(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013 년 5 월 23 일 (23.05.2013)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2013/073910 A1

(51) 국제특허분류:
G06F 3/01 (2006.01) *G06F 3/03* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2012/009766

(22) 국제출원일: 2012 년 11 월 16 일 (16.11.2012)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2011-0119897 2011 년 11 월 16 일 (16.11.2011) KR

(71) 출원인: **한국기술교육대학교 산학협력단 (INDUSTRY COLLABORATION FOUNDATION OF KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND EDUCATION)** [KR/KR]; 330-708 충청남도 천안시 동남구 병천면 가전리 307, Chungcheongnam-do (KR).

(72) 발명자: **김상연 (KIM, Sang Youn)**; 330-708 충청남도 천안시 동남구 병천면 가전리 307, Chungcheongnam-do (KR). **신재현 (SHIN, Jae Hyun)**; 330-708 충청남도 천안시 동남구 병천면 가전리 307, Chungcheongnam-do (KR).

(74) 대리인: **김건우 (KIM, Keon Woo)**; 153-786 서울시 금천구 가산동 371-28 우림라이온스밸리 A-317, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

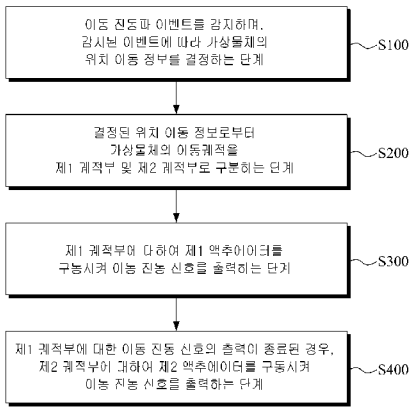
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) **Title**: METHOD FOR GENERATING VIBROTACTILE TRAVELING WAVE FOR ENABLING VIBROTACTILE TRAVELING WAVE BY SEQUENTIALLY ACTUATING PLURALITY OF ACTUATORS WHILE CHANGING FREQUENCIES ACCORDING TO VELOCITY OF VIRTUAL OBJECT

(54) **발명의 명칭** : 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법



S100 ... Step of detecting vibrotactile traveling waves, and determining location shift information of virtual object according to detected event

S200 ... Step of dividing movement track of virtual object into 1st track portion and 2nd track portion from determined location shift information

S300 ... Step of outputting vibrotactile traveling signal by actuating 1st actuator with respect to 1st track portion

S400 ... Step of outputting vibrotactile traveling signal by actuating 2nd actuator with respect to 2nd track portion when outputting of vibrotactile traveling signal with respect to 1st track portion is complete

(57) **Abstract**: According to a method for generating vibrotactile traveling waves for enabling the vibrotactile traveling waves by sequentially actuating a plurality of actuators while changing frequencies according to the velocity of a virtual object of the present invention, an electronic device provided with at least two actuators detects a vibrotactile traveling wave event, which occurs due to shifting of a touch signal or shifting of a graphic object, determines therefrom location shift information of the virtual object, divides a movement track of the virtual object into two, and outputs a vibrotactile traveling signal with respect to each of the track portions by means of different actuators, thereby providing a variety of haptic effects that change velocity, acceleration, and direction, among others, in accordance with the movement of the vibrotactile traveling wave event.

(57) **요약서**: 본 발명에서 제안하고 있는 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 바꾸며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법에 따르면, 2 이상의 액추에이터를 구비한 전자 장치가, 터치 신호의 이동 또는 그래픽 객체의 이동 등으로 나타나는 이동 진동파 이벤트를 감지하며, 그로부터 가상 물체(virtual object)의 위치 이동 정보를 결정한 뒤, 해당 가상 물체의 이동 궤적을 둘로 구분하여, 각각의 궤적 부분에 대해 서로 다른 액추에이터에 의한 이동 진동 신호를 출력시킴으로써, 이동 진동파 이벤트의 움직임에 상응하여 속도, 가속도, 방향 등이 변화하는 다양한 햅틱 효과를 제공할 수 있다.

WO 2013/073910 A1

명세서

발명의 명칭: 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법

기술분야

[1] 본 발명은 이동 진동파 생성 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 노트북, 스마트폰, 태블릿 PC 등의 정보통신 단말기나 비디오 게임 콘솔, 리모트 컨트롤 등의 전자기기가 발달함에 따라, 최근에는 이들 기기를 이용하여 사용자에게 보다 다양한 사용자 경험(User eXperience, UX)을 제공하기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 예를 들어, 기존의 사용자 단말기가 2차원의 평면적 화면을 보여주고, 화면에 보이는 내용에 맞추어 소리를 들려주는 단순한 수준의 시청각 피드백을 제공하는 데에 머물렀다면, 최근의 사용자 단말기는 3차원의 입체감 있는 화면을 제공하고, 제공되는 화면 내용과 함께 사용자에게 힘, 운동감, 질감 등을 함께 느끼게 하는, 더욱 복잡한 시각 피드백, 햅틱(haptic) 피드백 등을 제공할 수 있게 되었다.

