



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월09일
(11) 등록번호 10-1295147
(24) 등록일자 2013년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 3/01 (2006.01) G06F 3/03 (2006.01)
B06B 1/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0001478

(22) 출원일자 2011년01월06일

심사청구일자 2011년01월06일

(65) 공개번호 10-2012-0080044

(43) 공개일자 2012년07월16일

(56) 선행기술조사문헌

KR100670087 B1

KR1020090132011 A

KR1020010040667 A

KR1020100125834 A

전체 청구항 수 : 총 18 항

(73) 특허권자

한국과학기술원

대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)

(72) 발명자

양태헌

대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 기계공학과 인간로봇상호작용 핵심연구센터

표동범

경기도 고양시 일산구 일산동 1057

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김문중, 손은진

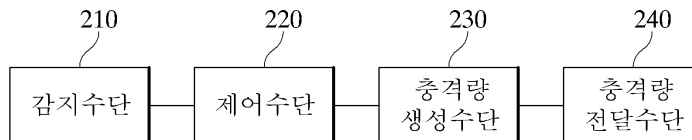
심사관 : 천대식

(54) 발명의 명칭 충격량 제공장치, 햅틱 피드백 제공장치, 이를 이용한 진동 제공방법, 및 그 기록매체

(57) 요약

본 발명은 진동 제공장치 및 이를 이용한 진동 제공방법에 관한 것으로서, 휴대기기에 입력되는 정보를 감지하고, 감지된 정보에 따라 특정패턴의 진동을 생성하여 사용자에게 전달하는 발명에 관한 것이다. 이를 위해 외부입력을 감지하는 감지수단(210); 감지수단(210)에서 출력되는 신호에 기초하여 충격량을 제공하기 위한 제어신호를 출력하는 제어수단(220); 및 제어신호에 기초하여 충격량을 생성하는 충격량생성수단(230);을 포함하며, 충격량생성수단(230)은 자기력선에 따른 자기경로(100)를 형성하는 불안정 구조인 것을 특징으로 하는 충격량 제공장치가 개시된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

조영준

서울특별시 강남구 언주로 332, 104동 302호 (역삼동, 역삼푸르지오)

권동수

대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 기계공학과 인간로봇상호작용 핵심연구센터

특허청구의 범위

청구항 1

외부입력을 감지하는 감지수단(210);

상기 감지수단(210)에서 출력되는 신호에 기초하여 충격량을 제공하기 위한 제어신호를 출력하는 제어수단(220); 및

상기 제어신호에 기초하여 상기 충격량을 생성하는 충격량생성수단(230);을 포함하되,

상기 외부입력은 휴대기기에 작용하는 접촉, 상기 휴대기기의 이동방향 및 상기 휴대기기의 가속도 중 적어도 어느 하나를 포함하고,

상기 감지수단(210)은 상기 접촉이 가해진 위치 또는 압력을 감지하며,

상기 충격량생성수단(230)은 자기력선에 따른 자기경로(100)를 형성하는 불안정 구조이고,

상기 충격량생성수단(230)은 충격진동을 생성하는 액추에이터로서,

상기 액추에이터는 AC모터, DC모터, 서보모터, 솔레노이드 액추에이터, 보이스 코일 모터, 피에조 액추에이터, 초음파 액추에이터, 세라믹 액추에이터, 전기활성폴리머 액추에이터, 및 형상기억합금 액추에이터 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 충격량 제공장치.

청구항 2

청구항 2은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 1 항에 있어서,

상기 충격량생성수단(230)에서 생성된 충격량을 전달하는 충격량전달수단(240);을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 충격량 제공장치.

