



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년07월09일
(11) 등록번호 10-2683807
(24) 등록일자 2024년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) B06B 1/02 (2006.01)
G06F 3/041 (2006.01) G08B 6/00 (2014.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/016 (2013.01)
B06B 1/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0173799
(22) 출원일자 2016년12월19일
심사청구일자 2021년11월19일
(65) 공개번호 10-2018-0071057
(43) 공개일자 2018년06월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR101046017 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
강정구
광주광역시 광산구 첨단중앙로 152 (쌍암동) 준하우스 402호
김기덕
경기도 파주시 책향기로 441, 1011동 1502호(동패동, 책향기마을동문굿모닝힐아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 16 항

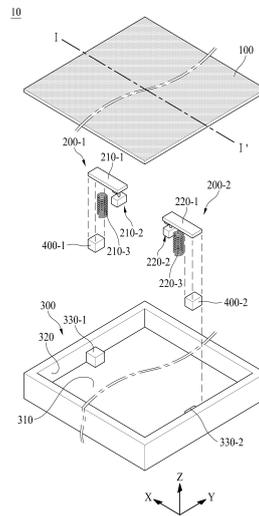
심사관 : 이상헌

(54) 발명의 명칭 햅틱 피드백 장치 및 햅틱 피드백 기능을 갖는 전자 기기

(57) 요약

본 출원은 국부적인 부분에만 햅틱 피드백을 구현할 수 있는 햅틱 피드백 장치 및 햅틱 피드백 기능을 갖는 전자 기기를 제공하는 것으로, 일 예에 따른 햅틱 피드백 장치는 진동판의 일측부에 결합된 제 1 진동 바를 갖는 제 1 햅틱 모듈, 제 1 햅틱 모듈과 대칭되도록 진동판의 타측부에 결합된 제 2 진동 바를 갖는 제 2 햅틱 모듈, 제 1 햅틱 모듈과 제 2 햅틱 모듈을 지지하는 하우징, 제 1 진동 바의 타측부와 하우징 사이에 배치된 제 1 댐퍼, 및 제 2 진동 바의 타측부와 하우징 사이에 배치된 제 2 댐퍼를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06F 3/041 (2013.01)

G08B 6/00 (2021.01)

(72) 발명자

임동균

경기도 고양시 일산동구 중앙로 1227, 1112호(장항동)

윤승환

서울특별시 강서구 허준로 175 (가양동, 가양6단지 아파트) 615동 906호

(56) 선행기술조사문헌

KR1020130028997 A*

KR1020140000906 A*

KR101405123 B1

KR101468631 B1

KR1020110094722 A

KR1020120079306 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

진동판;

상기 진동판의 일측부에 결합된 제 1 진동 바 및 상기 제 1 진동 바의 일측부에 매달리고 제 1 햅틱 신호에 의해 구동되는 적어도 하나의 제 1 진동 유닛을 갖는 제 1 햅틱 모듈;

상기 진동판의 중간 부분을 기준으로 상기 제 1 햅틱 모듈과 대칭되고 상기 진동판의 타측부에 결합된 제 2 진동 바 및 상기 제 2 진동 바의 일측부에 매달리고 제 2 햅틱 신호에 의해 구동되는 적어도 하나의 제 2 진동 유닛을 갖는 제 2 햅틱 모듈;

상기 제 1 햅틱 모듈과 상기 제 2 햅틱 모듈을 지지하는 하우징;

상기 제 1 진동 바의 타측부와 상기 하우징 사이에 배치된 제 1 댐퍼; 및

상기 제 2 진동 바의 타측부와 상기 하우징 사이에 배치된 제 2 댐퍼를 포함하고,

상기 적어도 하나의 제 1 진동 유닛은 상기 제 1 진동 바에 스윙 가능하게 설치된 제 1 캔틸레버부 및 상기 제 1 캔틸레버부에 매달린 제 1 햅틱 액츄에이터를 포함하고,

상기 적어도 하나의 제 2 진동 유닛은 상기 제 2 진동 바에 스윙 가능하게 설치된 제 2 캔틸레버부 및 상기 제 2 캔틸레버부에 매달린 제 2 햅틱 액츄에이터를 포함하는, 햅틱 피드백 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 진동 유닛과 상기 제 2 진동 유닛 각각은 진자 운동을 이용해 상기 진동판을 면내 진동 또는 면외 진동시키는, 햅틱 피드백 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제 1 진동 유닛은 상기 제 1 햅틱 액츄에이터에 마련된 제 1 질량체를 더 포함하고,

상기 적어도 하나의 제 2 진동 유닛은 상기 제 2 햅틱 액츄에이터에 마련된 제 2 질량체를 더 포함하는, 햅틱 피드백 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 햅틱 액츄에이터와 상기 제 2 햅틱 액츄에이터 각각은 서로 동일한 방향으로 진자 운동하여 상기 진동판을 면내 진동시키는, 햅틱 피드백 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 햅틱 신호와 상기 제 2 햅틱 신호 각각은 서로 동위상을 갖는 교류 신호인, 햅틱 피드백 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 햅틱 액츄에이터와 상기 제 2 햅틱 액츄에이터 각각은 서로 반대 방향으로 진자 운동하여 상기 진동판을 면외 진동시키는, 햅틱 피드백 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 햅틱 신호와 상기 제 2 햅틱 신호는 서로 역위상을 갖는 교류 신호인, 햅틱 피드백 장치.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 진동 바는 상기 진동판의 일측부에 결합되어 상기 제 1 댐퍼에 지지된 제 1 지지부, 및 상기 제 1 지지부에 연결되고 상기 적어도 하나의 제 1 진동 유닛을 지지하는 적어도 하나의 제 1 유닛 지지부를 포함하고,
 상기 제 2 진동 바는 상기 진동판의 타측부에 결합되어 상기 제 2 댐퍼에 지지된 제 2 지지부, 및 상기 제 2 지지부에 연결되고 상기 적어도 하나의 제 2 진동 유닛을 지지하는 적어도 하나의 제 2 유닛 지지부를 포함하는, 햅틱 피드백 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 햅틱 모듈은 상기 제 1 지지부 또는 상기 적어도 하나의 제 1 유닛 지지부에 결합되고 상기 하우징에 지지된 적어도 하나의 제 1 탄성 부재를 더 포함하며
 상기 제 2 햅틱 모듈은 상기 제 2 지지부 또는 상기 적어도 하나의 제 2 유닛 지지부에 결합되고 상기 하우징에 지지된 적어도 하나의 제 2 탄성 부재를 더 포함하는, 햅틱 피드백 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 햅틱 모듈은 상기 적어도 하나의 제 1 유닛 지지부의 양단에 설치된 2개의 제 1 진동 유닛을 가지며, 상기 2개의 제 1 진동 유닛은 서로 나란하도록 상기 진동판의 양 가장자리에 배치되며,
 상기 제 2 햅틱 모듈은 상기 적어도 하나의 제 2 유닛 지지부의 양단에 설치된 2개의 제 2 진동 유닛을 가지며, 상기 2개의 제 2 진동 유닛은 서로 나란하도록 상기 진동판의 양 가장자리에 배치된, 햅틱 피드백 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 진동 바는 상기 제 1 지지부와 상기 적어도 하나의 제 1 유닛 지지부 사이를 연결하는 적어도 하나의 제 1 연결부를 더 포함하고,
 상기 제 2 진동 바는 상기 제 2 지지부와 상기 적어도 하나의 제 2 유닛 지지부 사이를 연결하는 적어도 하나의 제 2 연결부를 더 포함하는, 햅틱 피드백 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 햅틱 모듈은 상기 적어도 하나의 제 1 연결부에 결합되고 상기 하우징에 지지된 적어도 하나의 제 1 탄성 부재를 더 포함하며
 상기 제 2 햅틱 모듈은 상기 적어도 하나의 제 2 연결부에 결합되고 상기 하우징에 지지된 적어도 하나의 제 2 탄성 부재를 더 포함하는, 햅틱 피드백 장치.

청구항 14

제 1 항, 제 2 항 및 제 4 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항의 햅틱 피드백 장치;
 상기 햅틱 피드백 장치 상에 배치되고, 기관 상에 마련된 화소 어레이층을 갖는 디스플레이 패널; 및
 상기 디스플레이 패널과 중첩되는 터치 스크린 패널을 포함하는, 햅틱 기능을 갖는 전자 기기.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
 상기 햅틱 피드백 장치의 진동판은 상기 기관인, 햅틱 기능을 갖는 전자 기기.

청구항 16

제 14 항에 있어서,
 커버 플레이트와 커버 측벽에 의해 마련된 수납 공간을 갖는 리어 커버; 및
 상기 수납 공간에 수납되고 상기 디스플레이 패널에 광을 조사하는 백라이트 유닛을 더 포함하는, 햅틱 기능을 갖는 전자 기기.

청구항 17

제 16 항에 있어서,
 상기 햅틱 피드백 장치의 진동판은 상기 리어 커버의 커버 플레이트인, 햅틱 기능을 갖는 전자 기기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 햅틱 피드백 장치 및 햅틱 피드백 기능을 갖는 전자 기기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 햅틱 피드백(haptic feedback)은 키보드와 마우스, 조이스틱, 터치 스크린 패널 등과 같은 입력 장치를 통해 촉감과 힘, 운동감 등을 느끼게 하는 기술이다. 특히, 피부가 느끼는 촉감을 이용하는 촉각 피드백에 관한 기술은 비교적 구현하기가 용이하기 때문에 스마트 폰(smart phone), 전자 수첩, 전자 책, PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 모바일 폰, 태블릿 PC(personal computer), 스마트 워치(smart watch), 워치 폰(watch phone), 웨어러블 기기(wearable device), 및 게임기 등과 같은 휴대용 전자 기기에 적용되고 있다.

[0003] 예를 들어, 대한민국 특허공개공보 제10-2011-0074333호(이하, "특허문헌"이라 함)에는 휴대 단말 상에 장착되고 서로 다른 공진 주파수를 갖는 복수의 진동자를 진동 이벤트에 따라 진동시켜 다양한 진동을 발생시키는 휴대 단말의 진동 발생 방법 및 장치가 개시되어 있다.

[0004] 그러나, 특허문헌은 다음과 같은 문제점이 있다.

[0005] 첫째, 휴대 단말 전체에서 진동이 발생하기 때문에 디스플레이 패널 또는 터치 스크린 패널과 같은 국부적인 부분에만 햅틱 피드백을 구현할 수 없다.

[0006] 둘째, 진동이 휴대 단말의 전체로 퍼져 나가기 때문에 사용자 터치에 따른 햅틱 피드백을 사용자 손가락에만 전달할 수 없다.

[0007] 셋째, 방향성을 가진 햅틱 피드백을 제공 하기 위해서는 진동자의 부착 위치 혹은 휴대 단말의 구조 자체가 변경하여야만 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 출원은 배경이 되는 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 국부적인 부분에만 햅틱 피드백을 구현할 수 있는 햅틱 피드백 장치 및 햅틱 피드백 기능을 갖는 전자 기기를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 기술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 출원의 일 예에 따른 햅틱 피드백 장치는 진동판의 일측부에 결합된 제 1 진동 바를 갖는 제 1 햅틱 모듈, 제 1 햅틱 모듈과 대칭되도록 진동판의 타측부에 결합된 제 2 진동 바를 갖는 제 2 햅틱 모듈, 제 1 햅틱 모듈과 제 2 햅틱 모듈을 지지하는 하우징, 제 1 진동 바의 타측부와 하우징 사이에 배치된 제 1 댐퍼, 및 제 2 진동 바의 타측부와 하우징 사이에 배치된 제 2 댐퍼를 포함한다.

[0010] 기술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 출원의 일 예에 따른 전자 기기는 햅틱 피드백 장치 상에 배치된 디스플레이 패널과 디스플레이 패널과 중첩되는 터치 스크린 패널을 포함하며, 햅틱 피드백 장치는 진동판의 일측부에 결합된 제 1 진동 바를 갖는 제 1 햅틱 모듈, 제 1 햅틱 모듈과 대칭되도록 진동판의 타측부에 결합된 제 2 진동 바를 갖는 제 2 햅틱 모듈, 제 1 햅틱 모듈과 제 2 햅틱 모듈을 지지하는 하우징, 제 1 진동 바의 타측부와 하우징 사이에 배치된 제 1 댐퍼, 및 제 2 진동 바의 타측부와 하우징 사이에 배치된 제 2 댐퍼를 포함한다.

발명의 효과

[0011] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 출원에 따른 발명은 진동판과 같은 국부적인 부분에만 햅틱 피드백을 구현할 수 있으며, 터치 입력 객체의 터치에 따른 햅틱 피드백을 터치 입력 객체에만 전달할 수 있다. 또한, 본 출원에 따른 발명은 햅틱 모듈들의 배치 위치를 변경하지 않고도 햅틱 신호들의 제어만으로 방향성을 가진 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.