[3]

[4] 통상적인 햅틱 피드백을 제공하는 전자 장치에서는, 하나의 액추에이터(actuator)를 구비하여, 전자 장치에서 발생하는 시청각 이벤트와 함께 액추에이터를 구동시킴으로써, 사용자에게 진동, 열 등을 전달하는 방식으로 햅틱 효과를 구현하고 있다. 이렇게 하나의 액추에이터를 이용하여 햅틱 효과를 제공하는 것은, 전자장치에서 발생하는 이벤트에 대하여 시각적, 청각적 피드백과 함께 촉각적 피드백도 제공할 수 있다는 점에서 의의가 있으나, 전자장치에서 발생 가능한 여러 이벤트에 맞추어 사용자의 감성을 자극할 수 있는 다양한 햅틱 효과를 제공하기는 어려운 한계가 있다.

[5]

[6] 특히, 최근에는 햅틱 액추에이터와 함께 터치스크린을 구비한 사용자 단말기가 널리 보급되면서, 터치스크린의 특정 부분에서만 햅틱 효과를 제공하기 위한 기술들이 개시되고 있는데, 이러한 기술은 주로, 사용자가 단말기를 이용하여 게임 등 각종 애플리케이션을 실행시킬 때에, 애플리케이션에 의해 발생하는 터치스크린 상의 이벤트 영역에 맞추어 해당 부분에만 햅틱 효과를 제공하는 데에 초점을 두어 연구되고 있다.

[7]

[8] 그러나 종래 기술에 의하면, 전자 장치에 구비된 하나의 액추에이터만을

이용하기 때문에, 단말기에서 제공되는 이벤트의 동적인 변화에 대해 적절한 햅틱 효과를 제공하지 못하는 문제가 있다. 또한, 단말기에 나타나는 이벤트의 움직임에 대하여 그에 상응하는 속도, 가속도, 및 방향에 따라 햅틱 효과를 이동시키며 제공할 수 없는 한계가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 2 이상의 액추에이터를 구비한 전자 장치가, 터치 신호의 이동 또는 그래픽 객체의 이동 등으로 나타나는 이동 진동파 이벤트를 감지하며, 그로부터 가상 물체(virtual object)의 위치 이동 정보를 결정한 뒤, 해당 가상 물체의 이동 궤적을 둘로 구분하여, 각각의 궤적 부분에 대해 서로 다른 액추에이터에 의한 이동 진동 신호를 출력시킴으로써, 이동 진동파 이벤트의 움직임에 상응하여 속도, 가속도, 방향 등이 변화하는 다양한 햅틱 효과를 제공할 수 있는, 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[10] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법은, 제1 액추에이터 및 제2 액추에이터를 포함하는 전자 장치가,

[11] (1) 이동 진동파 이벤트를 감지하며, 상기 감지된 이벤트에 따라 가상 물체의 위치 이동 정보를 결정하는 단계;

[12] (2) 상기 결정된 위치 이동 정보로부터 상기 가상 물체의 이동 궤적을 제1 궤적부 및 제2 궤적부로 구분하는 단계;

[13] (3) 상기 구분된 제1 궤적부에 대하여 제1 액추에이터를 구동시켜 이동 진동 신호를 출력하는 단계; 및

[14] (4) 상기 제1 궤적부에 대한 상기 이동 진동 신호의 출력이 종료된 경우, 상기 제2 궤적부에 대하여 제2 액추에이터를 구동시켜 이동 진동 신호를 출력하는 단계를 포함하되,

[15] 상기 단계 (3) 및 상기 단계 (4)에서는,

[16] 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 바꾸어가며 상기 제1 액추에이터 및 상기 제2 액추에이터를 구동시키는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[17]

[18] 바람직하게는, 상기 전자 장치는,

[19] 터치스크린을 더 포함하며,

[20] 상기 단계 (1)에서 상기 이동 진동파 이벤트는, 상기 터치스크린을 통해

입력되는 터치 신호의 이동, 또는 상기 터치스크린을 통해 제공되는 그래픽 객체의 이동일 수 있다.

[21]

[22] 바람직하게는, 상기 단계 (3)에서는,

[23] 상기 제1 궤적부 상에서 상기 가상 물체가 미리 설정된 거리를 이동할 때마다, 상기 제1 액추에이터에서 진동 신호를 출력할 수 있다.

[24]

[25] 바람직하게는, 상기 단계 (4)에서는,

[26] 상기 제1 액추에이터에서 출력시킨 진동 신호가 상기 제1 궤적부의 종점에 도달하는 경우, 상기 제1 액추에이터의 이동 진동 신호의 출력을 종료하도록 설정할 수 있다.

[27]

[28] 바람직하게는, 상기 단계 (4)에서는,

[29] 상기 제2 궤적부 상에서 상기 가상 물체가 미리 설정된 거리를 이동할 때마다, 상기 제2 액추에이터에서 진동 신호를 출력할 수 있다.

[30]

[31] 더욱 바람직하게는,

[32] 상기 미리 설정된 거리는, 상기 제1 궤적부 또는 상기 제2 궤적부를 등분한 거리일 수 있다.

[33]

[34] 바람직하게는,

[35] 상기 단계 (3)에서 상기 제1 액추에이터의 이동 진동 신호가 출력되는 주기, 및 상기 단계 (4)에서 상기 제2 액추에이터의 이동 진동 신호가 출력되는 주기는 상이할 수 있다.

[36]

[37] 바람직하게는,

[38] 상기 단계 (3)에서 상기 제1 액추에이터에 의해 출력되는 이동 진동 신호의 진폭, 및 상기 단계 (4)에서 상기 제2 액추에이터에 의해 출력되는 이동 진동 신호의 진폭은 상이할 수 있다.

