤트가 발생되도록 지정된 이동 궤적에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 방법.

청구항 16

적어도 2개 이상의 진동 장치가 구비된 디바이스에서 이동 진동파를 생성하는 장치에 있어서,

- (1) 이동 진동과 이벤트를 감지하는 이동 진동과 이벤트 감지 모듈;
- (2) 상기 이동 진동과 이벤트 감지 모듈에서 감지된 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호를 결정하는 구동 입력 신호 결정 모듈; 및
- (3) 상기 구동 입력 신호 결정 모듈에서 결정된 각각의 구동 입력 신호에 따라, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치 각각을 구동하는 진동 장치 구동 모듈

을 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 구동 입력 신호 결정 모듈은, 상기 각각의 구동 입력 신호를 미리 지정된 구동 지속 시간 후에 정지시키는 구동 입력 신호 정지 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 진동과 생성 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디바이스에서 이동 진동파를 생성하는 방법 및 장치에 관한 것으로서, 특히 적어도 2개 이상의 진동 장치가 구비된 디바이스에서 이동 진동파를 생성하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 그래픽 장치를 포함한 디바이스의 발전 경향을 살펴보면, 디바이스와의 직관적인 상호 작용을 원하는 사용자의 욕구와 편의성, 디자인 등의 이유로 인하여 기존의 하드웨어 버튼들이 그래픽 장치에 터치스크린을 이용하여 소프트웨어적으로 포함되는 방향으로 발전하고 있다. 특히, 이러한 현상은 휴대폰, PDA, 게임기 등의 모바일 디바이스나 노트북, 내비게이션 등의 비교적 작은 크기를 가지고 개인적인 용도로 사용되는 장치들에서 더욱 두드러지게 나타나고 있다.

[0003] 하지만 디바이스의 그래픽 디스플레이 장치가 커지는 데에는 디바이스의 크기에 따른 한계를 가지고 있으며, 따라서 디바이스에서 그래픽 디스플레이 장치를 통한 사실적인 정보 전달에는 한계가 있다. 따라서 근래 들어서는 사람들이 디바이스를 조작할 때 진동 모터 등의 진동 장치를 이용하여 사용자에게 촉각적인 느낌을 제공하는 것에 대한 연구 및 연관 제품이 크게 증가하고 있다.

[0004] 그러나 종래의 디바이스에서 진동을 통한 촉감 제시 방법은 메모리에 저장되어 있는 단순한 진동 패턴들을 사용자의 입력에 대응하여 전달해 주기 때문에 단순하고 간단한 정보만을 표현할 수밖에 없었다. 그 이유는, 진동 장치의 제약으로 인하여 복잡한 진동 패턴을 생성할 수 없기 때문이다. 이러한 이유로 현재 디바이스의 진동 감각은 주로 알람, 전화벨 또는 메시지 수신음, 사용자가 버튼이나 아이콘을 클릭하였을 때의 표시 기능이나 게임의 충돌이나 슈팅과 같은 비교적 단편적인 이벤트를 표시하는데 사용되고 있다.