청구항 3

청구항 3은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 1 항에 있어서,

상기 충격량생성수단(230)은 특정패턴에 따라 상기 충격량을 생성하며,

상기 특정패턴은 상기 충격량의 충격 주기, 충격 강도, 및 충격 횟수 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 충격량 제공장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 보이스 코일 모터는,

서로 대항되는 자극이 서로 다른 자극을 형성하여 자기력을 발생하는 복수의 자기력발생수단(410); 및
자극 변환신호인 상기 제어신호에 기초하여 교번되는 전자기력을 발생하며, 상기 교번되는 전자기력에 따라 생성되는 자극 중 적어도 어느 하나의 자극은 상기 복수의 자기력발생수단(410)의 자극과 대항되는 전자기력발생수단(420);을 포함하고,

상기 자극 변환신호에 따라 일측 방향으로 상기 자기력발생수단(410) 또는 상기 전자기력발생수단(420)이 이동함으로써 충격에 의한 진동을 발생하는 것을 특징으로 하는 충격량 제공장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 전자기력발생수단(420)과 함께 이동되면서 상기 전자기력발생수단(420)을 충격으로부터 보호하는 복수의 보호수단(431)을 구비하는 제1이동체(430); 및

상기 자기력발생수단(410)을 내측으로 포함하여 결합하고, 상기 보호수단(431)과 충격하여 충격에 의한 진동을 생성하는 복수의 리미터수단(441)을 구비하는 제2이동체(440);를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 충격량 제공장치.

청구항 9

외부입력을 감지하는 감지수단(310);

상기 감지수단(310)에서 출력되는 신호에 기초하여 적어도 하나의 동작모드를 제공하기 위한 제어신호를 출력하는 제어수단(320); 및

상기 적어도 하나의 동작모드에 대응하는 햅틱 피드백을 생성하는 햅틱생성수단(330);을 포함하되,

상기 외부입력은 휴대기기에 작용하는 접촉, 상기 휴대기기의 이동방향 및 상기 휴대기기의 가속도 중 적어도 어느 하나이고,

상기 감지수단(310)은 상기 접촉이 가해진 위치 또는 압력을 감지하며,

상기 햅틱생성수단(330)은 진동을 생성하는 액추에이터로서,

상기 액추에이터는 AC모터, DC모터, 서보모터, 솔레노이드 액추에이터, 보이스 코일 모터, 피에조 액추에이터, 초음파 액추에이터, 세라믹 액추에이터, 전기활성폴리머 액추에이터, 및 형상기억합금 액추에이터 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공장치.

청구항 10

청구항 10은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 9 항에 있어서,

상기 햅틱생성수단(330)에서 생성된 햅틱 피드백을 전달하는 햅틱전달수단(340);을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 동작모드 중,

제1동작모드는 충격에 의한 진동이고,

제2동작모드는 관성에 의한 진동이고, 그리고

제3동작모드는 충격에 의한 진동 및 관성에 의한 진동을 생성하는 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공장치.

청구항 12

청구항 12은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 9 항에 있어서,

상기 햅틱생성수단(330)은 특정패턴에 따라 진동을 생성하며,

상기 특정패턴은 상기 진동의 주기, 진동의 강도, 및 진동의 횟수 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 보이스 코일 모터는,

서로 대향되는 자극이 서로 다른 자극을 형성하여 자기력을 발생하는 복수의 자기력발생수단(410); 및

자극 변환신호인 상기 제어신호에 기초하여 교번되는 전자기력을 발생하며, 상기 교번되는 전자기력에 따라 생성되는 자극 중 적어도 어느 하나의 자극은 상기 복수의 자기력발생수단(410)의 자극과 대향되는 전자기력발생수단(420);을 포함하고,

상기 자극 변환신호에 따라 일측 방향으로 상기 자기력발생수단(410) 또는 상기 전자기력발생수단(420)이 이동함으로써 진동을 발생하는 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 전자기력발생수단(420)은,

상기 자극 변환신호에 따라 교번되는 자극을 형성하는 적어도 하나의 철심(425); 및

상기 적어도 하나의 철심(425)을 감싸며 와인딩되는 솔레노이드 코일(421);을 포함하는 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 전자기력발생수단(420)을 포함하는 제1이동체(430); 및

상기 자기력발생수단(410)을 내측으로 포함하여 결합하는 제2이동체(440);를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,
 상기 제2이동체(440)와 결합하는 탄성수단(450); 및
 상기 탄성수단(450)과 결합하는 하우징(460);을 더 포함하고,
 상기 제2이동체(440)가 이동함으로써 관성에 의한 진동을 발생하는 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서,
 상기 전자기력발생수단(420)과 결합하는 탄성수단(450); 및
 상기 탄성수단(450)과 결합하는 상기 제2이동체(440);를 더 포함하고,
 상기 제1이동체(430)가 이동함으로써 관성에 의한 진동을 발생하는 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공장치.