발명의 효과

[39] 본 발명에서 제안하고 있는 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법에 따르면, 2 이상의 액추에이터를 구비한 전자 장치가, 터치 신호의 이동 또는 그래픽 객체의 이동 등으로 나타나는 이동 진동파 이벤트를 감지하며, 그로부터 가상 물체의 위치 이동 정보를 결정한 뒤, 해당 가상 물체의 이동 궤적을 둘로 구분하여, 각각의 궤적 부분에 대해 서로 다른 액추에이터에 의한 이동 진동 신호를 출력시킴으로써, 이동 진동파 이벤트의 움직임에

상응하여 속도, 가속도, 방향 등이 변화하는 다양한 햅틱 효과를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[40] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법을 구현하기 위한 시스템의 구성을 도시한 도면.

[41] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법의 흐름을 도시한 도면.

[42] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법의 단계 S300 및 단계 S400이 구현된 모습을 도시한 도면.

[43] <부호의 설명>

[44] 100: 복수의 액추에이터를 구비한 전자 장치

[45] 110: 제1 액추에이터 111: 제2 액추에이터

[46] 120: 터치스크린 121: 이동 진동파 이벤트

[47] 122: 가상 물체의 이동 궤적

[48] 130: 제1 궤적부 131: 제2 궤적부

[49] S100: 이동 진동파 이벤트를 감지하며, 감지된 이벤트에 따라 가상 물체의 위치 이동 정보를 결정하는 단계

[50] S200: 결정된 위치 이동 정보로부터 가상 물체의 이동 궤적을 제1 궤적부 및 제2 궤적부로 구분하는 단계

[51] S300: 제1 궤적부에 대하여 제1 액추에이터를 구동시켜 이동 진동 신호를 출력하는 단계

[52] S400: 제1 궤적부에 대한 이동 진동 신호의 출력이 종료된 경우, 제2 궤적부에 대하여 제2 액추에이터를 구동시켜 이동 진동 신호를 출력하는 단계

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[53] 이하, 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 동일한 부호를 사용한다.

[54]

[55] 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.

[56]

[57] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법을 구현하기 위한 시스템의 구성을 나타내는 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법을 구현하기 위한 시스템은, 2 이상의 액추에이터(110, 111) 및 제어부(도시되지 않음)를 포함하여 구성될 수 있으며, 터치스크린(120)을 더 포함하여 구성될 수 있다.

[58]

[59] 액추에이터(110, 111)는, 전기 에너지, 유체의 압력 등을 이용하여 역학적 에너지를 발생시키는 작동 장치로서, 통상적으로 햅틱 효과를 제공하기 위한 액추에이터로는, 스프링에 매달린 추의 상하 운동에 의해 진동이 발생하는 선형 공진 액추에이터(Linear Resonant Actuator, LRA), 회전체의 무게 중심이 한쪽으로 치우치도록 구성하여 회전 불균형에 의해 진동이 발생하는 편심 회전체(Eccentric Rotating Mass, ERM), 수정이나 로셀염 등에 전압을 인가할 때 결정체가 변형되는 압전 역효과를 이용한 압전 액추에이터(piezo actuator) 등이 사용되고 있으며, 그 외에도, 진동을 발생시킬 수 있는 진동 모터, 솔레노이드 액추에이터, Voice Coil 액추에이터, 초음파 액추에이터, 세라믹 액추에이터, 전기 활성 폴리머 액추에이터, 형상기억합금 액추에이터(shape memory alloy) 등이 사용되고 있다. 다만, 본 발명을 구현하기 위한 시스템에 포함되는 액추에이터는, 이상에서 열거한 액추에이터에 한정되지 않으며, 진동 등의 햅틱 효과를 제공할 수 있는 작동 장치는 얼마든지 이에 해당할 수 있다.

[60]

[61] 터치스크린(120)은, LCD, PDP 등과 같은 디스플레이 패널, 및 투명 전극이 구비된 터치 패널을 포함하는 입출력부로서, 터치 패널을 통해 사용자의 터치 신호를 입력받아, 디스플레이 패널에 나타나는 화면상의 좌표를 인식하며, 연산 처리된 결과를 디스플레이 패널을 통해 출력하도록 구성될 수 있다.

[62]

[63] 제어부는, 사용자의 입력을 인가받아, 연산 처리하여, 액추에이터(110, 111)의 구동을 제어하는 부분으로서, CPU(Central Processing Unit) 등과 같은 프로세서를 포함하여 구성될 수 있다. 제어부에서는, 사용자의 터치 입력, 또는 화면상에 나타나는 그래픽 객체의 이동 등으로 나타나는 이동 진동파 이벤트를 감지하여, 감지된 이벤트에 따라 이동 진동파를 생성하기 위한 가상 물체의 위치 이동 정보를 산출 또는 결정할 수 있다. 또한, 후술할 단계 S200 내지 단계 S400에서와 같이, 가상 물체의 이동 궤적을 둘로 구분하여, 각각의 궤적부에 대하여 서로

다른 액추에이터(110, 111)를 구동시키도록 제어할 수 있다.