[0005] 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 두 개 이상의 진동 장치를 사용하여 사용자에게 촉감을 제시하는 장치들이 개발되었는데, 이러한 장치들은 사용자로부터 받아들인 이벤트에 따라 각각의 진동 장치가 서로 다른 역할을 독립적으로 수행하기 때문에 서로 조합되지 못하여 진동의 흐름을 표현할 수 없다거나 특정한 진동 주파수에서 진동의 진폭을 조절하여 새로운 감각을 생성해내지 못하는 등의 다양한 진동 감각을 생성할 수 없다는 문제점을 여전히 가지고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 이용하여 디바이스가 구비한 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호를 제어함으로써, 이동 진동과 이벤트가 발생한 이동 궤적을 따라 진동 감각을 생성하여 보다 사실적인 진동 감각을 느낄 수 있도록 하는 부분 진동 생성 방법 및 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0007] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른, 적어도 2개 이상의 진동 장치가 구비된 디바이스에서 이동 진동파를 생성하는 방법은,
- [0008] (1) 이동 진동과 이벤트를 감지하는 제1 단계;
- [0009] (2) 상기 제1 단계에서 감지된 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호를 결정하는 제2 단계; 및
- [0010] (3) 상기 제2 단계에서 결정된 각각의 구동 입력 신호에 따라, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치 각각을 구동하는 제3 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0011] 바람직하게는, 상기 각각의 구동 입력 신호의 구동 지속 시간을 미리 지정된 시간 간격 동안으로 제어할 수 있다.
- [0012] 바람직하게는, 상기 제2 단계는,
- [0013] a. 상기 제1 단계에서 감지된 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 확인하는 단계;
- [0014] b. 상기 단계 a에서 확인된 이동 진동과 이벤트의 상기 이동 궤적 정보를 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호의 구동 시작 시간 및 구동 지속 시간을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 b에서, 이동 진동과 이벤트의 상기 이동 궤적 정보와 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 위치 관계를 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호의 구동 시작 시간 및 구동 지속 시간을 결정할 수 있다.
- [0016] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 b에서, 이동 진동과 이벤트의 상기 이동 궤적 정보와 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 위치 관계를 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호의 구동 시작 시간 사이의 시간 간격을 결정할 수 있다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 제2 단계는,
- [0018] a. 상기 제1 단계에서 감지된 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 확인하는 단계;
- [0019] b. 상기 단계 a에서 확인된 이동 진동과 이벤트의 상기 이동 궤적 정보를 이용하여, 부분 진동 이벤트들이 발생되어야 할 위치 정보들을 결정하는 단계;
- [0020] c. 상기 단계 b에서 결정된 상기 위치 정보들을 이용하여, 상기 부분 진동 이벤트들의 발생 위치와 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치 간의 각각의 거리들을 계산하는 단계; 및
- [0021] d. 상기 단계 d에서 계산된 상기 각각의 거리들을 이용하여 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호들을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 b에서, 상기 이동 궤적 정보를 이용하여, 상기 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적을 따라 몇 개의 부분 진동 이벤트를 발생시킬지 제어 가능하다.
- [0023] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 b에서, 상기 이동 궤적 정보를 이용하여, 상기 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적을 따라 발생하는 부분 진동 이벤트들 사이의 간격을 제어할 수 있다.