[0012] 위에서 언급된 본 출원의 효과 외에도, 본 출원의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 출원이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 출원의 일 예에 따른 햅틱 피드백 장치를 나타내는 분해도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 선 I-I'의 단면도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 제 1 햅틱 모듈과 제 2 햅틱 모듈을 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 4는 본 예에 따른 햅틱 피드백 장치의 면내 진동 모드에 따른 제 1 및 제 2 햅틱 신호를 나타내는 파형도이다.
- 도 5a는 도 4에 도시된 제 1 햅틱 구간에서 발생하는 햅틱 피드백을 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 5b는 도 4에 도시된 제 2 햅틱 구간에서 발생하는 햅틱 피드백을 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 6은 본 예에 따른 햅틱 피드백 장치의 면외 진동 모드에 따른 제 1 및 제 2 햅틱 신호를 나타내는 파형도이다.
- 도 7a는 도 6에 도시된 제 1 햅틱 구간에서 발생하는 햅틱 피드백을 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 7b는 도 6에 도시된 제 2 햅틱 구간에서 발생하는 햅틱 피드백을 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 8 내지 도 13 각각은 도 1에 도시된 햅틱 모듈들의 변형 예를 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 14는 본 출원의 일 예에 따른 햅틱 피드백 장치를 나타내는 분해도이다.
- 도 15는 본 출원의 일 예에 따른 햅틱 피드백 기능을 갖는 전자 기기를 나타내는 도면이다.
- 도 16은 도 15에 도시된 선 II-II'의 단면도이다.
- 도 17은 도 15에 도시된 선 II-II'의 단면도이다.
- 도 18a 및 도 18b는 본 예에 따른 전자 기기의 진동 가속도에 대한 시뮬레이션 결과를 나타내는 그래프들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 출원의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 일 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 출원은 이하에서 개시되는 일 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 출원의 일 예들은 본 출원의 개시가 완전하도록 하며, 본 출원이

속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 출원은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0015] 본 출원의 일 예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 출원이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 출원을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 출원의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0016] 본 명세서에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0017] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0018] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0019] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0020] 제 1, 제 2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 구성요소는 본 출원의 기술적 사상 내에서 제 2 구성요소일 수도 있다.
- [0021] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미할 수 있다.
- [0022] 본 출원의 여러 예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0023] 이하에서는 본 출원에 따른 햅틱 피드백 장치 및 햅틱 피드백 기능을 갖는 전자 기기의 바람직한 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다
- [0024] 도 1은 본 출원의 일 예에 따른 햅틱 피드백 장치를 나타내는 분해도이고, 도 2는 도 1에 도시된 선 I-I'의 단면도이며, 도 3은 도 1에 도시된 제 1 햅틱 모듈과 제 2 햅틱 모듈을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0025] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 일 예에 따른 햅틱 피드백 장치(10)는 진동판(100), 제 1 햅틱 모듈(200-1), 제 2 햅틱 모듈(200-2), 하우징(300), 제 1 댐퍼(400-1), 및 제 2 댐퍼(400-2)를 포함한다.
- [0026] 상기 진동판(100)은 평판 형태를 가지는 것으로, 플라스틱 재질 또는 금속 재질로 이루어질 수 있다. 선택적으로, 진동판(100)은 햅틱 기능을 갖는 전자 기기의 내장된 디스플레이 장치(또는 디스플레이 모듈)의 후면 커버일 수도 있다. 이러한 진동판(100)은 서로 동기되는 제 1 햅틱 모듈(200-1)과 제 2 햅틱 모듈(200-2)의 햅틱 구동에 따라 진동한다. 예를 들어, 진동판(100)은 면내 진동(in of plane vibration)되거나 면외 진동(out of plane vibration)될 수 있다.
- [0027] 상기 제 1 햅틱 모듈(200-1)은 제 1 햅틱 신호에 의해 구동되어 진동판(100)을 진동시키기 위한 토크(torque)를 발생시킨다. 일 예에 따른 제 1 햅틱 모듈(200-1)은 제 1 진동 바(210-1) 및 적어도 하나의 제 1 진동 유닛(210-2)을 포함한다.
- [0028] 상기 제 1 진동 바(210-1)는 진동판(100)의 일측부에 결합되어 적어도 하나의 제 1 진동 유닛(210-2)을 지지한다. 일 예에 따른 제 1 진동 바(210-1)는 제 1 방향(X)과 나란한 일정한 길이와 일정한 폭을 갖는 평판 형태를 가질 수 있다. 이러한 제 1 진동 바(210-1)는 접착제 또는 양면 테이프 등의 접착 부재에 의해 진동판(100)의 후면 일측부에 결합되어 적어도 하나의 제 1 진동 유닛(210-2)을 지지한다. 예를 들어, 제 1 진동 바(210-1)는 제 1 방향(X)과 교차하는 제 2 방향(Y)과 나란한 진동판(100)의 일측 가장자리의 중간 부분에 결합될 수 있다.

여기서, 제 1 방향(X)은 진동판(100)의 장변 길이 방향과 나란한 방향으로 정의될 수 있고, 제 2 방향(Y)은 진동판(100)의 단변 길이 방향과 나란한 방향으로 정의될 수 있다.

- [0029] 상기 적어도 하나의 제 1 진동 유닛(210-2)은 제 1 진동 바(210-1)의 일측부에 매달리고 제 1 햅틱 신호에 따라 진자 운동하여 진동판(100)을 진동시킨다. 즉, 적어도 하나의 제 1 진동 유닛(210-2)은 제 1 햅틱 신호에 따른 구동에 의해 진자 운동하여 진동판(100)을 면내 진동 또는 면외 진동시키기 위한 토크(torque)를 발생시킨다. 일 예에 따른 적어도 하나의 제 1 진동 유닛(210-2)은 제 1 캔틸레버부(211), 및 제 1 햅틱 액츄에이터(212)를 포함한다.
- [0030] 상기 제 1 캔틸레버부(211)는 제 1 진동 바(210-1)의 일측부에 스윙(swing) 가능하게 설치되어 제 1 햅틱 액츄에이터(212)의 구동에 따라 진자 운동을 한다. 일 예에 따른 제 1 캔틸레버부(211)는 캔틸레버(250), 레버 지지부(260), 및 힌지축(270)을 포함한다.
- [0031] 상기 캔틸레버(250)는 제 1 방향(X)을 따라 스윙 가능하도록 레버 지지부(260)에 연결된 일단, 및 제 1 햅틱 액츄에이터(212)에 고정된 타단을 포함한다. 이때, 캔틸레버(250)의 일단은 레버 지지부(260)과 연결되도록 일정한 높이로 돌출된 힌지 결합부(250a), 및 힌지 결합부(250a)의 중심을 관통하는 힌지 삽입 홀(250b)을 포함한다.
- [0032] 상기 레버 지지부(260)는 제 1 진동 바(210-1)의 일측부에 설치되어 캔틸레버(250)를 스윙 가능하게 지지한다. 일 예에 따른 레버 지지부(260)는 지지 플레이트(261), 서로 이격되면서 나란하도록 지지 플레이트(261)로부터 캔틸레버(250) 쪽으로 돌출된 한 쌍의 힌지 지지 측벽(262), 지지 플레이트(261)를 제 1 진동 바(210-1)의 일측부에 고정하는 복수의 체결 부재(263)를 포함한다.
- [0033] 상기 지지 플레이트(261)는 복수의 체결 부재(263)가 삽입되는 복수의 홀 또는 스크류 홀을 포함한다.
- [0034] 상기 한 쌍의 힌지 지지 측벽(262)은 캔틸레버(250)의 돌출부(250a)가 삽입 가능하도록 서로 이격되면서 돌출부(250a)의 높이보다 낮은 높이를 가지도록 지지 플레이트(261)로부터 돌출된다. 한 쌍의 힌지 지지 측벽(262)은 힌지축(270)을 지지하는 축 지지 홀(262a)을 포함한다.
- [0035] 상기 복수의 체결 부재(263) 각각은 지지 플레이트(261)에 마련된 복수의 홀을 통해 제 1 진동 바(210-1)에 체결됨으로써 지지 플레이트(261)를 제 1 진동 바(210-1)의 후면 일측부에 고정한다.
- [0036] 상기 힌지 축(270)은 한 쌍의 힌지 지지 측벽(262) 중 어느 하나에 삽입된 후 캔틸레버(250)의 돌출부(250a)를 지나 한 쌍의 힌지 지지 측벽(262) 중 나머지 하나에 삽입됨으로써 캔틸레버(250)를 스윙 가능하게 지지한다.
- [0037] 상기 제 1 햅틱 액츄에이터(212)는 제 1 캔틸레버부(211), 즉 캔틸레버(250)의 타단에 고정된다. 이러한 제 1 햅틱 액츄에이터(212)는 제 1 햅틱 신호에 따라 구동되어 토크를 발생시킴으로써 제 1 캔틸레버부(211)의 캔틸레버(250)를 진자 운동시킨다. 여기서, 제 1 햅틱 신호는 교류 신호, 예를 들어 사인과 신호일 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 제 1 햅틱 액츄에이터(212)가 정위상을 갖는 제 1 햅틱 신호에 의해 구동될 경우, 제 1 캔틸레버부(211)의 캔틸레버(250)는 진동판(100)의 중심부로 향하는 방향으로 스윙하고, 제 1 햅틱 액츄에이터(212)가 역위상을 갖는 제 1 햅틱 신호에 의해 구동될 경우, 제 1 캔틸레버부(211)의 캔틸레버(250)는 진동판(100)의 가장자리로 향하는 방향으로 스윙할 수 있다.
- [0039] 추가적으로, 적어도 하나의 제 1 진동 유닛(210-2)은 제 1 햅틱 액츄에이터(212)에 마련된 제 1 질량체(213)를 더 포함한다.
- [0040] 상기 제 1 질량체(213)는 제 1 햅틱 액츄에이터(212)의 외측면 중 적어도 하나에 부착되거나 제 1 햅틱 액츄에이터(212)를 둘러싸도록 마련될 수 있다. 일 예에 따른 제 1 질량체(213)는 상대적으로 큰 비중을 갖는 금속 물질 또는 금속 합금 물질을 포함할 수 있다. 이러한, 제 1 질량체(213)는 제 1 햅틱 액츄에이터(212)의 무게를 증가시킴으로써 제 1 진동 바(210-1)에 매달린 제 1 진동 유닛(210-2)의 진자 운동에 의해 발생하는 진동력을 증가시킨다.
- [0041] 이와 같은, 적어도 하나의 제 1 진동 유닛(210-2)은 제 1 햅틱 신호에 따른 제 1 햅틱 액츄에이터(212)의 구동에 의해 발생하는 토크에 의해 제 1 캔틸레버부(211)의 캔틸레버(250)가 진자 운동함으로써 진동판(100)을 진동시킨다.
- [0042] 상기 제 1 햅틱 모듈(200-1)은 적어도 하나의 제 1 탄성 부재(210-3)를 더 포함한다.

- [0043] 상기 적어도 하나의 제 1 탄성 부재(210-3)는 제 1 진동 바(210-1)에 결합되고 하우징(300)에 지지된다. 즉, 적어도 하나의 제 1 탄성 부재(210-3)의 일단은 하우징(300)의 하우징 플레이트(310)와 마주하는 제 1 진동 바(210-1)의 후면에 결합되고, 적어도 하나의 제 1 탄성 부재(210-3)의 타단은 제 1 진동 바(210-1)와 중첩되는 하우징 플레이트(310)에 지지되거나 결합될 수 있다. 이러한 적어도 하나의 제 1 탄성 부재(210-3)는 진동판(100)의 수평 진동과 수직 진동에 대한 2개의 자유도를 제공함으로써 진동판(100)이 면내 진동 또는 면외 진동될 수 있도록 한다.
- [0044] 상기 제 2 햅틱 모듈(200-2)은 제 2 햅틱 신호에 의해 구동되어 진동판(100)을 진동시키기 위한 토크(torque)를 발생시킨다. 일 예에 따른 제 2 햅틱 모듈(200-2)은 제 2 진동 바(220-1) 및 적어도 하나의 제 2 진동 유닛(220-2)을 포함한다.
- [0045] 상기 제 2 진동 바(220-1)는 진동판(100)의 타측부에 결합되어 적어도 하나의 제 2 진동 유닛(220-2)을 지지한다. 일 예에 따른 제 2 진동 바(220-1)는 제 1 방향(X)을 따라 일정한 길이와 일정한 폭을 갖는 평판 형태를 가질 수 있다. 이러한 제 2 진동 바(220-1)는 접착제 또는 양면 테이프 등의 접착 부재에 의해 진동판(100)의 후면 타측부에 결합되어 적어도 하나의 제 2 진동 유닛(220-2)을 지지한다. 이때, 제 2 진동바(220-1)는 진동판(100)의 중심 부분을 기준으로 제 2 진동 바(220-1)와 대칭되도록 진동판(100)의 일측 가장자리의 중간 부분에 결합될 수 있다.
- [0046] 상기 적어도 하나의 제 2 진동 유닛(220-2)은 제 2 진동 바(220-1)의 일측부에 매달리고 제 2 햅틱 신호에 따라 진자 운동하여 진동판(100)을 진동시킨다. 즉, 적어도 하나의 제 2 진동 유닛(220-2)은 제 2 햅틱 신호에 따른 구동에 의해 진자 운동하여 진동판(100)을 면내 진동 또는 면외 진동시키기 위한 토크(torque)를 발생시킨다. 일 예에 따른 적어도 하나의 제 2 진동 유닛(220-2)은 제 2 캔틸레버부(221), 및 제 2 햅틱 액츄에이터(222)를 포함한다.
- [0047] 상기 제 2 캔틸레버부(221)는 제 2 진동 바(220-1)의 일측부에 스윙 가능하게 설치되어 제 2 햅틱 액츄에이터(222)의 구동에 따라 진자 운동을 한다. 일 예에 따른 제 2 캔틸레버부(221)는 캔틸레버(250), 레버 지지부(260), 및 힌지축(270)을 포함하는 것으로, 제 2 진동 바(220-1)에 설치되는 것을 제외하고는 상기 제 1 캔틸레버부(211)와 동일한 구성을 가지므로, 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0048] 상기 제 2 햅틱 액츄에이터(222)는 제 2 캔틸레버부(221), 즉 캔틸레버(250)의 타단에 고정된다. 이러한 제 2 햅틱 액츄에이터(222)는 제 1 햅틱 신호에 따라 구동되어 토크를 발생시킴으로써 제 2 캔틸레버부(221)의 캔틸레버(250)를 진자 운동시킨다. 여기서, 제 1 햅틱 신호는 제 1 햅틱 신호와 동위상을 가지거나 역위상을 갖는 교류 신호, 예를 들어 사인과 신호일 수 있다. 예를 들어, 제 2 햅틱 액츄에이터(222)가 정위상을 갖는 제 2 햅틱 신호에 의해 구동될 경우, 제 2 캔틸레버부(221)의 캔틸레버(250)는 진동판(100)의 가장자리로 향하는 방향으로 스윙하고, 제 2 햅틱 액츄에이터(222)가 역위상을 갖는 제 2 햅틱 신호에 의해 구동될 경우, 제 2 캔틸레버부(221)의 캔틸레버(250)는 진동판(100)의 중심부로 향하는 방향으로 스윙할 수 있다.
- [0049] 추가적으로, 적어도 하나의 제 2 진동 유닛(220-2)은 제 2 햅틱 액츄에이터(222)를 둘러싸는 제 2 질량체(223)를 더 포함한다.
- [0050] 상기 제 2 질량체(223)는 제 2 햅틱 액츄에이터(222)의 외측면 중 적어도 하나에 부착되거나 제 2 햅틱 액츄에이터(222)를 둘러싸도록 마련될 수 있다. 일 예에 따른 제 2 질량체(223)는 상대적으로 큰 비중을 갖는 금속 물질 또는 금속 합금 물질을 포함할 수 있다. 이러한, 제 2 질량체(223)는 제 2 햅틱 액츄에이터(222)의 무게를 증가시킴으로써 제 2 진동 바(220-1)에 매달린 제 2 진동 유닛(220-2)의 진자 운동에 의해 발생하는 진동력을 증가시킨다.
- [0051] 이와 같은, 적어도 하나의 제 2 진동 유닛(220-2)은 제 2 햅틱 신호에 따른 제 2 햅틱 액츄에이터(222)의 구동에 의해 발생하는 토크에 의해 제 2 캔틸레버부(221)의 캔틸레버(250)가 진자 운동함으로써 진동판(100)을 진동시킨다.
- [0052] 상기 제 2 햅틱 모듈(200-2)은 적어도 하나의 제 2 탄성 부재(220-3)를 더 포함한다.
- [0053] 상기 적어도 하나의 제 2 탄성 부재(220-3)는 제 2 진동 바(220-1)에 결합되고 하우징(300)에 지지된다. 즉, 적어도 하나의 제 2 탄성 부재(220-3)의 일단은 하우징(300)의 하우징 플레이트(310)와 마주하는 제 2 진동 바(220-1)의 후면에 결합되고, 적어도 하나의 제 2 탄성 부재(220-3)의 타단은 제 2 진동 바(220-1)와 중첩되는 하우징 플레이트(310)에 지지되거나 결합될 수 있다. 이러한 적어도 하나의 제 2 탄성 부재(220-3)는 진동판

(100)의 수평 진동과 수직 진동에 대한 2개의 자유도를 제공함으로써 진동판(100)이 면내 진동 또는 면외 진동 될 수 있도록 한다.