[64]

[65] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법은, 이동 진동파 이벤트를 감지하며, 감지된 이벤트에 따라 가상 물체의 위치 이동 정보를 결정하는 단계(S100), 결정된 위치 이동 정보로부터 가상 물체의 이동 궤적을 제1 궤적부 및 제2 궤적부로 구분하는 단계(S200), 제1 궤적부에 대하여 제1 액추에이터를 구동시켜 이동 진동 신호를 출력하는 단계(S300), 및 제1 궤적부에 대한 이동 진동 신호의 출력이 종료된 경우, 제2 궤적부에 대하여 제2 액추에이터를 구동시켜 이동 진동 신호를 출력하는 단계(S400)를 포함하여 구성될 수 있다.

[66]

[67] 본 발명은 상기와 같은 구성을 채택함으로써, 이동 진동파 이벤트의 움직임에 상응하여 속도, 가속도, 방향 등이 변화하는 다양한 햅틱 효과를 제공할 수 있다. 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법의 각각의 단계에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

[68]

[69] 단계 S100에서는, 이동 진동파 이벤트를 감지하며, 감지된 이벤트에 따라 가상 물체의 위치 이동 정보를 결정할 수 있다. 이때, 이동 진동파 이벤트는, 이동 진동파를 발생시키는 원인이 되는 이벤트로서, 전자 장치에서 발생 가능한 모든 시각적, 청각적 이벤트들이 이에 해당할 수 있다. 특히, 전자 장치에 터치스크린이 구비된 경우, 터치스크린을 통해 입력되는 터치 신호의 이동, 또는 터치스크린을 통해 제공되는 그래픽 객체의 이동이 이동 진동파 이벤트로 설정될 수 있다. 한편, 이렇게 이동 진동파 이벤트가 감지된 경우, 그로부터 가상 물체의 위치 이동 정보를 결정할 수 있는데, 가상 물체(virtual object)란, 진동, 열 등과 같은 햅틱 효과가 전자 장치상에서 사용자의 촉감에 의해 느껴지는 지점(또는 영역)으로서, 예를 들어, 사용자가 느낄 수 없는 미세한 진동이 중첩되어, 사용자의 촉감에 의해 큰 진동으로 감지되는 지점, 또는 사용자가 느낄 수 있는 큰 진동이, 전자 장치상의 일정한 경로를 따라 전달되는 지점 등이 가상 물체에 해당할 수 있다. 즉, 가상 물체는, 전자 장치를 통하여 사용자에게 부분적인 햅틱 효과를 제공하기 위한 지점으로서, 액추에이터의 구동으로 발생된 햅틱 효과가 사용자에 의해 감지되도록 하는 목표 지점을 가리킨다.

[70]

[71] 단계 S200에서는, 단계 S100에서 결정된 위치 이동 정보로부터 가상 물체의 이동 궤적을 제1 궤적부(130) 및 제2 궤적부(131)로 구분할 수 있다. 가상 물체의 이동은 직선, 곡선 등 다양한 형태의 이동 궤적을 그릴 수 있는데, 예를 들어, 가상 물체의 이동 형태가 선형 궤적인 경우, 중심점 또는 선상의 다른 지점을 중심으로 하여 가상 물체의 이동 궤적을, 시점을 포함하는 제1 궤적부 및 종점을 포함하는 제2 궤적부로 구분할 수 있다. 이하에서는, 가상 물체의 이동 궤적에 있어서, 전체 궤적의 시점에 가까이 위치한 액추에이터를 제1 액추에이터(110)로, 종점에 가까이 위치한 액추에이터를 제2 액추에이터(111)로 구분하여 설명하도록 한다.

[72]

[73] 단계 S300에서는, 제1 궤적부(130)에 대하여 제1 액추에이터(110)를 구동시켜 이동 진동 신호를 출력할 수 있다. 이동 진동 신호는, 액추에이터를 구동함에 따라 발생된 진동 신호가 전자 장치상에서 전달되면서 진동 효과가 이동하는 것처럼 느껴지는 출력 신호로서, 단계 S300 및 단계 S400에서는, 액추에이터의 구동 시작 시각(t_a), 구동 지속 시간(t_m), 구동 종료 시각(t_b), k-1번째 구동과 k번째 구동 사이의 지연 시간 간격(t_{delay}), 각각의 구동 시간 동안 발생하는 진동의 주파수 등과 같은 시간적 제어 요소, 및 액추에이터의 구동으로 발생하는 진동의 진폭, 진동의 전파 방향 등과 같은 공간적 제어 요소를 개별적으로 제어함으로써, 이동 진동 신호를 출력할 수 있다. 실시예에 따라서는, 가상 물체가 미리 설정된 거리, 예컨대, 제1 궤적부(130)를 등분한 거리 또는 1㎝의 거리 등을 이동할 때마다, 제1 액추에이터(110)를 구동시켜 진동 신호를 출력할 수 있다. 한편, 단계 S300에서는, 가상 물체의 속도에 따라 이동하는 햅틱 효과를 구현하기 위하여, 구동 주파수를 바꾸어가며, 제1 액추에이터를 구동시킬 수 있다. 예를 들어, 가상 물체가 제1 액추에이터에서 제2 액추에이터 방향으로 이동하되, 점점 빠르게 이동하는 햅틱 효과를 구현하기 위하여, 제1 액추에이터의 구동 주파수가 시간에 따라 점차 증가되도록 구성할 수 있다.