- [0024] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 d에서, 계산된 상기 각각의 거리들을 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호들의 구동 시작 시간들을 결정할 수 있다.
- [0025] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 d에서, 계산된 상기 각각의 거리들을 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호들의 구동 시작 시간 사이의 시간 간격들을 결정할 수 있다.
- [0026] 더욱 바람직하게는,
- [0027] 상기 디바이스는 2개의 진동 장치를 구비하고,
- [0028] 상기 단계 d에서, 상기 2개의 진동 장치에 대한 각각의 구동 입력 신호들의 구동 시작 시간들이 다음 수학적식에 의해 결정되는 만큼 시간 간격 차이들이 나도록 제어할 수 있다.
- [0029] <수학적식>
- $$t_{int,i} = \frac{|d_{1,i} - d_{2,i}|}{v_{wave}}$$
- [0030]
- [0031] 여기서, $t_{int,i}$ 는 2개의 진동 장치에 대한 i번째 부분 진동 이벤트의 각각의 구동 입력 신호들의 구동 시작 시간 차이들의 시간 간격 차이들을, $d_{1,i}$ 및 $d_{2,i}$ 는 2개의 진동 장치와 i번째 부분 진동 이벤트 발생 위치들 사이의 각각의 거리들을, v_{wave} 는 진동파의 진행 속도를 각각 나타낸다.
- [0032] 바람직하게는, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호에 대한 위상과 진폭을 개별적으로 제어할 수 있다.
- [0033] 바람직하게는, 상기 이동 진동과 이벤트는, 외부 압력에 의한 이벤트, 및 디바이스 내부로부터의 명령에 의한 이벤트를 모두 포함할 수 있다.
- [0034] 바람직하게는, 상기 이동 진동과 이벤트가 외부 압력에 의한 이벤트일 경우, 이동 진동과 이벤트의 상기 이동 궤적 정보는 외부 압력이 가해지는 이동 궤적에 의해 결정될 수 있다.
- [0035] 바람직하게는, 상기 이동 진동과 이벤트가 디바이스 내부로부터의 명령에 의한 이벤트일 경우, 이동 진동과 이벤트의 상기 이동 궤적 정보는 디바이스 내부로부터의 명령에 의해 이동 진동과 이벤트가 발생되도록 지정된 이동 궤적에 의해 결정될 수 있다.
- [0036] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 특징에 따른, 적어도 2개 이상의 진동 장치가 구비된 디바이스에서 이동 진동파를 생성하는 장치는,
- [0037] (1) 이동 진동과 이벤트를 감지하는 이동 진동과 이벤트 감지 모듈;
- [0038] (2) 상기 이동 진동과 이벤트 감지 모듈에서 감지된 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 이용하여, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호를 결정하는 구동 입력 신호 결정 모듈; 및
- [0039] (3) 상기 구동 입력 신호 결정 모듈에서 결정된 각각의 구동 입력 신호에 따라, 상기 적어도 2개 이상의 진동 장치 각각을 구동하는 진동 장치 구동 모듈을 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0040] 바람직하게는, 상기 구동 입력 신호 결정 모듈은, 상기 각각의 구동 입력 신호를 미리 지정된 구동 지속 시간에 정지시키는 구동 입력 신호 정지 모듈을 포함할 수 있다.

효 과

[0041] 본 발명에서 제안하고 있는 이동 진동과 생성 방법 및 장치에 따르면, 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 이용하여 디바이스가 구비한 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호를 제어함으로써, 이동 진동과 이벤트가 발생한 이동 궤적을 따라 진동 감각을 생성하여 보다 사실적인 진동 감각을 느낄 수 있도록 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0042] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명에 따른 실시예에 대하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0043] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른, 적어도 2개 이상의 진동 장치가 구비된 디바이스에서 이동 진동과를 생성하는 방법의 구성을 나타내는 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 이동 진동과 생성 방법은, 이동 진동과 이벤트 감지 단계(S10), 구동 입력 신호 결정 단계(S20), 및 진동 장치 구동 단계(S30)를 포함한다.

[0044] 이동 진동과 이벤트 감지 단계(S10)는, 이동 진동과 이벤트를 감지하는 역할을 한다. 여기서, 이동 진동과 이벤트는, 외부 압력에 의한 이벤트, 및 디바이스 내부로부터의 명령에 의한 이벤트를 모두 포함할 수 있다. 예컨대, 이동 진동과 이벤트에는, 디바이스 상에 가해지는 사용자의 이동 터치 입력, 내부 명령에 의해 디스플레이 상의 특정 오브젝트에 대한 이동 진동과 입력 등이 포함될 수 있다.

[0045] 구동 입력 신호 결정 단계(S20)는, 이동 진동과 이벤트 감지 단계(S10)에서 감지된 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 이용하여, 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호를 결정하는 역할을 한다. 이동 진동과 이벤트가 외부 압력에 의한 이벤트일 경우, 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보는 외부 압력이 가해지는 이동 궤적에 의해 결정될 수 있으며, 이동 진동과 이벤트가 디바이스 내부로부터의 명령에 의한 이벤트일 경우, 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보는 디바이스 내부로부터의 명령에 의해 이동 진동과 이벤트가 발생되도록 지정된 이동 궤적에 의해 결정될 수 있다.