- [0054] 상기 하우징(300)은 제 1 햅틱 모듈(200-1)과 제 2 햅틱 모듈(200-2)을 수납하고, 제 1 댐퍼(400-1)와 제 2 댐퍼(400-2)를 지지한다. 일 예에 따른 하우징(300)은 상면이 개구된 상자 형태를 가지는 것으로, 하우징 플레이트(310) 및 하우징 플레이트(310)의 가장자리를 따라 수직하게 마련된 하우징 측벽(320), 하우징 플레이트(310)의 일측부에 마련된 제 1 댐퍼 지지부(330-1), 및 하우징 플레이트(310)의 중심 부분을 기준으로 제 1 댐퍼 지지부(330-1)와 대칭되도록 하우징 플레이트(310)의 타측부에 마련된 제 2 댐퍼 지지부(330-2)를 포함한다.
- [0055] 상기 제 1 댐퍼 지지부(330-1)는 제 1 방향(X)과 나란한 하우징 플레이트(310)의 일측 가장자리의 중간 부분에 일정한 높이로 마련될 수 있다. 이러한 제 1 댐퍼 지지부(330-1)의 높이(또는 두께)는 제 1 댐퍼(400-1)에 지지된 제 1 햅틱 모듈(210)과 하우징 플레이트(310) 사이의 거리에 기초하여 설정된다.
- [0056] 상기 제 2 댐퍼 지지부(330-2)는 제 1 방향(X)과 나란한 하우징 플레이트(310)의 타측 가장자리의 중간 부분에 일정한 높이로 마련될 수 있다. 이러한 제 2 댐퍼 지지부(330-2)의 높이(또는 두께)는 제 2 댐퍼(400-2)에 지지된 제 2 햅틱 모듈(220)과 하우징 플레이트(310) 사이의 거리에 기초하여 설정된다.
- [0057] 상기 제 1 댐퍼(400-1)는 제 1 햅틱 모듈(200-1)의 타측부와 하우징(300) 사이에 배치되어 제 1 햅틱 모듈(200-1)에 발생하는 진동이 하우징(300)에 전달되는 것을 방지한다. 즉, 제 1 댐퍼(400-1)는 제 1 햅틱 모듈(200-1)에 마련된 제 1 진동 바(210-1)와 하우징(300)에 마련된 제 1 댐퍼 지지부(330-1) 사이에 개재되는 것으로, 제 1 댐퍼(400-1)의 높이는 제 1 댐퍼 지지부(330-1)의 높이를 기반으로, 제 1 햅틱 액츄에이터(212)의 하면이 하우징(300)의 하우징 플레이트(310)와 접촉되지 않는 범위 내에서 설정될 수 있다. 제 1 댐퍼(400-1)의 일면은 제 1 진동 바(210-1)의 후면 타측부에 부착되고, 제 1 댐퍼(400-1)의 타면은 제 1 댐퍼 지지부(330-1)에 부착될 수 있다. 이러한 제 1 댐퍼(400-1)는 제 1 햅틱 모듈(200-1)의 구동시 발생하는 제 1 진동 바(210-1)의 진동을 완충함으로써 제 1 진동 바(210-1)의 진동이 하우징(300)에 전달되는 것을 방지하고, 이를 통해 제 1 진동 바(210-1)의 진동이 진동판(100)에만 전달되도록 한다.
- [0058] 상기 제 2 댐퍼(400-2)는 제 2 햅틱 모듈(200-2)의 타측부와 하우징(300) 사이에 배치되어 제 2 햅틱 모듈(200-2)에 발생하는 진동이 하우징(300)에 전달되는 것을 방지한다. 즉, 제 2 댐퍼(400-2)는 제 2 햅틱 모듈(200-2)에 마련된 제 2 진동 바(220-1)와 하우징(300)에 마련된 제 2 댐퍼 지지부(330-2) 사이에 개재되는 것으로, 제 1 댐퍼(400-1)의 높이는 제 1 댐퍼 지지부(330-1)의 높이를 기반으로, 제 1 햅틱 액츄에이터(212)의 하면이 하우징(300)의 하우징 플레이트(310)와 접촉되지 않는 범위 내에서 설정될 수 있다. 이때, 제 2 댐퍼(400-2)의 일면은 제 2 진동 바(220-1)의 후면 타측부에 부착되고, 제 2 댐퍼(400-2)의 타면은 제 2 댐퍼 지지부(330-2)에 부착될 수 있다. 이러한 제 2 댐퍼(400-2)는 제 2 햅틱 모듈(200-2)의 구동시 발생하는 제 2 진동 바(220-1)의 진동을 완충함으로써 제 2 진동 바(220-1)의 진동이 하우징(300)에 전달되는 것을 방지하고, 이를 통해 제 2 진동 바(220-1)의 진동이 진동판(100)에만 전달되도록 한다.
- [0059] 일 예에 따른 제 1 댐퍼(400-1) 및 제 2 댐퍼(400-2) 각각은 충격을 흡수하는 완충 재질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 댐퍼(400-1) 및 제 2 댐퍼(400-2) 각각은 폴리우레탄 재질, 일정한 탄성력을 가지면서 복수의 중공부를 갖는 양면 접촉 부재 또는 폼 테이프일 수 있다.
- [0060] 도 4는 본 예에 따른 햅틱 피드백 장치의 면내 진동 모드에 따른 제 1 및 제 2 햅틱 신호를 나타내는 파형도이고, 도 5a는 도 4에 도시된 제 1 햅틱 구간에서 발생하는 햅틱 피드백을 설명하기 위한 단면도이며, 도 5b는 도 4에 도시된 제 2 햅틱 구간에서 발생하는 햅틱 피드백을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0061] 도 4 및 도 5a를 참조하면, 본 예에 따른 햅틱 피드백 장치(10)의 제 1 햅틱 구간(P1)에서는, 서로 동위상을 가지면서 정위상을 갖는 제 1 및 제 2 햅틱 신호(HS1, HS2)가 제 1 햅틱 액츄에이터(212)와 제 2 햅틱 액츄에이터(222)에 각각 공급됨으로써 진동판(100)은 제 1 햅틱 액츄에이터(212)와 제 2 햅틱 액츄에이터(222) 각각에서 서로 동일한 방향으로 발생하는 토크(T1, T2)에 의해 수평 정방향(+X)으로 면내 진동을 하게 된다.
- [0062] 구체적으로, 제 1 햅틱 구간(P1)에서, 제 1 햅틱 액츄에이터(212)는 정위상의 제 1 햅틱 신호(HS1)에 따라 구동되어 수평 정방향(+X)의 제 1 토크(T1)를 발생하고, 이로 인하여 진동판(100)에는 수평 정방향(+X)의 제 1 토크(T1)에 따라 상승 방향(+Z)을 갖는 제 1 면외 진동 성분(OPV1)이 발생되며, 수평 정방향(+X)의 제 1 토크(T1)에 의해 발생하는 수평 정방향(+X)의 제 1 힘(F1)에 따라 수평 정방향(+X)의 제 1 면내 진동 성분(IPV1)이 발생하게 된다. 이와 동시에, 제 1 햅틱 구간(P1)에서, 제 2 햅틱 액츄에이터(222)는 정위상의 제 2 햅틱 신호(HS2)에 따라 구동되어 수평 정방향(+X)의 제 2 토크(T2)를 발생하고, 이로 인하여 진동판(100)에는 수평 정방향(+X)의 제 2 토크(T2)에 따라 상승 방향(+Z)을 갖는 제 2 면외 진동 성분(OPV2)이 발생하며, 수평 정방향(+X)의 제 2 토크(T2)에 의해 발생하는 수평 정방향(+X)의 제 2 힘(F2)에 따라 수평 정방향(+X)의 제 2 면내 진동 성분(IPV2)이 발생하게 된다.

X)의 제 2 토크(T2)에 따라 하강 방향(-Z)을 갖는 제 2 면의 진동 성분(OPV2)이 발생되며, 수평 정방향(+X)의 제 2 토크(T2)에 의해 발생하는 수평 정방향(+X)의 제 2 힘(F2)에 따라 수평 정방향(+X)의 제 2 면내 진동 성분(IPV2)이 발생하게 된다. 이와 같이, 제 1 햅틱 액추에이터(212)와 제 2 햅틱 액추에이터(222)에서 동일한 방향의 토크(T1, T2)가 발생하게 되면, 동일한 힘(F1, F2)의 세기를 갖지만 서로 반대 방향(+Z, -Z)을 갖는 제 1 면의 진동 성분(OPV1)과 제 2 면의 진동 성분(OPV2)은 서로 상쇄되는 반면에, 동일한 힘(F1, F2)의 세기를 가지면서 서로 동일한 방향(+X)을 갖는 제 1 면내 진동 성분(IPV1)과 제 2 면내 진동 성분(IPV2)은 그 힘(F1, F2)이 서로 합쳐져 증폭되게 되고, 이로 인하여 진동관(100)은 제 1 면내 진동 성분(IPV1)과 제 2 면내 진동 성분(IPV2)에 의해 수평 정방향(+X)으로 면내 진동을 하게 된다.

[0063] 도 4 및 도 5b를 참조하면, 본 예에 따른 햅틱 피드백 장치(10)의 제 2 햅틱 구간(P2)에서는, 서로 동위상을 가지면서 역위상을 갖는 제 1 및 제 2 햅틱 신호(HS1, HS2)가 제 1 햅틱 액추에이터(212)와 제 2 햅틱 액추에이터(222)에 각각 공급 됨으로써 진동관(100)은 제 1 햅틱 액추에이터(212)와 제 2 햅틱 액추에이터(222) 각각에서 서로 동일한 방향으로 발생하는 토크(T1, T2)에 의해 수평 역방향(-X)으로 면내 진동을 하게 된다.

[0064] 구체적으로, 제 2 햅틱 구간(P2)에서, 제 1 햅틱 액추에이터(212)는 역위상의 제 1 햅틱 신호(HS1)에 따라 구동되어 수평 역방향(-X)의 제 1 토크(T1)를 발생하고, 이로 인하여 진동관(100)에는 수평 역방향(-X)의 제 1 토크(T1)에 따라 하강 방향(-Z)을 갖는 제 1 면의 진동 성분(OPV1)이 발생되며, 수평 역방향(-X)의 제 1 토크(T1)에 의해 발생하는 수평 역방향(-X)의 제 1 힘(F1)에 따라 수평 역방향(-X)의 제 1 면내 진동 성분(IPV1)이 발생하게 된다. 이와 동시에, 제 2 햅틱 구간(P2)에서, 제 2 햅틱 액추에이터(222)는 역위상의 제 2 햅틱 신호(HS2)에 따라 구동되어 수평 역방향(-X)의 제 2 토크(T2)를 발생하고, 이로 인하여 진동관(100)에는 수평 역방향(-X)의 제 2 토크(T2)에 따라 상승 방향(+Z)을 갖는 제 2 면의 진동 성분(OPV2)이 발생되며, 수평 역방향(-X)의 제 2 토크(T2)에 의해 발생하는 수평 역방향(-X)의 제 2 힘(F2)에 따라 수평 역방향(-X)의 제 2 면내 진동 성분(IPV2)이 발생하게 된다. 이와 같이, 제 1 햅틱 액추에이터(212)와 제 2 햅틱 액추에이터(222)에서 동일한 방향의 토크(T1, T2)가 발생하게 되면, 동일한 힘(F1, F2)의 세기를 갖지만 서로 반대 방향(+Z, -Z)을 갖는 제 1 면의 진동 성분(OPV1)과 제 2 면의 진동 성분(OPV2)은 서로 상쇄되는 반면에, 동일한 힘(F1, F2)의 세기를 가지면서 서로 동일한 방향(-X)을 갖는 제 1 면내 진동 성분(IPV1)과 제 2 면내 진동 성분(IPV2)은 그 힘(F1, F2)이 서로 합쳐져 증폭되게 되고, 이로 인하여 진동관(100)은 제 1 면내 진동 성분(IPV1)과 제 2 면내 진동 성분(IPV2)에 의해 수평 역방향(-X)으로 면내 진동을 하게 된다.

[0065] 따라서, 제 1 햅틱 액추에이터(212)와 제 2 햅틱 액추에이터(222)가 서로 동위상의 햅틱 신호(HS1, HS2)에 의해 구동될 경우, 진동관(100)은 면외 진동 없이 제 1 면내 진동 성분(IPV1)과 제 2 면내 진동 성분(IPV2)에 따라 수평 방향으로 진동하는 면내 진동을 하게 되고, 이러한 진동관(100)의 면내 진동은 댐퍼(400-1, 400-2)에 의해 하우징(300)에 전달되지 않고 진동관(100)에 설치된 디스플레이 장치에만 전달되게 된다.

[0066] 도 6은 본 예에 따른 햅틱 피드백 장치의 면외 진동 모드에 따른 제 1 및 제 2 햅틱 신호를 나타내는 파형도이고, 도 7a는 도 6에 도시된 제 1 햅틱 구간에서 발생하는 햅틱 피드백을 설명하기 위한 단면도이며, 도 7b는 도 6에 도시된 제 2 햅틱 구간에서 발생하는 햅틱 피드백을 설명하기 위한 단면도이다.

[0067] 도 6 및 도 7a를 참조하면, 본 예에 따른 햅틱 피드백 장치(10)의 제 1 햅틱 구간(P1)에서는, 서로 역위상을 갖는 제 1 및 제 2 햅틱 신호(HS1, HS2)가 제 1 햅틱 액추에이터(212)와 제 2 햅틱 액추에이터(222)에 각각 공급 됨으로써 진동관(100)은 제 1 햅틱 액추에이터(212)와 제 2 햅틱 액추에이터(222) 각각에서 서로 반대 방향으로 발생하는 토크(T1, T2)에 의해 상승 방향(+Z)으로 면외 진동을 하게 된다.