[74]

[75] 단계 S400에서는, 제1 궤적부(130)에 대한 이동 진동 신호의 출력이 종료된 경우, 제2 궤적부(131)에 대하여 제2 액추에이터(111)를 구동시켜 이동 진동 신호를 출력할 수 있다. 이때, 제1 액추에이터(110)의 출력이 종료되는 시각은, 제1 액추에이터(110)에서 출력시킨 진동 신호가 제1 궤적부(130)의 종점에 도달하는 시각으로 설정할 수 있다. 즉, 가상 물체의 이동 궤적이 2등분 된 상태에서, 가상 물체에 보다 가까이 위치한 액추에이터로 하여금, 가상 물체의 이동 상태를 표현하도록 설정함으로써, 이동 진동파 이벤트의 움직임에 상응하여 이동 진동 신호를 적절히 출력할 수 있다. 한편, 가상 물체가 제2 궤적부(131) 상에서 이동하는 경우, 미리 설정된 거리를 이동할 때마다, 제2 액추에이터(111)에서 진동 신호를 출력할 수 있다. 예를 들어, 제2 궤적부(131)의 거리를 등분하여, 가상 물체가 등분된 지점을 통과할 때마다, 또는, 가상 물체가

1㎝의 거리를 이동할 때마다, 제2 액추에이터(111)에서 진동 신호를 출력하도록 설정할 수 있다. 한편, 단계 S400에서도, 단계 S300에서와 마찬가지로, 가상 물체의 속도에 따라 이동하는 햅틱 효과를 구현하기 위하여, 구동 주파수를 바꾸어가며, 제2 액추에이터를 구동시킬 수 있다. 예를 들어, 가상 물체가 제1 액추에이터에서 제2 액추에이터 방향으로 이동하되, 점점 빠르게 이동하는 햅틱 효과를 구현하기 위하여, 제2 액추에이터의 구동 주파수가 시간에 따라 점차 증가되도록 구성할 수 있다. 또한, 가상 물체의 이동이 부드럽게 구현될 수 있도록, 제1 액추에이터가 구동되는 마지막 구동 주파수에 비해, 제2 액추에이터가 구동되는 첫 구동 주파수를 더 높게 설정함으로써, 점차 빠르게 이동하는 가상 물체의 움직임이 터치스크린 상에서 효과적으로 구현되도록 구성할 수 있다.

[76]

[77] 한편, 실시예에 따라서는, 제1 궤적부(130)에 대하여 이동 진동 신호를 출력하는 제1 액추에이터(110)의 구동 주기, 및 제2 궤적부(131)에 대하여 이동 진동 신호를 출력하는 제2 액추에이터(111)의 구동 주기가 상이할 수 있다. 이 경우, 가상 물체가 직선 경로를 이동하는 동안, 제1 궤적부(130) 상에서는 단지, 진동이 이동하는 느낌만을 전달하기 위해, 제1 액추에이터(110)의 구동 주기를 길게 설정하는 반면, 제2 궤적부(131) 상에서는, 속도감 있는 햅틱 효과를 제공하기 위해, 제2 액추에이터(111)의 구동 주기를 짧게 설정할 수 있다.

[78]

[79] 또한, 다른 실시예에 따라서는, 제1 궤적부(130)에 대하여 제1 액추에이터(110)에서 출력되는 이동 진동 신호의 진폭, 및 제2 궤적부(131)에 대하여 제2 액추에이터(111)에서 출력되는 이동 진동 신호의 진폭이 상이할 수 있다. 이 경우, 가상 물체가 직선 경로를 이동하는 동안, 제1 궤적부(130) 상에서는 약한 진동의 느낌을 전달하기 위해, 제1 액추에이터(110)의 구동 진폭을 작게 설정하는 반면, 제2 궤적부(131) 상에서는, 강한 진동의 느낌을 전달하기 위해, 제2 액추에이터(111)의 구동 진폭을 크게 설정할 수 있다.

[80]

[81] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법의 단계 S300 및 단계 S400이 구현된 모습을 도시한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법의 단계 S300 및 단계 S400에서는, 가상 물체의 이동 궤적을 2등분 하여, 가상 물체가 이동하는 시점이 위치한 제1 궤적부(130) 및 종점이 위치한 제2 궤적부(131)에 대하여 각각 서로 다른 액추에이터(110, 111)로 하여금 이동 진동 신호를 출력하도록 설정할 수 있다. 이때, 가상 물체의 위치는, 초기에 입력받은 가상 물체의 가속도를 두 번 적분함으로써 추정할 수

있다. 이와 같이 나타나는 가상 물체의 이동 궤적에 대하여, 단계 S300 및 단계 S400에서는 제1 액추에이터(110) 및 제2 액추에이터(111)를 다음 수학식 1 및 수학식 2와 같이 구동시킬 수 있다.

[82] 수학식 1

$$V_1(t)=\begin{cases} u(t-t_{a_k})-u(t-t_{b_k}) & (\text{if } x_k < \frac{L}{2}) \\ 0 & (\text{if } x_k \geq \frac{L}{2}) \end{cases}$$

[83] 수학식 2

$$V_2(t)=\begin{cases} 0 & (\text{if } x_k < \frac{L}{2}) \\ u(t-t_{a_k})-u(t-t_{b_k}) & (\text{if } x_k \geq \frac{L}{2}) \end{cases}$$

[84] 이때, x_k는 k번째 스텝(step)에서 가상 물체의 위치, L은 가상 물체의 이동 궤적의 전체 거리, $V_1(t)$은 제1 액추에이터(110)에 인가되는 구동 전압, $V_2(t)$는 제2 액추에이터(111)에 인가되는 구동 전압, u(t)는 단위 계단 함수, t_{ak}는 k번째 구동의 시작 시각, t_{bk}는 k번째 구동의 종료 시각을 각각 나타낸다.