청구항 21

제 19 항 또는 제 20 항에 있어서,
 상기 제1이동체(430)는,
 상기 전자기력발생수단(420)과 함께 이동되면서 상기 전자기력발생수단(420)을 충격으로부터 보호하는 복수의 보호수단(431);을 더 포함하고,
 상기 제2이동체(440)는,
 상기 보호수단(431)과 충격하여 상기 충격에 의한 진동을 발생하는 복수의 리미터수단(441);을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공장치.

청구항 22

감지수단(210)이 외부입력을 감지하는 단계(S110);
 제어수단(220)이 상기 감지수단(210)에서 출력되는 신호에 기초하여 충격량을 제공하기 위한 제어신호를 출력하는 단계(S120); 및
 충격량생성수단(230)이 상기 제어신호에 기초하여 상기 충격량을 생성하는 단계(S130);를 포함하되,
 상기 외부입력은 휴대기기에 작용하는 접촉, 상기 휴대기기의 이동방향 및 상기 휴대기기의 가속도 중 적어도 어느 하나를 포함하고,
 상기 감지수단(210)은 상기 접촉이 가해진 위치 또는 압력을 감지하며,
 상기 충격량생성수단(230)은 자기력선에 따른 자기경로(100)를 형성하는 불안정 구조이고,
 상기 충격량생성수단(230)은 충격진동을 생성하는 액추에이터로서,
 상기 액추에이터는 AC모터, DC모터, 서보모터, 솔레노이드 액추에이터, 보이스 코일 모터, 피에조 액추에이터, 초음파 액추에이터, 세라믹 액추에이터, 전기활성폴리머 액추에이터, 및 형상기억합금 액추에이터 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 충격량 제공방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

충격량전달수단(240)이 상기 충격량생성수단(230)에서 생성된 충격량을 전달하는 단계(S140);를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 충격량 제공방법.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 충격량생성수단(230)은 특정패턴에 따라 상기 충격량을 생성하며,

상기 특정패턴은 상기 충격량의 충격 주기, 충격 강도, 및 충격 횟수 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 충격량 제공방법.

청구항 25

삭제

청구항 26

감지수단(310)이 외부입력을 감지하는 단계(S210);

제어수단(320)이 상기 감지수단(310)에서 출력되는 신호에 기초하여 적어도 하나의 동작모드를 제공하기 위한 제어신호를 출력하는 단계(S220); 및

햅틱생성수단(330)이 상기 적어도 하나의 동작모드에 대응하는 햅틱 피드백을 생성하는 단계(S230);를 포함하되,

상기 외부입력은 휴대기기에 작용하는 접촉, 상기 휴대기기의 이동방향 및 상기 휴대기기의 가속도 중 적어도 어느 하나이고,

상기 감지수단(310)은 상기 접촉이 가해진 위치 또는 압력을 감지하며,

상기 햅틱생성수단(330)은 진동을 생성하는 액추에이터로서,

상기 액추에이터는 AC모터, DC모터, 서보모터, 슬레노이드 액추에이터, 보이스 코일 모터, 피에조 액추에이터, 초음파 액추에이터, 세라믹 액추에이터, 전기활성폴리머 액추에이터, 및 형상기억합금 액추에이터 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

햅틱전달수단(340)이 상기 햅틱생성수단(330)에서 생성된 햅틱 피드백을 전달하는 단계(S240);를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공방법.