[0068] 구체적으로, 제 1 햅틱 구간(P1)에서, 제 1 햅틱 액추에이터(212)는 정위상의 제 1 햅틱 신호(HS1)에 따라 구동되어 수평 정방향(+X)의 제 1 토크(T1)를 발생하고, 이로 인하여 진동관(100)에는 수평 정방향(+X)의 제 1 토크(T1)에 따라 상승 방향(+Z)을 갖는 제 1 면의 진동 성분(OPV1)이 발생되며, 수평 정방향(+X)의 제 1 토크(T1)에 의해 발생하는 수평 정방향(+X)의 제 1 힘(F1)에 따라 수평 정방향(+X)의 제 1 면내 진동 성분(IPV1)이 발생하게 된다. 이와 동시에, 제 1 햅틱 구간(P1)에서, 제 2 햅틱 액추에이터(222)는 역위상의 제 2 햅틱 신호(HS2)에 따라 구동되어 수평 역방향(-X)의 제 2 토크(T2)를 발생하고, 이로 인하여 진동관(100)에는 수평 역방향(-X)의 제 2 토크(T2)에 따라 상승 방향(+Z)을 갖는 제 2 면의 진동 성분(OPV2)이 발생되며, 수평 역방향(-X)의 제 2 토크(T2)에 의해 발생하는 수평 역방향(-X)의 제 2 힘(F2)에 따라 수평 역방향(-X)의 제 2 면내 진동 성분(IPV2)이 발생하게 된다. 이와 같이, 제 1 햅틱 액추에이터(212)와 제 2 햅틱 액추에이터(222)에서 서로 반대 방향의 토크(T1, T2)가 발생하게 되면, 동일한 힘(F1, F2)의 세기를 갖지만 서로 반대 방향(+X, -X)을 갖는 제 1 면내 진동 성분(IPV1)과 제 2 면내 진동 성분(IPV2)은 서로 상쇄되는 반면에, 동일한 힘(F1, F2)의 세기를 가

지면서 서로 동일한 방향(+Z)을 갖는 제 1 면의 진동 성분(OPV1)과 제 2 면의 진동 성분(OPV2)은 그 힘(F1, F2)이 서로 합쳐져 증폭되게 되고, 이로 인하여 진동판(100)은 제 1 면의 진동 성분(OPV1)과 제 2 면의 진동 성분(OPV2)에 의해 상승 방향(+Z)으로 면의 진동을 하게 된다.

[0069] 도 6 및 도 7b를 참조하면, 본 예에 따른 햅틱 피드백 장치(10)의 제 1 햅틱 구간(P1)에서는, 서로 역위상을 갖는 제 1 및 제 2 햅틱 신호(HS1, HS2)가 제 1 햅틱 액츄에이터(212)와 제 2 햅틱 액츄에이터(222)에 각각 공급됨으로써 진동판(100)은 제 1 햅틱 액츄에이터(212)와 제 2 햅틱 액츄에이터(222) 각각에서 서로 반대 방향으로 발생하는 토크(T1, T2)에 의해 면의 진동이 발생하게 된다.

[0070] 구체적으로, 제 2 햅틱 구간(P2)에서, 제 1 햅틱 액츄에이터(212)는 역위상의 제 1 햅틱 신호(HS1)에 따라 구동되어 수평 역방향(-X)의 제 1 토크(T1)를 발생하고, 이로 인하여 진동판(100)에는 수평 역방향(-X)의 제 1 토크(T1)에 따라 하강 방향(-Z)을 갖는 제 1 면의 진동 성분(OPV1)이 발생되며, 수평 역방향(-X)의 제 1 토크(T1)에 의해 발생하는 수평 역방향(-X)의 제 1 힘(F1)에 따라 수평 역방향(-X)의 제 1 면내 진동 성분(IPV1)이 발생하게 된다. 이와 동시에, 제 2 햅틱 구간(P2)에서, 제 2 햅틱 액츄에이터(222)는 정위상의 제 2 햅틱 신호(HS2)에 따라 구동되어 수평 정방향(+X)의 제 2 토크(T2)를 발생하고, 이로 인하여 진동판(100)에는 수평 정방향(+X)의 제 2 토크(T2)에 따라 하강 방향(-Z)을 갖는 제 2 면의 진동 성분(OPV2)이 발생되며, 수평 정방향(+X)의 제 2 토크(T2)에 의해 발생하는 수평 정방향(+X)의 제 2 힘(F2)에 따른 수평 정방향(+X)의 제 2 면내 진동 성분(IPV2)이 발생하게 된다. 이와 같이, 제 1 햅틱 액츄에이터(212)와 제 2 햅틱 액츄에이터(222)에서 서로 반대 방향의 토크(T1, T2)가 발생하게 되면, 동일한 힘(F1, F2)의 세기를 갖지만 서로 반대 방향(+X, -X)을 갖는 제 1 면내 진동 성분(IPV1)과 제 2 면내 진동 성분(IPV2)은 서로 상쇄되는 반면에, 동일한 힘(F1, F2)의 세기를 가지면서 서로 동일한 방향(-Z)을 갖는 제 1 면의 진동 성분(OPV1)과 제 2 면의 진동 성분(OPV2)은 그 힘(F1, F2)이 서로 합쳐져 증폭되게 되고, 이로 인하여 진동판(100)은 제 1 면의 진동 성분(OPV1)과 제 2 면의 진동 성분(OPV2)에 의해 하강 방향(-Z)으로 면의 진동을 하게 된다.

[0071] 따라서, 제 1 햅틱 액츄에이터(212)와 제 2 햅틱 액츄에이터(222)가 서로 역위상의 햅틱 신호(HS1, HS2)에 의해 구동될 경우, 진동판(100)은 면내 진동 없이 제 1 면의 진동 성분(OPV1)과 제 2 면의 진동 성분(OPV2)에 따라 상하 방향(또는 수직 방향)으로 진동하는 면의 진동을 하게 되고, 이러한 진동판(100)의 면의 진동은 댐퍼(400-1, 400-2)에 의해 하우징(300)에 전달되지 않고 진동판(100)에 설치된 디스플레이 장치에만 전달되게 된다.

[0072] 이와 같은, 본 예에 따른 햅틱 피드백 장치(10)는 제 1 햅틱 모듈(200-1)과 하우징(300) 사이에 배치된 제 1 댐퍼(400-1), 및 제 2 햅틱 모듈(200-2)과 하우징(300) 사이에 배치된 제 2 댐퍼(400-2)에 의해 제 1 햅틱 모듈(200-1)과 제 2 햅틱 모듈(200-2)에 의해 진동판(100)에 발생하는 진동이 하우징(300)에 전달되는 것이 방지될 수 있고, 이를 통해 진동판(100)과 같은 국부적인 부분에만 햅틱 패드백을 구현할 수 있으며, 터치 입력 객체의 터치에 따른 햅틱 피드백을 터치 입력 객체에만 전달할 수 있다. 또한, 본 예에 따른 햅틱 피드백 장치(10)는 제 1 햅틱 모듈(200-1)과 제 2 햅틱 모듈(200-2)의 배치 위치를 변경하지 않고, 제 1 햅틱 모듈(200-1)과 제 2 햅틱 모듈(200-2)에 동위상 또는 역위상을 갖는 햅틱 신호(HS1, HS2)를 인가하는 것만으로도 방향성을 가진 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.

[0073] 도 8 내지 도 13 각각은 도 1에 도시된 햅틱 모듈들의 변형 예를 설명하기 위한 도면들로서, 이들은 햅틱 모듈들에 마련된 진동 바의 구조를 변경한 것이다. 이에 따라, 이하에서는 진동 바 및 이와 관련된 구성들에 대해서만 설명하기로 한다.

[0074] 먼저, 도 8을 참조하면, 일 예에 따른 제 1 햅틱 모듈(200-1)의 제 1 진동 바(210-1)는 제 1 지지부(210a) 및 제 1 유닛 지지부(210b)를 포함한다.

[0075] 상기 제 1 지지부(210a)는 진동판(100)의 일측부에 결합되어 제 1 댐퍼(400-1)에 지지되는 것으로, 제 1 방향(X)을 따라 일정한 길이와 일정한 폭을 갖는 평판 형태를 가질 수 있다. 이러한 제 1 지지부(210a)에는 전술한 제 1 탄성 부재(210-3)가 설치된다.

[0076] 상기 제 1 유닛 지지부(210b)는 제 1 방향(X)과 교차하는 제 2 방향(Y)과 나란하도록 제 1 지지부(210a)의 일단에 연결되고, 제 1 진동 유닛(210-2)을 지지하는 것으로, 제 2 방향(Y)과 나란한 일정한 길이와 일정한 폭을 갖는 평판 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, 제 1 유닛 지지부(210b)는 진동판(100)의 단변 길이와 동일한 길이를 가질 수 있다. 이에 따라, 제 1 진동 바(210-1)는 서로 연결된 제 1 지지부(210a)와 제 1 유닛 지지부(210b)를 포함함으로써 평면적으로 "ㄴ"자 형태를 가질 수 있다.

[0077] 한편, 상기 제 1 진동 유닛(210-2)은 제 1 유닛 지지부(210b)의 중간 부분에 스윙 가능하게 설치되거나, 도 9에

도시된 바와 같이, 제 1 유닛 지지부(210b)의 양 가장자리 부분에 스윙 가능하게 설치될 수 있다. 이때, 제 1 유닛 지지부(210b)의 양 가장자리 부분에 설치된 제 1 진동 유닛(210-2) 각각은 제 1 햅틱 신호에 의해 서로 동기되어 동시에 구동된다.

- [0078] 일 예에 따른 제 2 햅틱 모듈(200-2)의 제 2 진동 바(220-1)는 제 2 지지부(220a) 및 제 2 유닛 지지부(220b)를 포함한다.
- [0079] 상기 제 2 지지부(220a)는 진동판(100)의 타측부에 결합되어 제 2 댐퍼(400-2)에 지지되는 것으로, 제 1 방향(X)을 따라 일정한 길이와 일정한 폭을 갖는 평판 형태를 가질 수 있다. 이러한 제 2 지지부(220a)에는 전술한 제 2 탄성 부재(220-3)가 설치된다.
- [0080] 상기 제 2 유닛 지지부(220b)는 제 2 방향(Y)과 나란하도록 제 2 지지부(220a)의 일단에 연결되어 제 2 진동 유닛(220-2)을 지지한다. 이에 따라, 제 2 진동 바(220-1)는 서로 연결된 제 2 지지부(220a)와 제 2 유닛 지지부(220b)를 포함함으로써 평면적으로 "└"자 형태를 가질 수 있다. 이러한 제 2 유닛 지지부(220b)는 진동판(100)의 중심 부분을 기준으로 제 1 유닛 지지부(210b)와 대칭 구조를 갖는다.
- [0081] 한편, 상기 제 2 진동 유닛(220-2)은 제 2 유닛 지지부(220b)의 중간 부분에 스윙 가능하게 설치되거나, 도 9에 도시된 바와 같이, 제 2 유닛 지지부(220b)의 양 가장자리 부분에 스윙 가능하게 설치될 수 있다. 이때, 제 2 유닛 지지부(220b)의 양 가장자리 부분에 설치된 제 2 진동 유닛(220-2) 각각은 제 2 햅틱 신호에 의해 서로 동기되어 동시에 구동된다.
- [0082] 이와 같은, 본 예는 제 1 햅틱 모듈(200-1)과 제 2 햅틱 모듈(200-2) 각각과 진동판(100) 간의 결합 면적을 증가시킴으로써 보다 강한 햅틱 피드백을 구현할 수 있다.
- [0083] 다음으로, 도 10을 참조하면, 일 예에 따른 제 1 햅틱 모듈(200-1)의 제 1 진동 바(210-1)는 제 1 지지부(210a) 및 한 쌍의 제 1 유닛 지지부(210b1, 210b2)를 포함한다.
- [0084] 상기 제 1 지지부(210a)는 진동판(100)의 일측부에 결합되어 제 1 댐퍼(400-1)에 지지되는 것으로, 제 2 방향(Y)과 나란한 일정한 길이와 일정한 폭을 갖는 평판 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, 제 1 지지부(210a)는 진동판(100)의 단면 길이와 동일한 길이를 가질 수 있다. 여기서, 제 1 댐퍼(400-1)는 제 1 지지부(210a)와 대응되는 길이를 갖는다. 또한, 제 1 댐퍼(400-1)를 지지하도록 하우징(300)에 마련된 제 1 댐퍼 지지부(330-1)는 제 1 지지부(210a)와 대응되는 길이를 갖는다.
- [0085] 상기 한 쌍의 제 1 유닛 지지부(210b1, 210b2) 각각은 제 1 방향(X)과 나란하도록 제 1 지지부(210a)의 양 가장자리에 서로 나란하게 연결되고, 제 1 진동 유닛(210-2)을 지지하는 것으로, 제 1 방향(X)과 나란한 일정한 길이와 일정한 폭을 갖는 평판 형태를 가질 수 있다. 이에 따라, 제 1 진동 바(210-1)는 서로 연결된 제 1 지지부(210a)와 한 쌍의 제 1 유닛 지지부(210b1, 210b2)를 포함함으로써 평면적으로 "┌"자 형태를 가질 수 있다.
- [0086] 한편, 상기 제 1 진동 유닛(210-2)은 한 쌍의 제 1 유닛 지지부(210b1, 210b2) 각각에 스윙 가능하게 설치되고, 한 쌍의 제 1 유닛 지지부(210b1, 210b2) 각각에 설치된 제 1 진동 유닛(210-2) 각각은 제 1 햅틱 신호에 의해 서로 동기되어 동시에 구동된다. 그리고, 제 1 탄성 부재(210-3)는 한 쌍의 제 1 유닛 지지부(210b1, 210b2) 각각에 설치된다.
- [0087] 일 예에 따른 제 2 햅틱 모듈(200-2)의 제 2 진동 바(220-1)는 제 2 지지부(220a) 및 한 쌍의 제 2 유닛 지지부(220b1, 220b2)를 포함한다.
- [0088] 상기 제 2 지지부(220a)는 진동판(100)의 일측부에 결합되어 제 2 댐퍼(400-2)에 지지되는 것으로, 제 2 방향(Y)과 나란한 일정한 길이와 일정한 폭을 갖는 평판 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, 제 2 지지부(220a)는 진동판(100)의 단면 길이와 동일한 길이를 가질 수 있다. 여기서, 제 2 댐퍼(400-2)는 제 2 지지부(220a)와 대응되는 길이를 갖는다. 또한, 제 2 댐퍼(400-2)를 지지하도록 하우징(300)에 마련된 제 2 댐퍼 지지부(330-2)는 제 2 지지부(220a)와 대응되는 길이를 갖는다.
- [0089] 상기 한 쌍의 제 2 유닛 지지부(220b1, 220b2) 각각은 제 1 방향(X)과 나란하도록 제 2 지지부(220a)의 양 가장자리에 서로 나란하게 연결되고, 제 2 진동 유닛(220-2)을 지지하는 것으로, 제 1 방향(X)과 나란한 일정한 길이와 일정한 폭을 갖는 평판 형태를 가질 수 있다. 이에 따라, 제 2 진동 바(220-1)는 서로 연결된 제 2 지지부(220a)와 한 쌍의 제 2 유닛 지지부(220b1, 220b2)를 포함함으로써 평면적으로 "┐"자 형태를 가질 수 있다.
- [0090] 한편, 상기 제 2 진동 유닛(220-2)은 한 쌍의 제 2 유닛 지지부(220b1, 220b2) 각각에 스윙 가능하게 설치되고,

한 쌍의 제 2 유닛 지지부(220b1, 220b2) 각각에 설치된 제 2 진동 유닛(220-2) 각각은 제 2 햅틱 신호에 의해 서로 동기되어 동시에 구동된다. 그리고, 제 2 탄성 부재(220-3)는 한 쌍의 제 2 유닛 지지부(220b1, 220b2) 각각에 설치된다.