[85]

[86] 도 3에서는, 가상 물체의 직선 이동 궤적(122)을 따라 이동하는 햅틱 효과를 제공하기 위해, 제1 궤적부(130) 상에서는, 두 번에 걸쳐 제1 액추에이터(110)를 구동시키고, 제2 궤적부(131) 상에서는, 4번에 걸쳐 제2 액추에이터(111)를 구동시키는 모습이 도시되었다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따라서는, 가상 물체의 속도가 증가함에 따라 제1 궤적부(130) 상에서 제1 액추에이터의 구동 주파수도 함께 높아지도록 구성할 수 있으며, 제2 궤적부(131) 상에서는 가상 물체가 더 빠르게 이동하는 것을 구현하기 위해, 제2 액추에이터의 구동 주파수가 제1 액추에이터의 구동 주파수보다 더 높아지도록 구성할 수 있다.

[87]

[88] 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.

청구범위

[청구항 1] 제1 액추에이터 및 제2 액추에이터를 포함하는 전자 장치가,
(1) 이동 진동파 이벤트를 감지하며, 상기 감지된 이벤트에 따라 가상 물체의 위치 이동 정보를 결정하는 단계;
(2) 상기 결정된 위치 이동 정보로부터 상기 가상 물체의 이동 궤적을 제1 궤적부 및 제2 궤적부로 구분하는 단계;
(3) 상기 구분된 제1 궤적부에 대하여 제1 액추에이터를 구동시켜 이동 진동 신호를 출력하는 단계; 및
(4) 상기 제1 궤적부에 대한 상기 이동 진동 신호의 출력이 종료된 경우, 상기 제2 궤적부에 대하여 제2 액추에이터를 구동시켜 이동 진동 신호를 출력하는 단계를 포함하되,
상기 단계 (3) 및 상기 단계 (4)에서는,
가상 물체의 속도에 따라 주파수를 바꾸어가며 상기 제1 액추에이터 및 상기 제2 액추에이터를 구동시키는 것을 특징으로 하는, 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 전자 장치는,
터치스크린을 더 포함하며,
상기 단계 (1)에서 상기 이동 진동파 이벤트는, 상기 터치스크린을 통해 입력되는 터치 신호의 이동, 또는 상기 터치스크린을 통해 제공되는 그래픽 객체의 이동인 것을 특징으로 하는, 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 단계 (3)에서는,
상기 제1 궤적부 상에서 상기 가상 물체가 미리 설정된 거리를 이동할 때마다, 상기 제1 액추에이터에서 진동 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는, 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 단계 (4)에서는,
상기 제1 액추에이터에서 출력시킨 진동 신호가 상기 제1 궤적부의 종점에 도달하는 경우, 상기 제1 액추에이터의 이동 진동 신호의 출력을 종료하도록 설정하는 것을 특징으로 하는, 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성

방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 단계 (4)에서는,
상기 제2 궤적부 상에서 상기 가상 물체가 미리 설정된 거리를 이동할 때마다, 상기 제2 액추에이터에서 진동 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는, 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법.

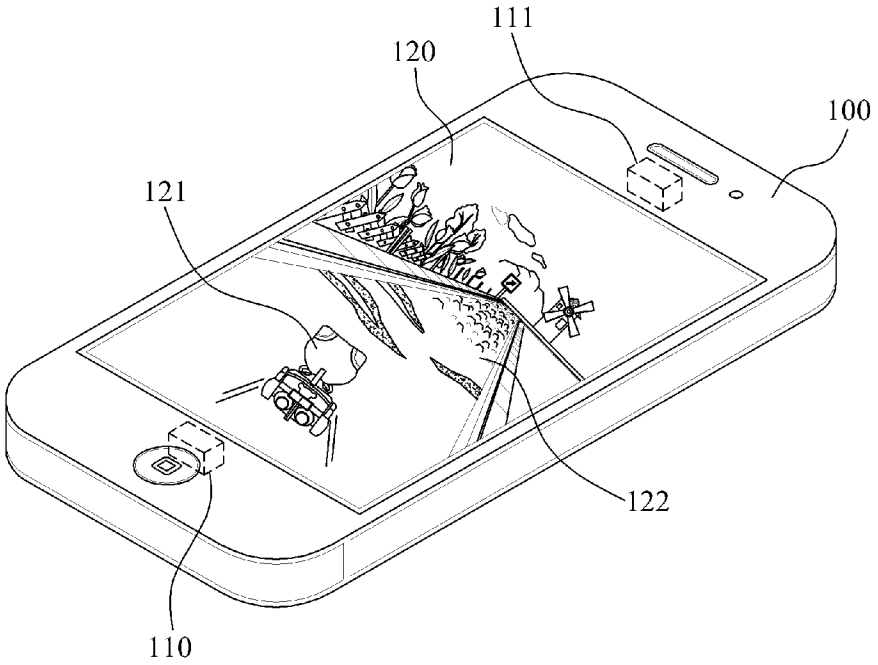
[청구항 6] 제3항 또는 제5항에 있어서,
상기 미리 설정된 거리는, 상기 제1 궤적부 또는 상기 제2 궤적부를 등분한 거리인 것을 특징으로 하는, 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 단계 (3)에서 상기 제1 액추에이터의 이동 진동 신호가 출력되는 주기, 및 상기 단계 (4)에서 상기 제2 액추에이터의 이동 진동 신호가 출력되는 주기는 상이한 것을 특징으로 하는, 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법.