[0046] 구동 입력 신호 결정 단계(S20)는, 단계 S10에서 감지된 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 확인하는 단계(S22), 및 단계 S22에서 확인된 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 이용하여, 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호의 구동 시작 시간 및 구동 지속 시간을 결정하는 단계(S24)로 구성될 수 있다. 특히, 단계 S24에서, 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보와 적어도 2개 이상의 진동 장치의 위치 관계를 이용하여, 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호의 구동 시작 시간 및 구동 지속 시간을 결정할 수 있다. 도 2는, 이상 설명한 바와 같은, 구동 입력 신호 결정 단계(S20)의 세부 구성을 나타내는 도면이다.

[0047] 단계 S24에서 결정된 각각의 구동 입력 신호의 구동 시작 시간 및 구동 지속 시간을 이용하여, 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호의 구동 시작 시간 및 구동 지속 시간을 제어함으로써, 원하는 이동 궤적으로 이동하는 이동 진동과 이벤트를 생성할 수 있다.

[0048] 또한, 단계 S24에서 결정된 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보와 적어도 2개 이상의 진동 장치의 위치 관계를 이용하여, 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호의 구동 시작 시간 사이의 시간 간격을 제어함으로써, 원하는 이동 궤적으로 이동하는 이동 진동과 이벤트를 생성할 수 있다.

[0049] 실시예에 따라서, 단계 S24는, 단계 S10에서 감지된 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 확인하는 단계

(S22), 단계 S22에서 확인된 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적 정보를 이용하여, 부분 진동 이벤트들이 발생되어야 할 위치 정보들을 결정하는 단계(S25), 단계 S25에서 결정된 위치 정보들을 이용하여, 부분 진동 이벤트들의 발생 위치와 적어도 2개 이상의 진동 장치 간의 각각의 거리들을 계산하는 단계(S27), 및 단계 S27에서 계산된 각각의 거리들을 이용하여 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호들을 결정하는 단계(S29)를 포함할 수 있다. 본 실시예는, 이동 진동파를 부분 진동의 흐름으로 이해하고, 부분 진동을 연속적으로 발생시키는 것에 의해 이동 진동파를 생성하고자 하는 것이 그 기본 원리이다. 이때, 이동 궤적 정보를 이용하여, 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적을 따라 몇 개의 부분 진동 이벤트를 발생시킬지 제어하는 것도 가능하다. 또한, 이동 궤적 정보를 이용하여, 이동 진동과 이벤트의 이동 궤적을 따라 발생하는 부분 진동 이벤트들 사이의 간격을 제어할 수도 있다. 물론, 단계 S29에서, 계산된 각각의 거리들을 이용하여, 적어도 2개 이상의 진동 장치의 각각의 구동 입력 신호들의 구동 시작 시간이나 구동 시작 시간 사이의 시간 간격들을 결정할 수도 있다. 특히, 디바이스가 2개의 진동 장치를 구비하는 경우라면, 2개의 진동 장치에 대한 각각의 구동 입력 신호들의 구동 시작 시간들을 다음 수학적 식 1에 의해 결정되는 만큼 시간 간격 차이가 나도록 제어함으로써, 이동 진동과 이벤트 발생 위치에서 이동 진동파를 생성할 수 있다.

수학적 식 1

$$t_{int,i} = \frac{|d_{1,i} - d_{2,i}|}{v_{wave}}$$

[0050]

[0051]

여기서, $t_{int,i}$ 는 2개의 진동 장치에 대한 i 번째 부분 진동 이벤트의 각각의 구동 입력 신호들의 구동 시작 시간 사이들의 시간 간격 차이들을, $d_{1,i}$ 및 $d_{2,i}$ 는 2개의 진동 장치와 i 번째 부분 진동 이벤트의 발생 위치들 사이의 각각의 거리들, v_{wave} 는 진동파의 진행 속도를 각각 나타낸다.