청구항 28

제 26 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 동작모드 중,

제1동작모드는 충격에 의한 진동이고,

제2동작모드는 관성에 의한 진동이고, 그리고

제3동작모드는 충격에 의한 진동 및 관성에 의한 진동을 생성하는 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공방법.

청구항 29

제 26 항에 있어서,

상기 햅틱생성수단(330)은 특정패턴에 따라 진동을 생성하며,

상기 특정패턴은 상기 진동의 주기, 진동의 강도, 및 진동의 횟수 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공방법.

청구항 30

삭제

청구항 31

청구항 31은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 22 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 따른 충격량 제공방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

청구항 32

청구항 32은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제26항 내지 제29항 중 어느 한 항에 따른 햅틱 피드백 제공방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 진동 제공장치 및 이를 이용한 진동 제공방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 휴대기기에 입력되는 정보를 감지하고, 감지된 정보에 따라 특정패턴의 진동을 생성하여 사용자에게 전달하는 발명에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 휴대용 전자기기의 보급과 더불어 터치스크린의 활용이 눈에 띄게 늘어나고 있는 추세이다. 이에 발맞추어 종래에는 클릭돌 형식으로 사용되던 키패드가 최근에는 터치스크린 상에 구현되고 있는 실정이다.

[0003] 터치스크린 상에 구현되는 키패드는 진동이나 햅틱 피드백이 없는 경우 사용자가 입력여부를 알 수 없는 문제점이 있었다. 따라서 터치스크린 방식의 입력장치가 사용되는 휴대용 전자기기에 햅틱 피드백의 일종인 진동에 의한 촉감을 발생시킴으로써 사용자가 터치스크린에 입력되는 값을 일일이 확인해야 하는 번거로움을 해소하고자 하는 노력이 있어 왔다.

[0004] 그러나, 종래의 코인형 또는 바아형 진동모터는 응답시간이 길어 햅틱 피드백 기능을 구현하는데 한계가 있었다. 반면에 응답시간이 짧고, 소모전력이 낮으며, 신뢰도가 높은 선형모터가 제안되었으나, 종래의 선형모터는 하나의 공진 주파수만 가지며, 공진 주파수에서 2~3Hz 정도만 벗어나더라도 진동력이 급격하게 저하되는 단점이 있다. 그리고 선형모터 또한 응답속도가 25ms 정도로 여전히 느려 실재감 있는 버튼 클릭감을 모사하는 것과 다양한 햅틱 진동 패턴을 제공하는데 한계가 있어왔다.

[0005] 한편, 종래의 발명은 휴대폰에 진동에 의한 촉감을 제공하기 위하여 안정구조(즉, 일단이나 일측이 프레임이나 기판에 고정된 구조)를 활용하여 왔다. 이러한 안정구조에 의한 햅틱 피드백은 임팩트 바이브레이션(Impact Vibration)이 약하게 발생하는 문제가 있었다.