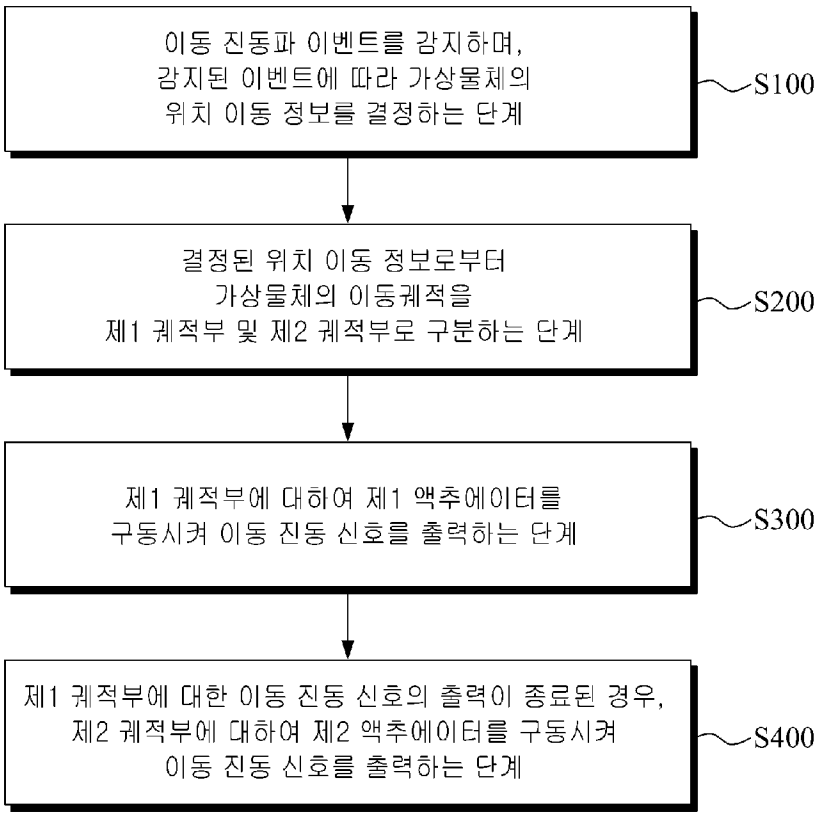
[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 단계 (3)에서 상기 제1 액추에이터에 의해 출력되는 이동 진동 신호의 진폭, 및 상기 단계 (4)에서 상기 제2 액추에이터에 의해 출력되는 이동 진동 신호의 진폭은 상이한 것을 특징으로 하는, 복수의 액추에이터를 가상 물체의 속도에 따라 주파수를 변화시키며 순차적으로 구동시켜 이동 진동파를 구현하는 이동 진동파 생성 방법.

WO 2013/073910 PCT/KR2012/009766

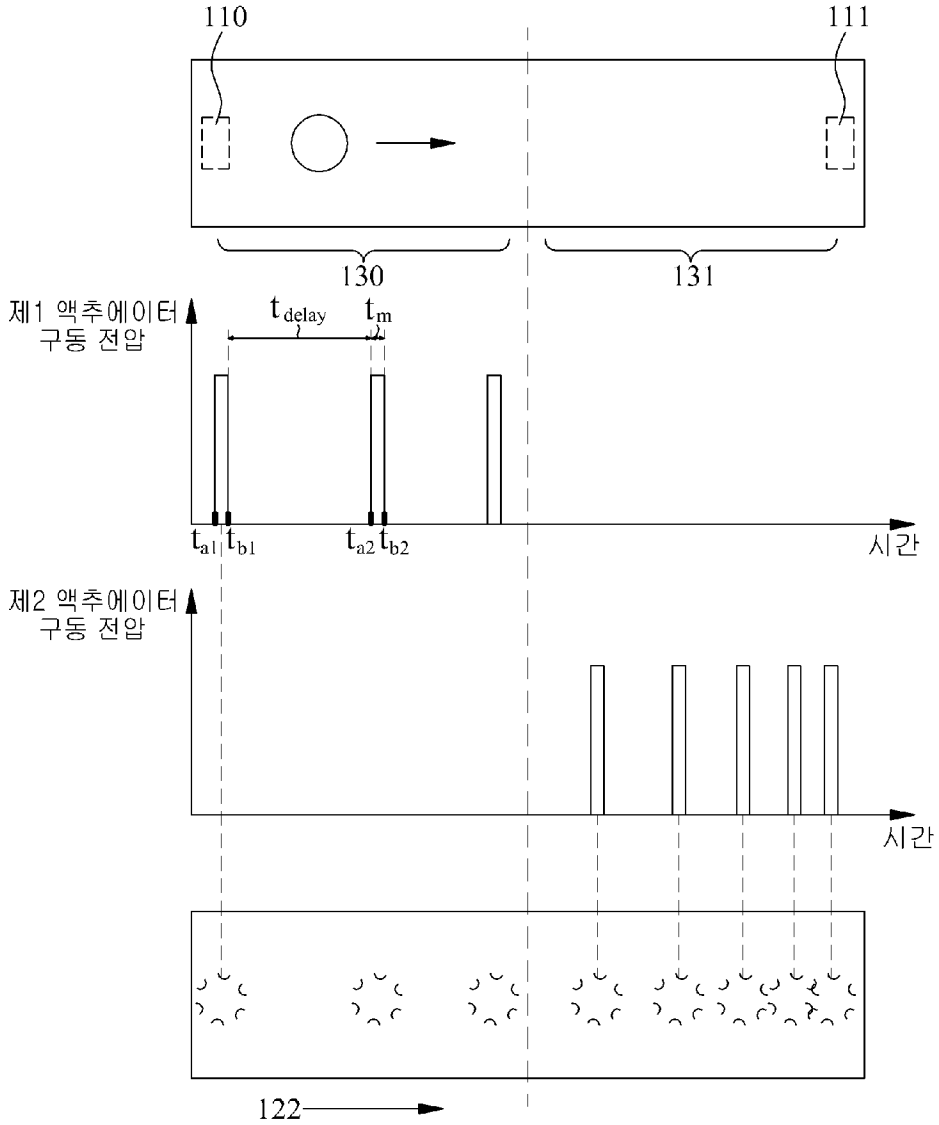
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]