- [0091] 선택적으로, 본 예의 제 1 진동 바(210-1)는, 도 11에 도시된 바와 같이, 제 1 지지부(210a)의 중간 부분 및 양 가장자리에 각각 연결된 3개의 제 1 유닛 지지부(210b1, 210b2, 210b3)을 포함함으로써 평면적으로 "E"자 형태를 가질 수 있다. 이 경우, 제 1 진동 유닛(210-2) 및 제 1 탄성 부재(210-3) 각각은 3개의 제 1 유닛 지지부(210b1, 210b2, 210b3)에 각각 설치된다. 그리고, 제 2 진동 바(220-1) 역시 제 2 지지부(220a)의 중간 부분 및 양 가장자리에 각각 연결된 3개의 제 2 유닛 지지부(220b1, 220b2, 220b3)을 포함함으로써 평면적으로 "크"자 형태를 가질 수 있다. 이 경우, 제 2 진동 유닛(220-2) 및 제 2 탄성 부재(220-3) 각각은 3개의 제 2 유닛 지지부(220b1, 220b2, 220b3)에 각각 설치된다.
- [0092] 이와 같은, 본 예는 햅틱 모듈과 진동판(100) 간의 결합 면적을 증가시키면서 보다 많은 개수의 햅틱 모듈을 통해 보다 더 강한 햅틱 피드백을 구현할 수 있다.
- [0093] 다음으로, 도 12를 참조하면, 일 예에 따른 제 1 햅틱 모듈(200-1)의 제 1 진동 바(210-1)는 제 1 지지부(210a), 제 1 유닛 지지부(210b), 및 제 1 연결부(210c)를 포함한다.
- [0094] 상기 제 1 지지부(210a)는 진동판(100)의 일측부에 결합되어 제 1 댐퍼(400-1)에 지지되는 것으로, 이는 도 10 및 도 11에 도시된 제 1 지지부(210a)와 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0095] 상기 제 1 유닛 지지부(210b)은 제 1 지지부(210a)와 나란하게 배치되어 적어도 하나의 제 1 진동 유닛(210-2)을 지지하는 것으로, 제 2 방향(Y)과 나란한 일정한 길이와 일정한 폭을 갖는 평판 형태를 가질 수 있다.
- [0096] 상기 제 1 연결부(210c)는 제 1 지지부(210a)과 제 1 유닛 지지부(210b) 사이를 연결하는 것으로, 제 1 방향(X)을 따라 일정한 길이와 일정한 폭을 갖는 평판 형태를 가질 수 있다. 이에 따라, 제 1 진동 바(210-1)는 서로 연결된 제 1 지지부(210a), 제 1 유닛 지지부(210b), 및 제 1 연결부(210c)를 포함함으로써 평면적으로 "H"자 형태를 가질 수 있다.
- [0097] 한편, 상기 제 1 진동 유닛(210-2)은 제 1 유닛 지지부(210b)의 양 가장자리 부분에 스윙 가능하게 설치될 수 있다. 제 1 유닛 지지부(210b)의 양 가장자리 부분에 설치된 제 1 진동 유닛(210-2) 각각은 제 1 햅틱 신호에 의해 서로 동기되어 동시에 구동된다. 그리고, 제 1 탄성 부재(210-3)는 제 1 연결부(210c)에 설치된다.
- [0098] 일 예에 따른 제 2 햅틱 모듈(200-2)의 제 2 진동 바(220-1)는 제 2 지지부(220a), 제 2 유닛 지지부(220b), 및 제 2 연결부(220c)를 포함한다.
- [0099] 상기 제 2 지지부(220a)는 진동판(100)의 일측부에 결합되어 제 2 댐퍼(400-2)에 지지되는 것으로, 이는 도 10 및 도 11에 도시된 제 2 지지부(220a)와 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0100] 상기 제 2 유닛 지지부(220b)은 제 2 지지부(220a)와 나란하게 배치되어 적어도 하나의 제 2 진동 유닛(220-2)을 지지하는 것으로, 제 2 방향(Y)과 나란한 일정한 길이와 일정한 폭을 갖는 평판 형태를 가질 수 있다.
- [0101] 상기 제 2 연결부(220c)는 제 2 지지부(220a)과 제 2 유닛 지지부(220b) 사이를 연결하는 것으로, 제 1 방향(X)을 따라 일정한 길이와 일정한 폭을 갖는 평판 형태를 가질 수 있다. 이에 따라, 제 2 진동 바(220-1)는 서로 연결된 제 2 지지부(220a), 제 2 유닛 지지부(220b), 및 제 2 연결부(220c)를 포함함으로써 평면적으로 "H"자 형태를 가질 수 있다.
- [0102] 한편, 상기 제 2 진동 유닛(220-2)은 제 2 유닛 지지부(220b)의 양 가장자리 부분에 스윙 가능하게 설치될 수 있다. 제 2 유닛 지지부(220b)의 양 가장자리 부분에 설치된 제 2 진동 유닛(220-2) 각각은 제 2 햅틱 신호에 의해 서로 동기되어 동시에 구동된다. 그리고, 제 2 탄성 부재(220-3)는 제 2 연결부(220c)에 설치된다.
- [0103] 선택적으로, 본 예의 제 1 진동 바(210-1)는, 도 13에 도시된 바와 같이, 제 1 지지부(210a)과 제 1 유닛 지지부(210b)의 양 가장자리 사이를 연결하는 한 쌍의 제 1 연결부(210c1, 210c2)를 포함함으로써 평면적으로 "□"자 형태를 가질 수 있다. 이 경우, 제 1 탄성 부재(210-3) 각각은 한 쌍의 제 1 연결부(210c1, 210c2)에 각각 설치된다. 그리고, 제 2 진동 바(220-1) 역시 제 2 지지부(220a)과 제 2 유닛 지지부(220b)의 양 가장자리 사이를 연결하는 한 쌍의 제 2 연결부(220c1, 220c2)를 포함함으로써 평면적으로 "□"자 형태를 가질 수 있다. 이 경우, 제 2 탄성 부재(220-3) 각각은 한 쌍의 제 2 연결부(220c1, 220c2)에 각각 설치된다.
- [0104] 이와 같은, 본 예는 햅틱 모듈과 진동판(100) 간의 결합 면적을 증가시키면서 보다 많은 개수의 햅틱 모듈을 통

해 보다 더 강한 햅틱 피드백을 구현할 수 있다.

- [0105] 도 14는 본 출원의 일 예에 따른 햅틱 피드백 장치를 나타내는 분해도이다.
- [0106] 도 14를 참조하면, 일 예에 따른 햅틱 피드백 장치(20)는 진동판(100), 제 1 햅틱 모듈(200-1), 제 2 햅틱 모듈(200-2), 제 3 햅틱 모듈(200-3), 제 4 햅틱 모듈(200-4), 하우징(300), 제 1 댐퍼(400-1), 제 2 댐퍼(400-2), 제 3 댐퍼(400-3), 및 제 4 댐퍼(400-4)를 포함한다.
- [0107] 상기 진동판(100)은 평판 형태를 가지는 것으로, 이는 전술한 예와 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0108] 상기 제 1 햅틱 모듈(200-1)은 제 1 햅틱 신호에 의해 구동되어 진동판(100)을 진동시키기 위한 토크를 발생시킨다. 이러한 제 1 햅틱 모듈(200-1)은 진동판(100)의 제 1 측 모서리 부분, 예를 들어 평면적으로 좌측상부에 설치되는 것을 제외하고는, 전술한 예의 제 1 햅틱 모듈과 동일한 구성을 가지므로, 이에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0109] 상기 제 2 햅틱 모듈(200-2)은 제 2 햅틱 신호에 의해 구동되어 진동판(100)을 진동시키기 위한 토크를 발생시킨다. 이러한 제 2 햅틱 모듈(200-2)은 진동판(100)의 제 1 측 모서리 부분과 나란한 제 2 측 모서리 부분, 예를 들어 평면적으로 우측상부에 설치되는 것을 제외하고는, 전술한 예의 제 2 햅틱 모듈과 동일한 구성을 가지므로, 이에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0110] 상기 제 3 햅틱 모듈(200-3)은 제 1 햅틱 신호에 의해 제 1 햅틱 모듈(200-1)과 동일하게 구동되어 진동판(100)을 진동시키기 위한 토크를 발생시킨다. 이러한 제 3 햅틱 모듈(200-3)은 제 1 햅틱 모듈(200-1)과 나란하도록 진동판(100)의 제 3 측 모서리 부분, 예를 들어 평면적으로 좌측하부에 설치되는 것을 제외하고는, 전술한 예의 제 1 햅틱 모듈과 동일한 구성을 가지므로, 이에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0111] 상기 제 4 햅틱 모듈(200-4)은 제 2 햅틱 신호에 의해 제 2 햅틱 모듈(200-2)과 동일하게 구동되어 진동판(100)을 진동시키기 위한 토크를 발생시킨다. 이러한 제 4 햅틱 모듈(200-4)은 제 2 햅틱 모듈(200-2)과 나란하도록 진동판(100)의 제 4 측 모서리 부분, 예를 들어 평면적으로 우측하부에 설치되는 것을 제외하고는, 전술한 예의 제 2 햅틱 모듈과 동일한 구성을 가지므로, 이에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0112] 상기 하우징(300)은 상기 하우징(300)은 제 1 내지 제 4 햅틱 모듈(200-1, 200-2, 200-3, 200-4)을 수납하고, 제 1 내지 제 4 댐퍼(400-1, 400-2, 400-3, 400-4)를 지지한다.
- [0113] 일 예에 따른 하우징(300)은 상면이 개구된 상자 형태를 가지는 것으로, 하우징 플레이트(310) 및 하우징 플레이트(310)의 가장자리를 따라 수직하게 마련된 하우징 측벽(320), 하우징 플레이트(310)의 제 1 측 모서리 부분에 마련된 제 1 댐퍼 지지부(330-1), 하우징 플레이트(310)의 제 2 측 모서리 부분에 마련된 제 2 댐퍼 지지부(330-2), 하우징 플레이트(310)의 제 3 측 모서리 부분에 마련된 제 3 댐퍼 지지부(330-3), 및 하우징 플레이트(310)의 제 4 측 모서리 부분에 마련된 제 4 댐퍼 지지부(330-4)를 포함한다.
- [0114] 상기 제 1 댐퍼(400-1)는 제 1 햅틱 모듈(200-1)의 타측부와 하우징(300)의 제 1 댐퍼 지지부(330-1) 사이에 배치되어 제 1 햅틱 모듈(200-1)에 발생하는 진동이 하우징(300)에 전달되는 것을 방지한다.
- [0115] 상기 제 2 댐퍼(400-2)는 제 2 햅틱 모듈(200-2)의 타측부와 하우징(300)의 제 2 댐퍼 지지부(330-2) 사이에 배치되어 제 2 햅틱 모듈(200-2)에 발생하는 진동이 하우징(300)에 전달되는 것을 방지한다.
- [0116] 상기 제 3 댐퍼(400-3)는 제 3 햅틱 모듈(200-3)의 타측부와 하우징(300)의 제 3 댐퍼 지지부(330-3) 사이에 배치되어 제 3 햅틱 모듈(200-3)에 발생하는 진동이 하우징(300)에 전달되는 것을 방지한다.
- [0117] 상기 제 4 댐퍼(400-4)는 제 4 햅틱 모듈(200-4)의 타측부와 하우징(300)의 제 4 댐퍼 지지부(330-4) 사이에 배치되어 제 4 햅틱 모듈(200-4)에 발생하는 진동이 하우징(300)에 전달되는 것을 방지한다.
- [0118] 이와 같은, 제 1 내지 제 4 댐퍼(400-1, 400-2, 400-3, 400-4) 각각은 배치 위치를 제외하고는 전술한 예의 제 1 댐퍼 또는 제 2 댐퍼와 동일한 구성을 가지므로, 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0119] 이와 같은, 본 예에 따른 햅틱 피드백 장치(20)는 진동판(100)의 일측부에 서로 나란하게 배치된 제 1 및 제 3 햅틱 모듈(200-1, 200-3)을 제 1 햅틱 신호에 따라 동시에 구동하고, 진동판(100)의 타측부에 서로 나란하게 배

치된 제 2 및 제 4 햅틱 모듈(200-2, 200-4)을 제 2 햅틱 신호에 따라 동시에 구동한다. 이때, 제 1 햅틱 신호와 제 2 햅틱 신호는 서로 동위상을 가지거나 역위상을 가질 수 있다.