[0052]

이때, 각각의 구동 입력 신호의 구동 지속 시간을 미리 지정된 시간 간격 동안으로 제어할 수 있는데, 이것에 의해 디바이스의 특정 부분에서만, 즉 이벤트 발생 위치에서만 진동 감각이 느껴질 수 있게 한다. 또한, 구동 입력 신호의 구동 지속 시간을 제어함으로써, 이동 진동파를 구성하는 부분 진동 이벤트가 발생하는 면적을 효과적으로 제어할 수도 있다. 즉, 구동 입력 신호의 구동 지속 시간을 증가시킴으로써 부분 진동 이벤트 발생 면적을 넓힐 수도 있고, 구동 입력 신호의 구동 지속 시간을 감소시킴으로써 부분 진동 이벤트의 발생 면적을 좁힐 수도 있다.

[0053]

또한, 적어도 2개 이상의 진동 장치 각각을 구동할 구동 입력 신호에 대하여, 구동 입력 전압의 형태를 변화시키거나, 구동 입력 신호 각각에 대한 진폭 및 위상을 개별적으로 제어함으로써, 진동 장치가 생성하는 진동 신호의 패턴을 다양하게 만들 수 있다. 도 3 내지 도 5는, 본 발명의 일 실시예에 따라 진동 장치 각각에 대한 구동 입력 전압의 형태를 변경시킨 경우, 구동 입력 전압의 진폭을 변화시킨 경우, 구동 입력 전압의 위상을 변화시킨 경우에 대한 출력 진동 신호의 파형을 나타내는 도면이다.

[0054]

진동 장치 구동 단계(S30)는, 구동 입력 신호 결정 단계(S20)에서 결정된 각각의 구동 입력 신호에 따라, 적어도 2개 이상의 진동 장치 각각을 구동하는 역할을 한다.

[0055]

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 적어도 2개 이상의 진동 장치가 구비된 디바이스에서 이동 진동파를 생성하는 장치의 구성을 나타내는 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 부분 진동 생성 장치는, 이동 진동과 이벤트 감지 모듈(10), 구동 입력 신호 결정 모듈(20), 및 진동 장치 구동 모듈(30)을 포함한다. 각각의 모듈에 대한 구체적인 설명은, 도 1 내지 도 5를 통하여 설명한 이동 진동과 생성 방법의 대응하는 구성요소에 대한 설명을 참조하도록 한다.

[0056]

구동 입력 신호 결정 모듈(20)은, 각각의 구동 입력 신호를 미리 지정된 구동 지속 시간 후에 정지시키는 구동

입력 신호 정지 모듈을 포함할 수 있다.

[0057] 도 7은 이동 진동파(진동의 흐름)의 생성 개념을 나타내는 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 2개 이상의 진동 장치를 이용하여 하나의 진동 장치로는 절대 표현할 수 없는 이동 진동파(진동의 흐름)를 생성할 수 있게 된다. 도 7a는 2개의 진동 장치를 이용하여 원하는 궤적을 따라 1차원 이동 진동파를 생성하는 개념을 나타내는 도면이며, 도 7b는 4개의 진동 장치를 이용하여 원하는 궤적을 따라 2차원(평면) 이동 진동파를 생성하는 개념을 나타내는 도면이다. 이동 진동파는 2개 이상의 진동 신호의 중첩을 이용하여 생성되며, 사용자가 디바이스를 잡고 있을 경우 손을 통하여 진동이 흐르는 느낌을 전달하게 된다.

[0058] 도 8은 이동 진동파의 생성 원리를 나타내는 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 이동 진동파는 진동의 중첩을 이용하여 생성될 수 있다. 즉, 사용자가 느낄 수 없거나 미약하게 느끼는 다수의 작은 진동 신호들을 중첩 시킴으로써, 사용자가 느낄 수 있는 큰 진동 신호를 생성해 낼 수 있게 된다.

[0059] 도 9는 본 발명에서 제안하고 있는 이동 진동파 생성 방법을 이용하여 생성된 이동 진동파에 의해 진동의 흐름을 표현하는 것을 나타내는 도면이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 진동 신호를 진동이 흐르는 방향으로 연속적으로 중첩시킴으로써 원하는 진동의 흐름을 표현할 수 있게 된다.