110
111
130
131
제1 액추에이터 구동 전압
t_{delay}
t_m
t_{a1}
t_{b1}
t_{a2}
t_{b2}
시간
제2 액추에이터 구동 전압
시간
122

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2012/009766

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/01(2006.01)i, G06F 3/03(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F 3/01; G06F 5/00; G06F 3/00; G06F 7/00; G06F 3/0484; B06B 1/02; G06F 3/041

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: haptic, speed, frequency, actuator, oscillatory wave.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2010-0042357 A (KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND EDUCATION INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION) 26 April 2010 Abstract, paragraphs [34-37], claim 1 and figures 9, 10.	1-8
A	KR 10-2008-0092482 A (IMMERSION CORPORATION) 15 October 2008 Abstract, paragraphs [44-46], claims 1, 4-5 and figures 1-2.	1-8
A	KR 10-2007-0072754 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 05 July 2007 Abstract, paragraph [48], claim 1 and figures 1-2.	1-8
A	KR 10-2011-0061227 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 09 June 2011 Abstract, paragraphs [28-33], claim 1 and figure 1.	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 MARCH 2013 (19.03.2013)	**20 MARCH 2013 (20.03.2013)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2012/009766

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0042357 A	26.04.2010	NONE	
KR 10-2008-0092482 A	15.10.2008	EP 1817121 A1	15.08.2007
		JP 04-997114 B2	18.05.2012
		JP 2008-521597 A	26.06.2008
		JP 2012-020284 A	02.02.2012
		KR 10-0883010 B1	12.02.2009
		KR 10-2011-0095967 A	25.08.2011
		US 2006-0119573 A1	08.06.2006
		US 7639232 B2	29.12.2009
		WO 2006-071449 A1	06.07.2006
KR 10-2007-0072754 A	05.07.2007	US 2007-0152962 A1	05.07.2007
KR 10-2011-0061227 A	09.06.2011	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2012/009766

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06F 3/01(2006.01)i, G06F 3/03(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G06F 3/01; G06F 5/00; G06F 3/00; G06F 7/00; G06F 3/0484; B06B 1/02; G06F 3/041

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 햅틱, 속도, 주파수, 액추에이터, 진동파.

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2010-0042357 A (한국기술교육대학교 산학협력단) 2010.04.26 요약, 식별번호 [34-37], 청구항 1 및 도면 9, 10.	1-8
A	KR 10-2008-0092482 A (임머숀 코퍼레이션) 2008.10.15 요약, 식별번호 [44-46], 청구항 1, 4-5 및 도면 1-2.	1-8
A	KR 10-2007-0072754 A (삼성전자주식회사) 2007.07.05 요약, 식별번호 [48], 청구항 1 및 도면 1-2.	1-8
A	KR 10-2011-0061227 A (삼성전기주식회사) 2011.06.09 요약, 식별번호 [28-33], 청구항 1 및 도면 1.	1-8

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2013년 03월 19일 (19.03.2013)	**2013년 03월 20일 (20.03.2013)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
문영재
전화번호 82-42-481-8592

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2012/009766

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0042357 A	2010.04.26	없음	
KR 10-2008-0092482 A	2008.10.15	EP 1817121 A1	2007.08.15
		JP 04-997114 B2	2012.05.18
		JP 2008-521597 A	2008.06.26
		JP 2012-020284 A	2012.02.02
		KR 10-0883010 B1	2009.02.12
		KR 10-2011-0095967 A	2011.08.25
		US 2006-0119573 A1	2006.06.08
		US 7639232 B2	2009.12.29
		WO 2006-071449 A1	2006.07.06
KR 10-2007-0072754 A	2007.07.05	US 2007-0152962 A1	2007.07.05
KR 10-2011-0061227 A	2011.06.09	없음	