- [0120] 일 예로, 제 1 햅틱 신호와 제 2 햅틱 신호가 서로 동위상을 가지는 경우, 도 4, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 진동판(100)은 면내 진동을 하게 되고, 이러한 진동판(100)의 면내 진동은 댐퍼(400-1, 400-2, 400-3, 400-4)에 의해 하우징(300)에 전달되지 않고 진동판(100)에 설치된 디스플레이 장치에만 전달되게 된다.
- [0121] 일 예로, 제 1 햅틱 신호와 제 2 햅틱 신호가 서로 역위상을 가지는 경우, 도 6, 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이, 진동판(100)은 면외 진동을 하게 되고, 이러한 진동판(100)의 면외 진동은 댐퍼(400-1, 400-2, 400-3, 400-4)에 의해 하우징(300)에 전달되지 않고 진동판(100)에 설치된 디스플레이 장치에만 전달되게 된다.
- [0122] 이와 같은, 본 예에 따른 햅틱 피드백 장치(20)는 도 1에 도시된 햅틱 피드백 장치(10)와 동일한 효과를 제공하면서 4개의 햅틱 모듈을 통해 보다 강한 햅틱 피드백을 구현할 수 있다.
- [0123] 도 15는 본 출원의 일 예에 따른 햅틱 피드백 기능을 갖는 전자 기기를 나타내는 도면이고, 도 16은 도 15에 도시된 전 II-II'의 단면도이다.
- [0124] 도 15 및 도 16을 참조하면, 일 예에 따른 햅틱 피드백 기능을 갖는 전자 기기는 햅틱 피드백 장치(500), 디스플레이 패널(510), 터치 스크린 패널(550), 커버 윈도우(570)를 포함한다.
- [0125] 상기 햅틱 피드백 장치(500)는 도 1 내지 도 14에 도시된 햅틱 피드백 장치(10)와 동일한 구성을 가지므로, 이들 구성에 대해 동일한 도면 부호를 부여하고, 이들에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0126] 상기 디스플레이 패널(510)은 유기 발광 소자의 발광을 이용하여 영상을 표시하는 유기 발광 디스플레이 패널일 수 있다. 이때, 디스플레이 패널(510)은 평면 형태, 곡면 형태, 또는 벤딩 형태를 가질 수 있다. 일 예에 따른 디스플레이 패널(510)은 기관(511), 화소 어레이층(513), 및 봉지층(encapsulation layer)(515)을 포함한다.
- [0127] 상기 기관(511)은 화소 어레이층(513)을 지지하는 것으로, 플렉서블 재질을 포함한다. 예를 들어, 기관(511)은 폴리이미드(polyimide) 필름으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 추가로, 기관(511)의 후면은 백 플레이트와 결합될 수 있다. 백 플레이트는 광학 접착제에 의해 기관(511)의 후면에 부착됨으로써 플렉서블한 기관(310)을 평면 상태로 유지시킨다.
- [0128] 한편, 햅틱 피드백 장치(500)에서, 진동판(100)은 디스플레이 패널(510)의 기관(511) 또는 백 플레이트일 수 있다. 이 경우, 햅틱 피드백 장치(500)는 디스플레이 패널(510)의 후면에 일체화된다.
- [0129] 상기 화소 어레이층(513)은 복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인의 교차에 의해 정의되는 화소 영역마다 마련된 복수의 화소를 포함한다. 복수의 화소 각각은 게이트 라인과 데이터 라인에 접속된 스위칭 트랜지스터, 스위칭 트랜지스터로부터 데이터 신호를 제공받는 구동 트랜지스터, 구동 트랜지스터로부터 공급되는 데이터 전류에 의해 발광하는 유기 발광 소자를 포함할 수 있다. 유기 발광 소자는 구동 트랜지스터에 연결된 애노드 전극, 애노드 전극 상에 마련된 유기 발광층, 및 유기 발광층 상에 마련된 캐소드 전극을 포함한다.
- [0130] 상기 봉지층(515)은 화소 어레이층(513)을 덮도록 기관(511)의 상면 전체에 마련된다. 이러한 봉지층(515)은 산소 또는 수분으로부터 유기 발광 소자를 보호하는 역할을 한다.
- [0131] 추가적으로, 일 예에 따른 디스플레이 패널(510)은 봉지층(515) 상에 마련된 배리어 필름을 더 포함할 수 있다. 배리어 필름은 유기 절연 필름 상에 무기 절연막이 도포된 형태로 형성될 수 있다. 이러한 상기 배리어 필름은 각 화소로의 수분 또는 산소 침투를 일차적으로 방지하기 위한 것으로, 수분 투습도가 낮은 재질로 이루어질 수 있다.
- [0132] 상기 터치 스크린 패널(550)은 디스플레이 패널(510)의 전면(前面)에 부착되거나 디스플레이 패널(510)과 마주하는 커버 윈도우(570)의 후면에 부착될 수 있다. 이러한 터치 스크린 패널(550)은 터치 입력 객체, 예를 들어 사용자 손가락의 터치에 따라 상호 정전 용량(mutual capacitance) 또는 자기 정전 용량(self-capacitance)이 변화되는 복수의 터치 센서를 포함한다. 일 예로, 상호 정전 용량의 터치 센서는 터치 구동 회로로부터 터치 구동 신호가 공급되는 터치 구동 전극, 및 터치 구동 전극과 중첩되거나 나란하게 배치되어 터치 구동 회로에 연결된 터치 센싱 전극을 포함한다. 이러한 터치 센서의 상호 정전 용량은 터치 입력 객체의 터치시 증가하게 된다. 일 예로, 자기 정전 용량의 터치 센서는 터치 구동 회로에 연결된 복수의 터치 전극을 포함한다. 이러한 터치 센서의 자기 정전 용량은 터치 입력 객체의 터치시 감소하게 된다.

- [0133] 상기 커버 윈도우(570)는 터치 스크린 패널(550)을 덮도록 햅틱 피드백 장치(500)의 하우징(300)에 지지된다. 이때, 하우징(300)의 하우징 측벽(320)과 커버 윈도우(570) 사이에는 폼 패드(foam pad) 등의 완충 부재(580)가 배치된다. 이러한 완충 부재(580)는 커버 윈도우(570)에 가해지는 충격을 완충하여 하우징(300)에 전달되는 것을 방지하고, 햅틱 피드백 장치(500)의 구동에 따른 햅틱 피드백이 하우징(300)에 전달되는 것을 방지한다.
- [0134] 이와 같은, 본 예는 터치 입력 객체의 터치에 응답하는 햅틱 피드백 장치(500)의 구동에 따라 햅틱 피드백을 터치 입력 객체에 제공할 수 있다. 특히, 본 예는 댐퍼를 통해 하우징(300)에 전달되는 햅틱 피드백을 방지함으로써 햅틱 피드백을 터치 입력 객체에만 제공될 수 있다. 또한, 본 예는 디스플레이 패널(510)의 기관(511)을 햅틱 피드백 장치(500)의 진동판으로 사용함으로써 전자 기기를 슬림화할 수 있다.
- [0135] 도 17은 도 15에 도시된 선 II-II'의 단면도이다.
- [0136] 도 15 및 도 17을 참조하면, 일 예에 따른 햅틱 피드백 기능을 갖는 전자 기기는 햅틱 피드백 장치(500), 디스플레이 패널(610), 백라이트 유닛(620), 패널 가이드(630), 리어 커버(640), 터치 스크린 패널(550), 커버 윈도우(570)를 포함한다.
- [0137] 상기 햅틱 피드백 장치(500)는 도 1 내지 도 14에 도시된 햅틱 피드백 장치(10)와 동일한 구성을 가지므로, 이들 구성에 대해 동일한 도면 부호를 부여하고, 이들에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0138] 상기 디스플레이 패널(610)은 액정층을 사이에 두고 대향 합착된 하부 기관(611)과 상부 기관(613)으로 구성되며, 백라이트 유닛(620)으로부터 조사되는 광을 이용하여 소정의 영상을 표시한다.
- [0139] 상기 하부 기관(611)은 박막 트랜지스터 어레이 기관으로서, 복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인에 의해 교차되는 화소 영역마다 형성된 복수의 화소를 포함한다. 각 화소는 게이트 라인과 데이터 라인에 접속된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터에 접속된 화소 전극, 및 화소 전극에 인접하도록 형성되어 공통 전압이 공급되는 공통 전극을 포함할 수 있다.
- [0140] 상기 상부 기관(613)은 하부 기관(611)에 형성된 각 화소 영역에 중첩되는 개구 영역을 정의하는 화소 정의 패턴, 및 개구 영역에 형성된 컬러 필터를 포함한다. 이러한 상부 기관(613)은 실런트(sealant)에 의해 액정층을 사이에 두고 하부 기관(611)과 대향 합착된다.
- [0141] 상기 하부 기관(611)의 후면에는 제 1 편광축을 갖는 하부 편광 부재(615)가 부착되어 있고, 상기 상부 기관(613)의 전면(前面)에는 제 1 편광축과 교차하는 제 2 편광축을 갖는 상부 편광 부재(617)가 부착되어 있다.
- [0142] 상기 백라이트 유닛(620)은 도광판(621), 광원 모듈, 반사 시트(623), 및 광학 시트부(625)를 포함한다.
- [0143] 상기 도광판(621)은 적어도 일측면에 마련된 입광부를 포함하도록 사각 플레이트 형태를 갖는다. 이러한 도광판(621)은 입광부를 통해 광원 모듈로부터 입사되는 광을 디스플레이 패널(610)의 후면으로 출광시킨다.
- [0144] 상기 광원 모듈은 도광판(621)의 입광부와 마주보도록 배치되어 도광판(621)의 입광부에 광을 조사한다. 일 예에 따른 광원 모듈은 복수의 발광 다이오드 패키지를 갖는 발광 다이오드 어레이를 포함한다.
- [0145] 상기 반사 시트(623)는 도광판(621)의 후면에 배치되어 도광판(621)과 패널 가이드(630)를 지지한다. 이러한 반사 시트(623)는 도광판(621)의 하면을 통과하여 입사되는 광을 도광판(621) 쪽으로 반사시킴으로써 광의 손실을 최소화한다.
- [0146] 상기 광학 시트부(625)는 도광판(621)의 상에 배치되어 도광판(621)으로부터 디스플레이 패널(610)에 조사되는 광의 휘도 특성을 향상시키는 역할을 한다. 예를 들어, 광학 시트부(625)는 하부 확산 시트, 프리즘 시트, 및 상부 확산 시트를 포함하여 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 확산 시트, 프리즘 시트, 이중 휘도 강화 필름(dual brightness enhancement film), 및 렌티큘러 시트 중에서 선택된 2개 이상의 적층 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0147] 상기 패널 가이드(630)는 사각띠 형태로 형성되어 백라이트 유닛(620)의 반사 시트(623)에 고정된다. 이러한 패널 가이드(630)는 디스플레이 패널(610)의 후면 가장자리 부분을 지지하면서 백라이트 유닛(620)의 측면을 둘러싼다.
- [0148] 상기 리어 커버(640)는 햅틱 피드백 장치(500)의 진동판(100) 상에 배치되고, 백라이트 유닛(620)을 수납한다. 이를 위해, 리어 커버(640)는 커버 플레이트와 커버 측벽에 의해 마련된 수납 공간을 포함한다. 이에 따라, 백라이트 유닛(620)의 리어 커버(640)의 수납 공간에 수납되어 리어 커버(640)의 커버 플레이트에 지지된다. 그

리고, 패널 가이드(630)의 각 측면은 리어 커버(640)의 커버 측벽에 의해 둘러싸인다.

- [0149] 한편, 햅틱 피드백 장치(500)에서, 진동판(100)은 리어 커버(640)의 커버 플레이트일 수 있으며, 전자 기기의 경량화를 위해, 리어 커버(640)가 생략될 수도 있는데, 이 경우 진동판(100)은 백라이트 유닛(620)의 후면을 직접적으로 지지한다.
- [0150] 상기 터치 스크린 패널(550)은 디스플레이 패널(510)의 전면(前面)에 부착되거나 디스플레이 패널(510)과 마주하는 커버 윈도우(570)의 후면에 부착될 수 있다. 이러한 터치 스크린 패널(550)은 전술한 예와 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0151] 상기 커버 윈도우(570)는 터치 스크린 패널(550)을 덮도록 햅틱 피드백 장치(500)의 하우징(300)에 지지된다. 이때, 하우징(300)의 하우징 측벽(320)과 커버 윈도우(570) 사이에는 폼 패드(foam pad) 등의 완충 부재(580)가 배치된다. 이러한 완충 부재(580)는 커버 윈도우(570)에 가해지는 충격을 완충하여 하우징(300)에 전달되는 것을 방지하고, 햅틱 피드백 장치(500)의 구동에 따른 햅틱 피드백이 하우징(300)에 전달되는 것을 방지한다.
- [0152] 선택적으로, 터치 스크린 패널(550)은 디스플레이 패널(510)에 내장될 수 있다. 즉, 디스플레이 패널(510)의 공통 전극은 터치 센싱 모드시 터치 센싱 전극으로 사용되고, 표시 모드시 화소 전극과 함께 액정 구동 전극으로 사용된다. 이 경우, 디스플레이 패널(510)은 인-셀 터치형 디스플레이 패널, 보다 구체적으로는 자기 정전 용량 방식의 인-셀 터치형 디스플레이 패널일 수 있다. 예를 들어, 인-셀 터치형 디스플레이 패널은 대한민국 공개특허공보 제10-2013-0015584호에 개시된 터치센서 일체형 액정 표시 장치의 액정 표시 패널일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0153] 이와 같은, 본 예는 터치 입력 객체의 터치에 응답하는 햅틱 피드백 장치(500)의 구동에 따라 햅틱 피드백을 터치 입력 객체에 제공할 수 있다. 특히, 본 예는 댄퍼를 통해 하우징(300)에 전달되는 햅틱 피드백을 방지함으로써 햅틱 피드백을 터치 입력 객체에만 제공될 수 있다. 또한, 본 예는 리어 커버(640)를 햅틱 피드백 장치(500)의 진동판으로 사용함으로써 전자 기기를 슬림화할 수 있다.
- [0154] 도 18a 및 도 18b는 본 예에 따른 전자 기기의 진동 가속도에 대한 시뮬레이션 결과를 나타내는 그래프들로서, 도 18a는 기하학적 X축 방향, Y축 방향 및 Z축 방향에 대하여 전자 기기에 탑재된 가속도 센서를 이용하여 디스플레이 패널에 발생하는 면내 진동 가속도를 측정하는 것이며, 도 18b는 기하학적 X축 방향, Y축 방향 및 Z축 방향에 대하여 전자 기기에 탑재된 가속도 센서를 이용하여 디스플레이 패널에 발생하는 면외 진동 가속도를 측정하는 것이다.
- [0155] 먼저, 도 18a에서 알 수 있듯이, 면내 진동 모드인 경우, X축 방향의 진동 가속도는 상대적으로 높은 값으로 측정되었고, Y축 방향의 진동 가속도는 상대적으로 아주 작은 값으로 측정되었으며, 반면에 Z축 방향의 진동 가속도는 거의 제로(zero)의 값으로 측정되었다. 이는, 전술한 바와 같이 면내 진동 모드에서는, Y축 방향의 면외 진동 성분은 서로 반대 방향을 가지므로 서로 상쇄되고, X축 방향의 면내 진동 성분은 서로 동일한 방향을 가지므로 서로 합쳐져 증폭된다는 것을 확인할 수 있다. 이에 따라, 본 출원은 면내 진동 모드에서 디스플레이 패널을 면외 진동 없이 면내 진동시킬 수 있다.
- [0156] 다음으로, 도 18b에서 알 수 있듯이, 면외 진동 모드인 경우, Z축 방향의 진동 가속도는 상대적으로 높은 값으로 측정되었고, Y축 방향의 진동 가속도는 상대적으로 아주 작은 값으로 측정되었으며, 반면에 X축 방향의 진동 가속도는 거의 제로(zero)의 값으로 측정되었다. 이는, 전술한 바와 같이 면외 진동 모드에서는, X축 방향의 면내 진동 성분은 서로 반대 방향을 가지므로 서로 상쇄되고, Y축 방향의 면외 진동 성분은 서로 동일한 방향을 가지므로 서로 합쳐져 증폭된다는 것을 확인할 수 있다. 이에 따라, 본 출원은 면외 진동 모드에서 디스플레이 패널을 면내 진동 없이 면외 진동시킬 수 있다.
- [0157] 이와 같은, 본 예에 따른 전자 기기는 터치 입력 객체의 터치에 응답하는 햅틱 피드백 장치(500)의 구동에 따라 면내 진동과 면외 진동의 자유도를 갖는 햅틱 피드백을 통해 터치 입력 객체에만 면내 진동 또는 면외 진동을 제공할 수 있다.
- [0158] 한편, 도 15에는 본 출원에 따른 전자 기기로서 스마트폰(smart phone)이 도시되었지만, 이에 한정되지 않고, 본 출원에 따른 전자 기기는 전자 수첩, 전자 책, PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 모바일 폰, 태블릿 PC(personal computer), 스마트 워치(smart watch), 워치 폰(watch phone), 웨어러블 기기(wearable device), 이동 통신 단말기, 및 게임기 등의 휴대용 전자 기기일 수 있다.
- [0159] 이상에서 설명한 본 출원은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 출원의 기술적 사항을