[0060] 본 발명에서 제안하고 있는 이동 진동파 생성 방법의 유효성을 입증하기 위해 2가지 실험을 실시하였다. 각각의 실험에 있어서, 피실험자는 남성 5명, 여성 2명 총 7명이었으며, 피실험자의 평균 나이는 26세이다. 또한, 각각의 실험환경에 대하여 세 번의 실험을 진행하였다. 2가지 실험은 차량 추월 실험과 공굴리기 실험이다.

[0061] 차량 추월 실험은, 모바일 기기 등에서 한 차량이 다른 한 대의 차량을 추월할 때 추월 방향에 따른 진동의 흐름을, 본 발명에서 제안하고 있는 이동 진동파를 통해 진동 감각으로서 느낄 수 있는지를 테스트하는 실험이다. 실험 결과는 7명 각자에 대한 설문 형태로 진행하였는데, 설문 내용은 차량 추월과 함께 어떠한 촉각적 느낌을 전달받았는지 여부(a), 한 차량이 다른 차량을 추월할 때 실제로 추월하는 감각을 전달받았는지 여부(b), 및 추월 속도를 변화시킬 때 차량의 속도 변화가 촉각적으로 느껴졌는지 여부였다. 다음 표 1은 설문에 대한 피실험자의 응답을 정리한 것이다. 표 1에서 확인할 수 있는 바와 같이, 촉각적 느낌 자체는 100% 전달되었으며, 추월 감각 및 속도 변화에 대한 촉각도 높은 확률로 전달되었음을 확인할 수 있다. 참고로, 오답자의 경우 전달되는 감각이 조금 약하다는 취지의 대답을 한 것으로서 완전히 잘못된 진동 감각이 전달된 것은 아니었다.

표 1

	설문 (a)	설문 (b)	설문 (c)
정답자의 수(명)	7	5	6
확률(%)	100	71.4	85.7

[0063] 공굴리기 실험은, 사용자의 입력에 따라 다양한 속도로 아래위로 움직이는 공에 대하여, 두 눈을 가린 피실험자에게 공의 움직임에 따른 진동의 흐름의 방향을 올바르게 전달하는지 여부를 확인하는지에 대한 실험이다. 다음 표 2는 공굴리기 실험에 대한 실험 결과를 정리한 것이다. 표 2에서 확인할 수 있는 바와 같이, 총 21번 중 19번의 경우 피실험자가 진동 흐름의 방향을 올바르게 찾아냈고, 나머지 2번의 경우 진동 흐름의 방향을 찾아내지 못했다. 따라서 본 발명에서 제안하고 있는 이동 진동파 생성 방법의 유효성을 충분히 검증할 수 있었다.

표 2

피실험자	테스트 1	테스트 2	테스트 3
1	0	0	X

2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	X	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0

[0065] 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.

도면의 간단한 설명

[0066] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른, 적어도 2개 이상의 진동 장치가 구비된 디바이스에서 이동 진동파를 생성하는 방법의 구성을 나타내는 도면.

[0067] 도 2는 구동 입력 신호 결정 단계(S20)의 세부 구성을 나타내는 도면.

[0068] 도 3 내지 도 5는, 본 발명의 일실시예에 따라 진동 장치 각각에 대한 구동 입력 전압의 형태를 변경시킨 경우, 구동 입력 전압의 진폭을 변화시킨 경우, 구동 입력 전압의 위상을 변화시킨 경우에 대한 출력 진동 신호의 파형을 나타내는 도면.

[0069] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른, 적어도 2개 이상의 진동 장치가 구비된 디바이스에서 이동 진동파를 생성하는 장치의 구성을 나타내는 도면.

[0070] 도 7은 이동 진동파(진동의 흐름)의 생성 개념을 나타내는 도면.

[0071] 도 8은 이동 진동파의 생성 원리를 나타내는 도면.

[0072] 도 9는 본 발명에서 제안하고 있는 이동 진동파 생성 방법을 이용하여 생성된 이동 진동파에 의해 진동의 흐름을 표현하는 것을 나타내는 도면.