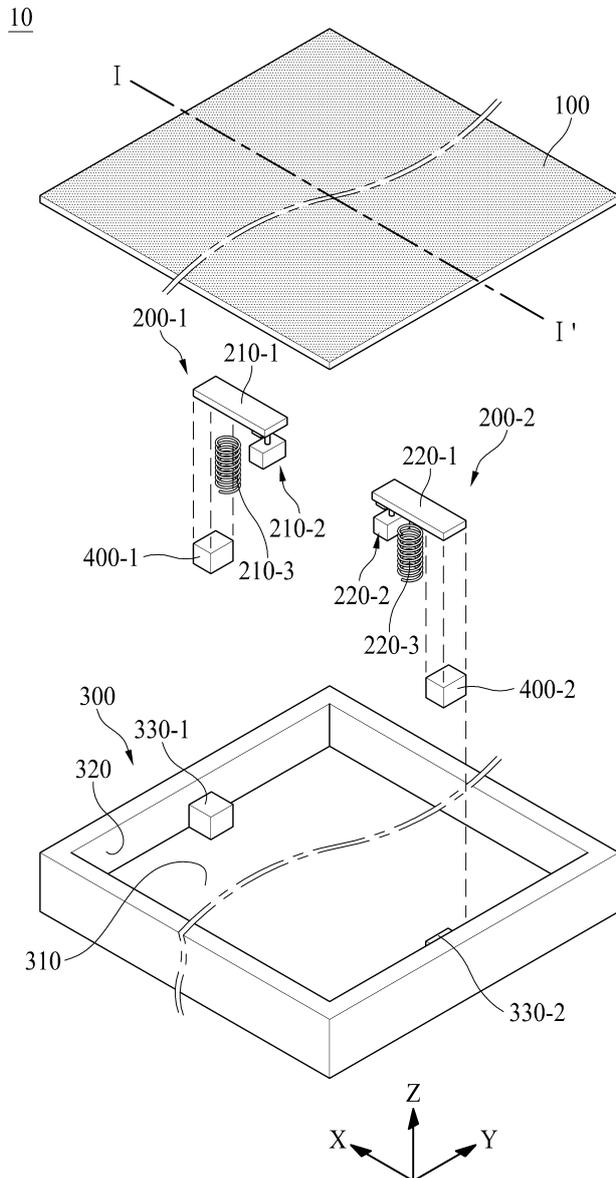
벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 출원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 출원의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 출원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

- | | | |
|--------|--------------------|------------------|
| [0160] | 10, 500: 햅틱 피드백 장치 | 100: 진동판 |
| | 200-1: 제 1 햅틱 모듈 | 200-2: 제 2 햅틱 모듈 |
| | 300: 하우징 | 400-1: 제 1 댐퍼 |
| | 400-2: 제 2 댐퍼 | 510: 디스플레이 패널 |
| | 550: 터치 스크린 패널 | 570: 커버 윈도우 |

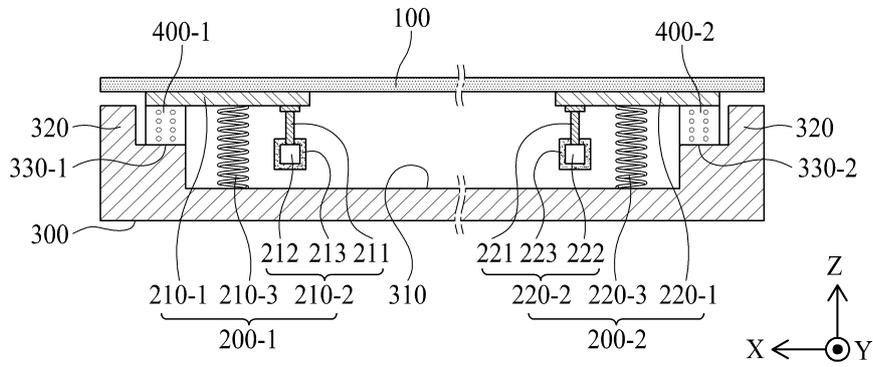
도면

도면1

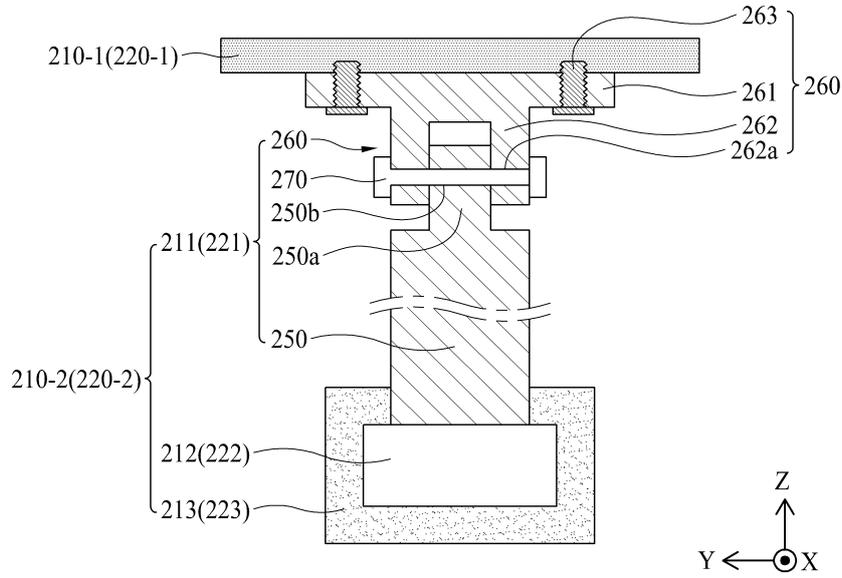


도면2

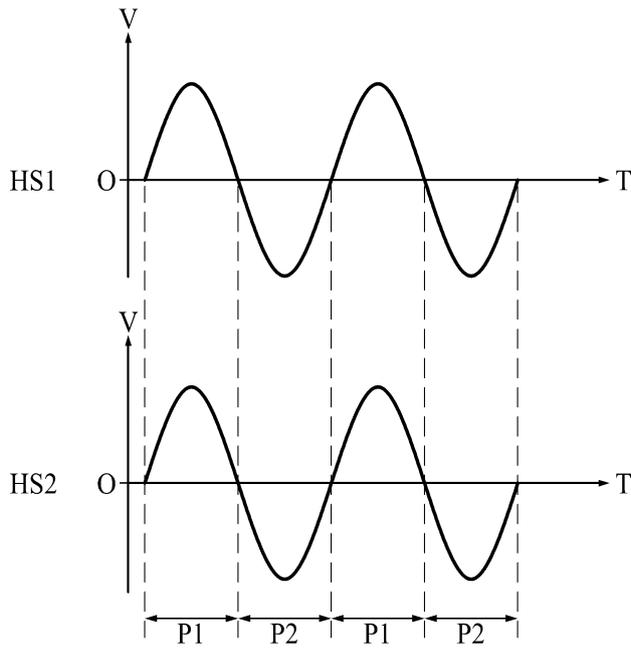
I - I'



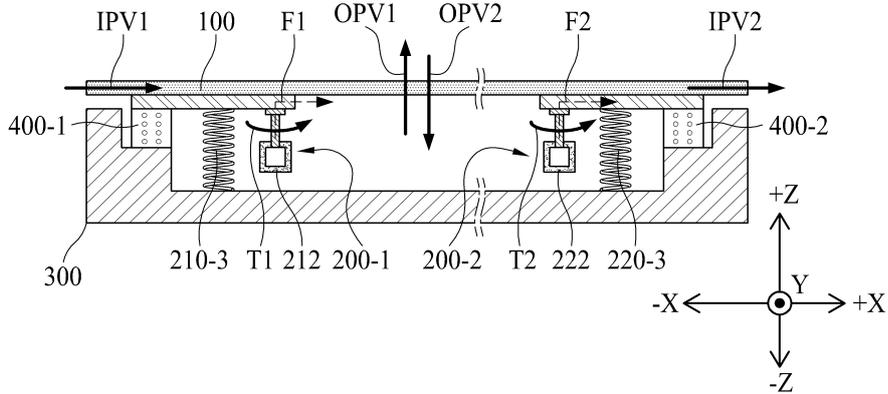
도면3



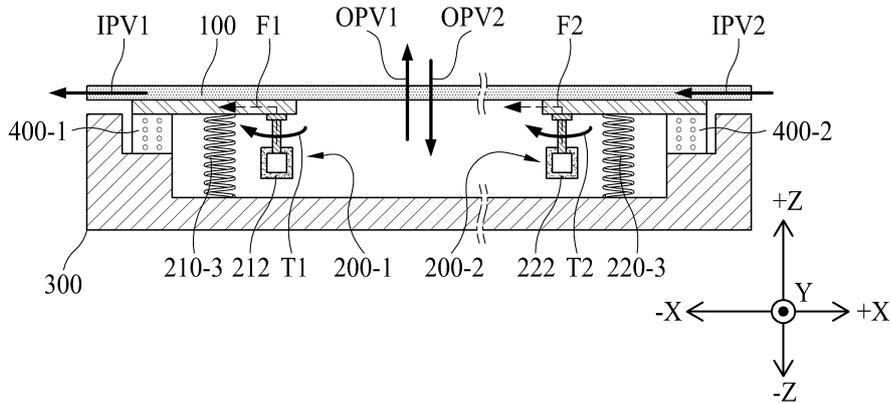
도면4



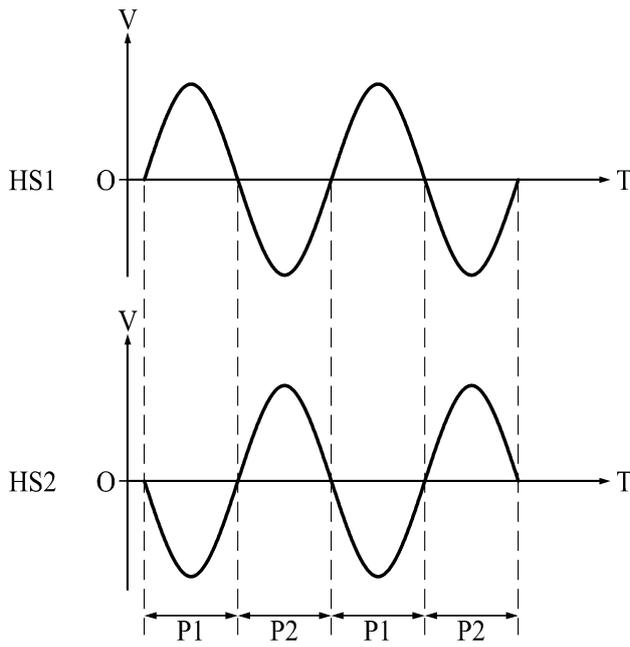
도면5a



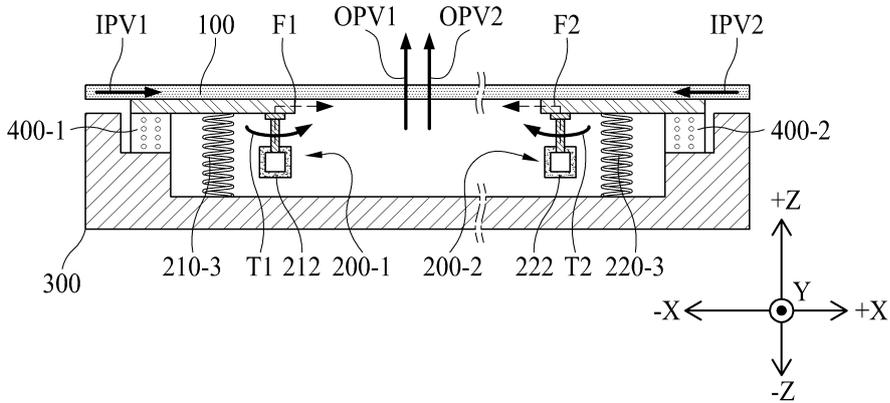
도면5b



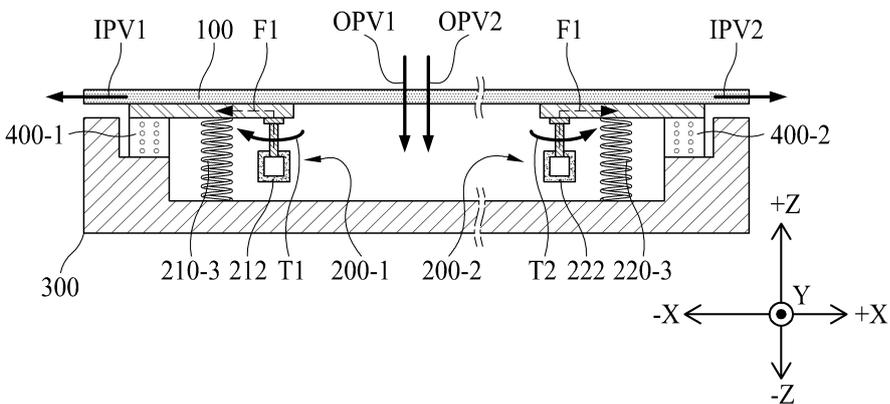
도면6



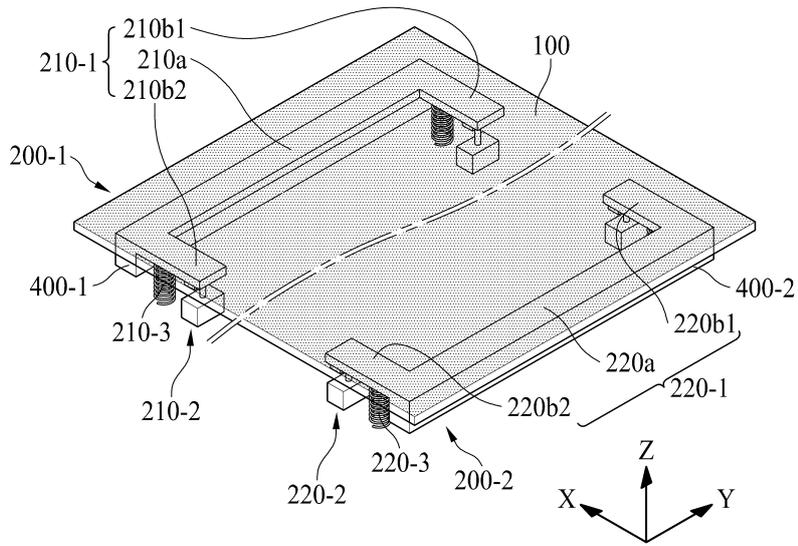
도면7a



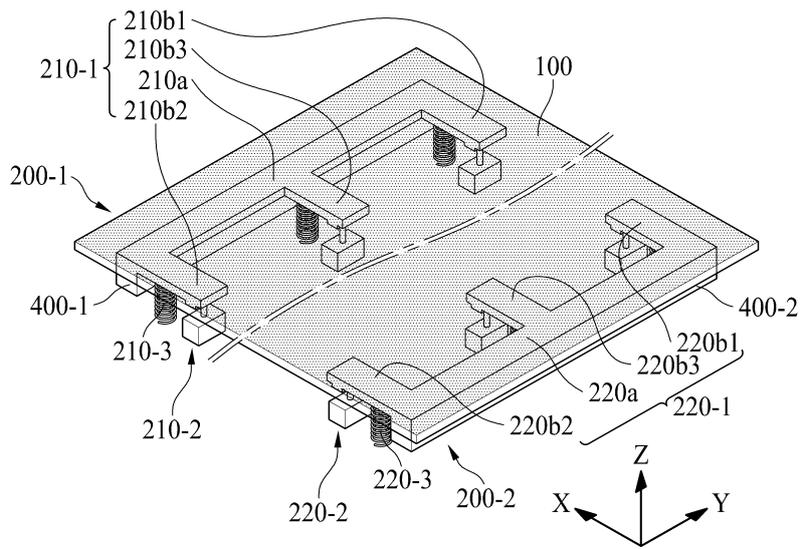
도면7b



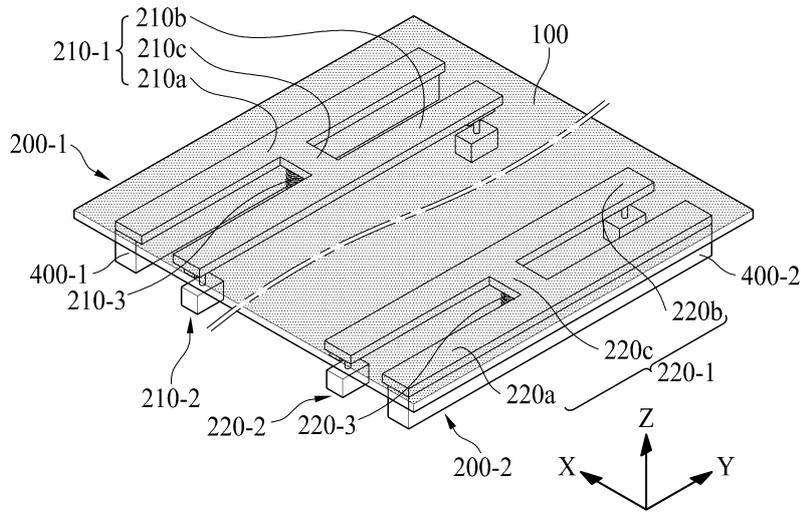
도면10



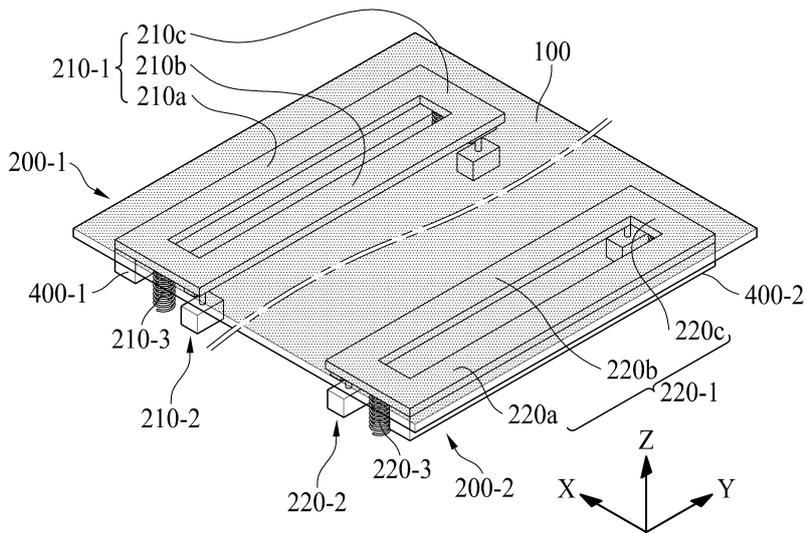
도면11



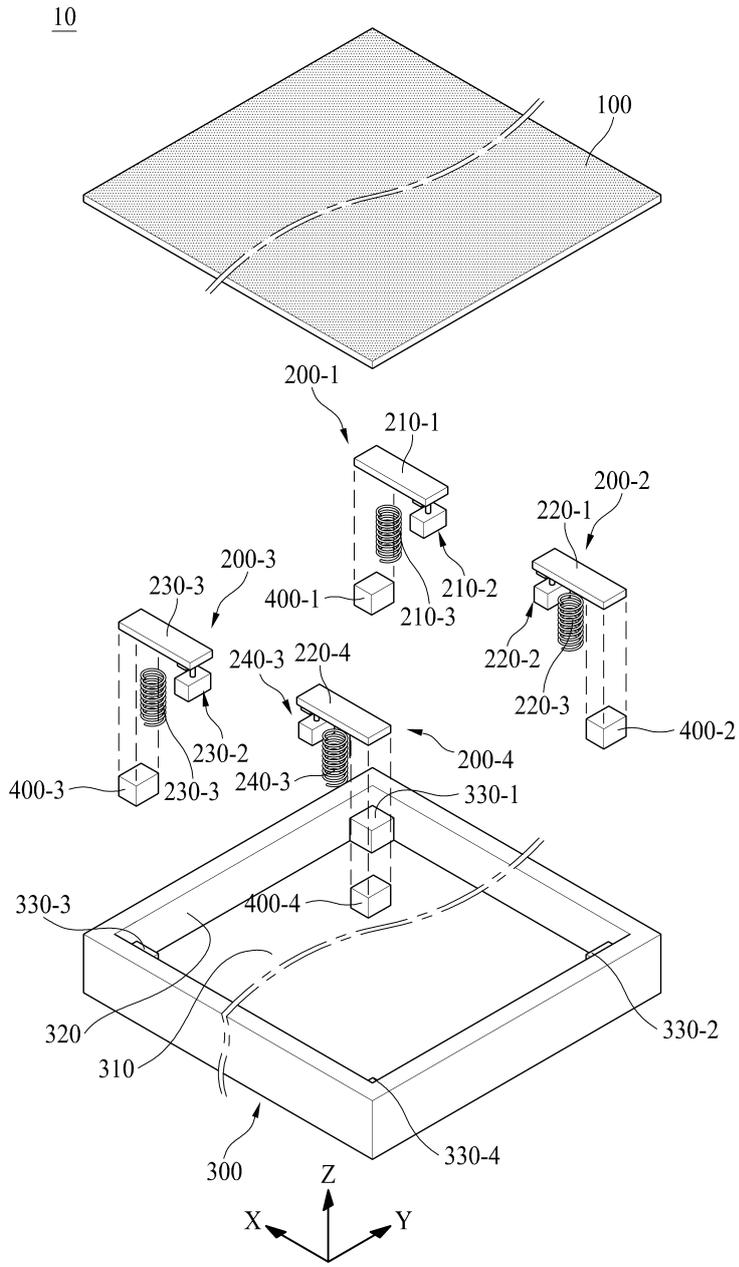
도면12



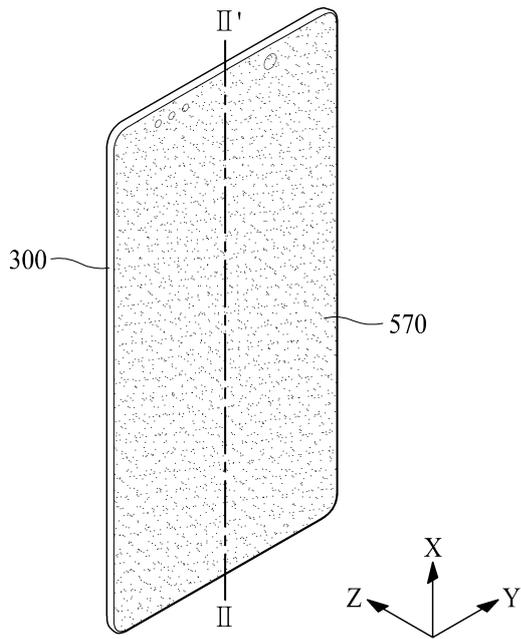
도면13



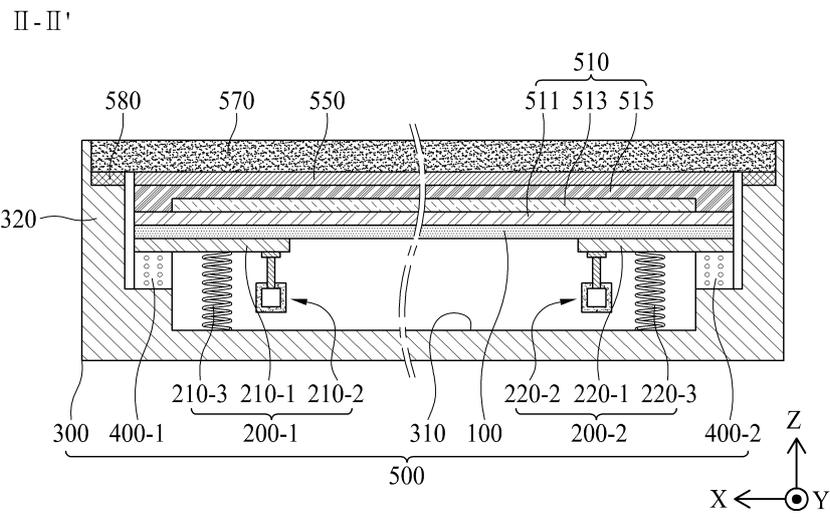
도면14



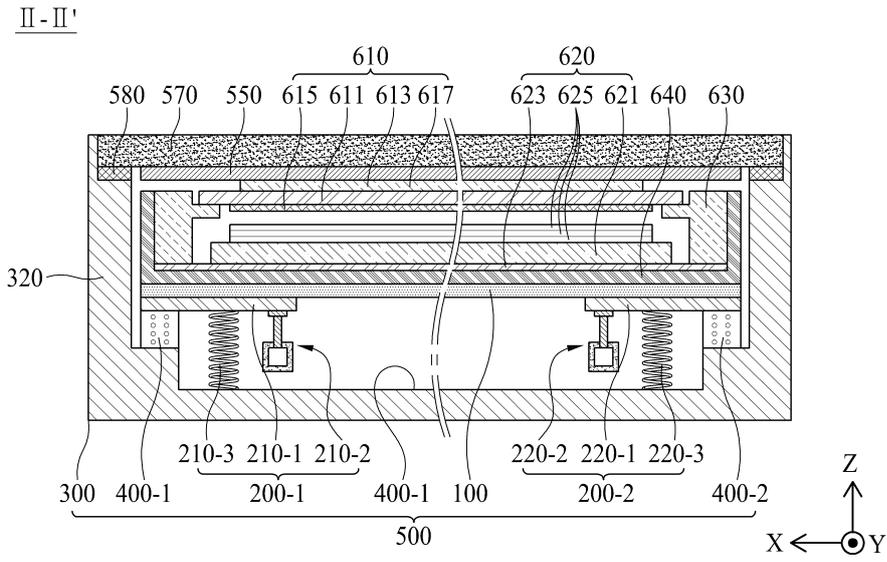
도면15



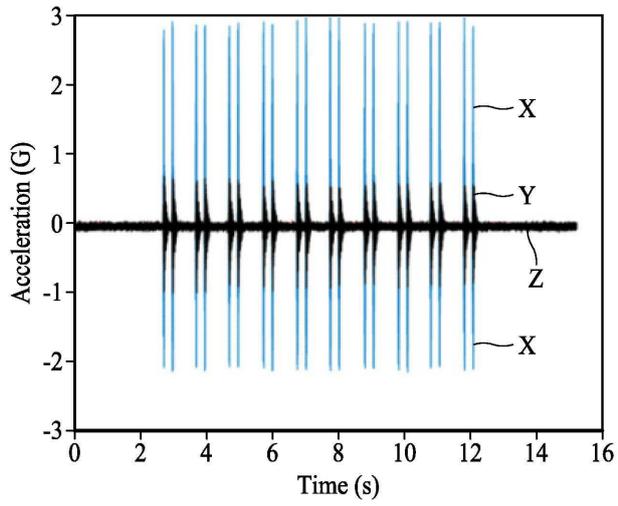
도면16



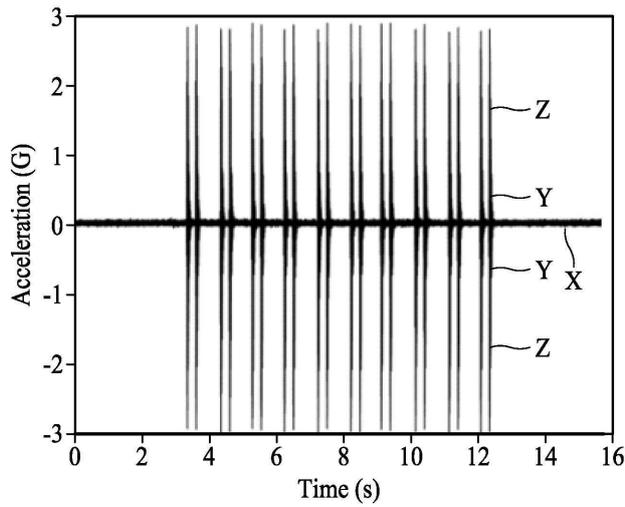
도면17



도면18a



도면18b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 11

【변경전】

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 햅틱 모듈은 상기 적어도 하나의 제 1 유닛 지지부의 양단에 설치된 2개의 제 1 진동 유닛을 가지며, 상기 2개의 제 1 진동 유닛은 상기 서로 나란하도록 상기 진동판의 양 가장자리에 배치되며,

상기 제 2 햅틱 모듈은 상기 적어도 하나의 제 2 유닛 지지부의 양단에 설치된 2개의 제 2 진동 유닛을 가지며, 상기 2개의 제 2 진동 유닛은 상기 서로 나란하도록 상기 진동판의 양 가장자리에 배치된, 햅틱 피드백 장치.

【변경후】

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 햅틱 모듈은 상기 적어도 하나의 제 1 유닛 지지부의 양단에 설치된 2개의 제 1 진동 유닛을 가지며, 상기 2개의 제 1 진동 유닛은 서로 나란하도록 상기 진동판의 양 가장자리에 배치되며,

상기 제 2 햅틱 모듈은 상기 적어도 하나의 제 2 유닛 지지부의 양단에 설치된 2개의 제 2 진동 유닛을 가지며, 상기 2개의 제 2 진동 유닛은 서로 나란하도록 상기 진동판의 양 가장자리에 배치된, 햅틱 피드백 장치.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 13

【변경전】

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 햅틱 모듈은 상기 적어도 하나의 제 1 연결부에 결합되고 상기 하우징에 지지된 적어도 하나의 제 1 탄성 부재를 더 포함하며

상기 제 2 햅틱 모듈은 상기 적어도 하나의 제 1 연결부에 결합되고 상기 하우징에 지지된 적어도 하나의 제 2 탄성 부재를 더 포함하는, 햅틱 피드백 장치.

【변경후】

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 햅틱 모듈은 상기 적어도 하나의 제 1 연결부에 결합되고 상기 하우징에 지지된 적어도 하나의 제 1 탄성 부재를 더 포함하며

상기 제 2 햅틱 모듈은 상기 적어도 하나의 제 2 연결부에 결합되고 상기 하우징에 지지된 적어도 하나의 제 2 탄성 부재를 더 포함하는, 햅틱 피드백 장치.