[0073] <도면 중 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0074] S10: 이동 진동파 이벤트 감지 단계

[0075] S20: 구동 입력 신호 결정 단계

[0076] S22: 거리 계산 단계

[0077] S24: 구동 입력 신호 결정 단계

[0078] S30: 진동 장치 구동 단계

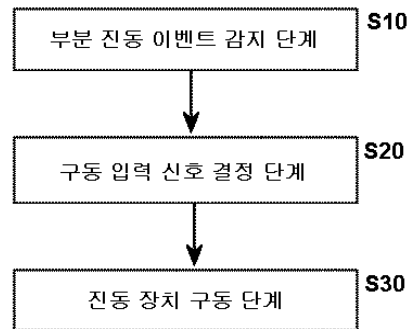
[0079] 10: 이동 진동파 이벤트 감지 모듈

[0080] 20: 구동 입력 신호 결정 모듈

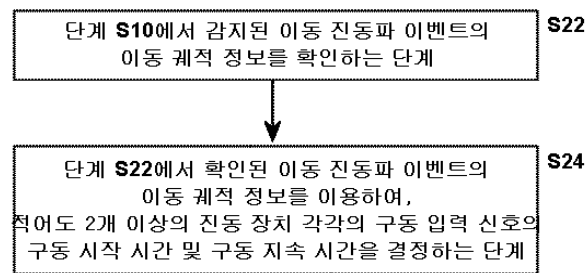
[0081] 30: 진동 장치 구동 모듈

도면

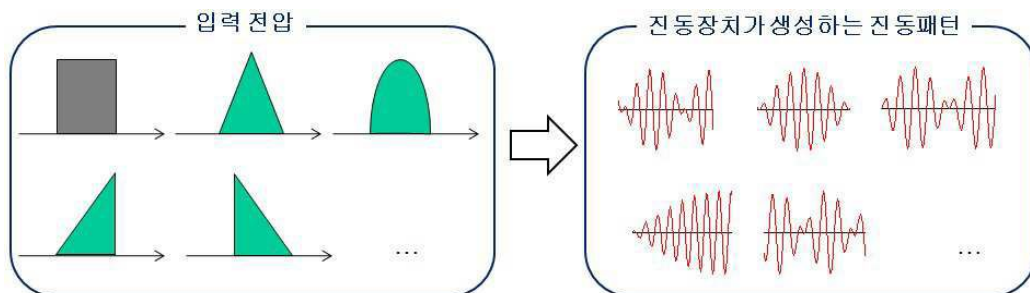
도면1



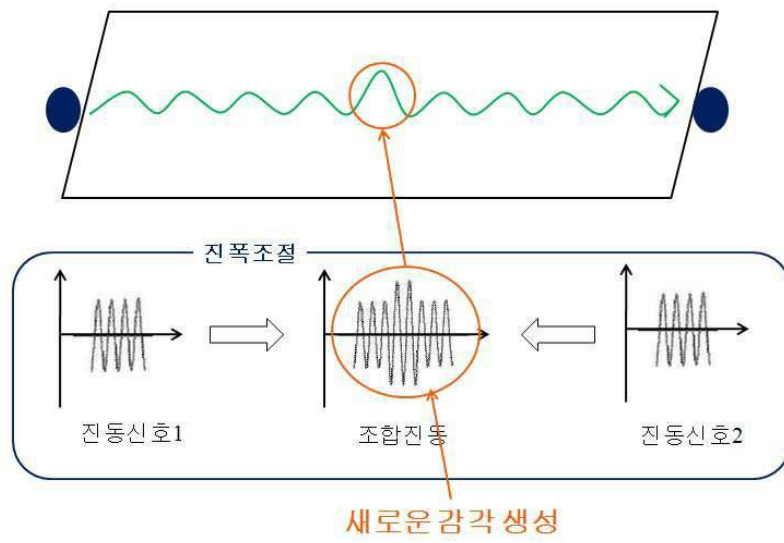
도면2



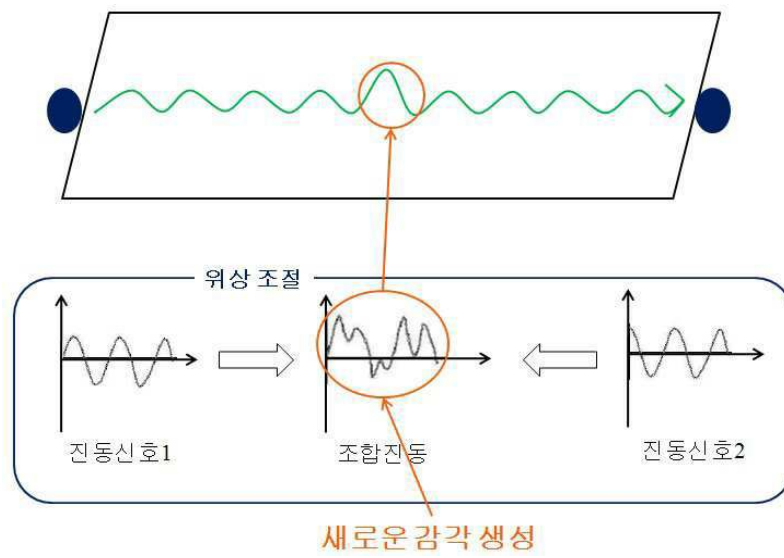
도면3



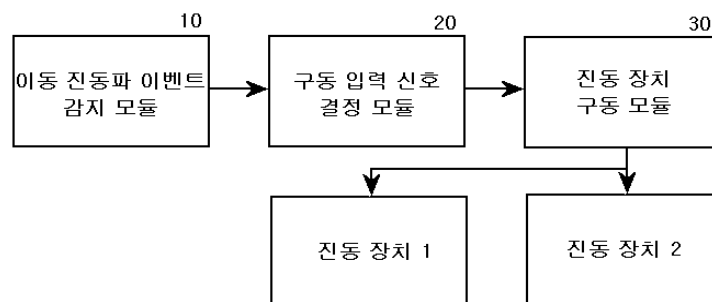
도면4



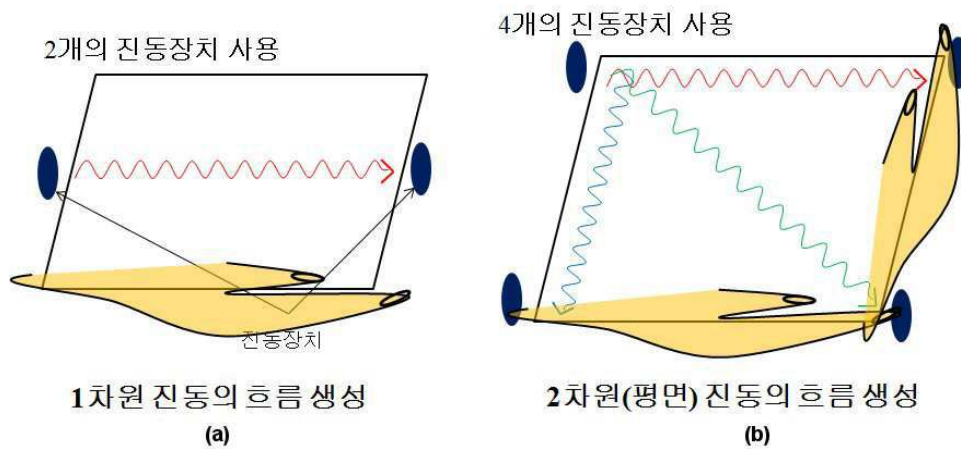
도면5



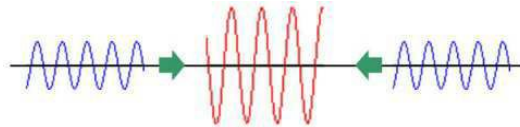
도면6



도면7



도면8



도면9