[0006] 따라서 본 발명이 속하는 기술 분야에서는 불안정 구조를 이용하여 임팩트 바이브레이션이 강하게 발생되며, 응답시간이 빠른 휴대용 전자기기 등에 장착될 수 있는 불안정 구조를 이용한 진동 제공장치 및 진동 제공방법의 개발을 요하고 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 따라서, 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 영구자석과 교번되는 전자기력을 발생하는 보이브 코일 모터에 의해 형성되는 자기경로를 이용하여 응답반응 속도가 현저히 빠르며, 충격에 의한 진동발생시에 여진이 발생하지 않고, 임팩트 바이브레이션이 강하게 발생하는 불안정 구조를 이용한 진동 제공장치 및 진동 제공방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0008] 그러나, 본 발명의 목적들은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 전술한 본 발명의 목적은, 외부입력을 감지하는 감지수단(210); 감지수단(210)에서 출력되는 신호에 기초하여 충격량을 제공하기 위한 제어신호를 출력하는 제어수단(220); 및 제어신호에 기초하여 충격량을 생성하는 충격량생성수단(230);을 포함하며, 충격량생성수단(230)은 자기력선에 따른 자기경로(100)를 형성하는 불안정 구조인 것을 특징으로 하는 충격량 제공장치를 제공함으로써 달성될 수 있다.
- [0010] 또한, 충격량생성수단(230)에서 생성된 충격량을 전달하는 충격량전달수단(240);을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 충격량생성수단(230)은 특정패턴에 따라 충격량을 생성하며, 특정패턴은 충격량의 충격 주기, 충격 강도, 및 충격 횟수 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 외부입력은, 휴대기기에 작용하는 접촉, 휴대기기의 이동방향, 및 휴대기기의 가속도 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 감지수단(210)은 접촉이 가해진 위치 또는 압력을 감지하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 충격량생성수단(230)은 충격진동을 생성하는 액추에이터로서, 액추에이터는, AC모터, DC모터, 서보모터, 솔레노이드 액추에이터, 보이브 코일 모터, 피에조 액추에이터, 초음파 액추에이터, 세라믹 액추에이터, 전기활성폴리머 액추에이터, 및 형상기억합금 액추에이터 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 보이브 코일 모터는, 서로 대향되는 자극이 서로 다른 자극을 형성하여 자기력을 발생하는 복수의 자기력 발생수단(410); 및 자극 변환신호인 제어신호에 기초하여 교번되는 전자기력을 발생하며, 교번되는 전자기력에 따라 생성되는 자극 중 적어도 어느 하나의 자극은 복수의 자기력발생수단(410)의 자극과 대향되는 전자기력발생수단(420);을 포함하고, 자극 변환신호에 따라 일측 방향으로 자기력발생수단(410) 또는 전자기력발생수단(420)이 이동함으로써 충격에 의한 진동을 발생하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 그리고, 전자기력발생수단(420)과 함께 이동되면서 전자기력발생수단(42)을 충격으로부터 보호하는 복수의 보호수단(431)을 구비하는 제1이동체(430); 및 자기력발생수단(410)을 내측으로 포함하여 결합하고, 보호수단(431)과 충격하여 충격에 의한 진동을 생성하는 복수의 리미터수단(441)을 구비하는 제2이동체(440);를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 한편, 본 발명의 목적은, 외부입력을 감지하는 감지수단(310); 감지수단(310)에서 출력되는 신호에 기초하여 적어도 하나의 동작모드를 제공하기 위한 제어신호를 출력하는 제어수단(320); 및 적어도 하나의 동작모드에 대응하는 햅틱 피드백을 생성하는 햅틱생성수단(330);을 포함하며, 햅틱생성수단(330)은 자기력선에 따른 자기경로(100)를 형성하는 불안정 구조인 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공장치를 제공함으로써 달성될 수 있다.
- [0018] 또한, 햅틱생성수단(330)에서 생성된 햅틱 피드백을 전달하는 햅틱전달수단(340);을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 적어도 하나의 동작모드 중, 제1동작모드는 충격에 의한 진동이고, 제2동작모드는 관성에 의한 진동이고, 그리고 제3동작모드는 충격에 의한 진동 및 관성에 의한 진동을 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 햅틱생성수단(330)은 특정패턴에 따라 진동을 생성하며, 특정패턴은 진동의 주기, 진동의 강도, 및 진동

의 횟수 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

- [0021] 또한, 외부입력은, 휴대기기에 작용하는 접촉, 휴대기기의 이동방향, 및 휴대기기의 가속도 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 감지수단(210)은 접촉이 가해진 위치 또는 압력을 감지하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 햅틱생성수단(330)은 진동을 생성하는 액추에이터로서, 액추에이터는, AC모터, DC모터, 서보모터, 솔레노이드 액추에이터, 보이스 코일 모터, 피에조 액추에이터, 초음파 액추에이터, 세라믹 액추에이터, 전기활성폴리머 액추에이터, 및 형상기억합금 액추에이터 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 보이스 코일 모터는, 서로 대향되는 자극이 서로 다른 자극을 형성하여 자기력을 발생하는 복수의 자기력 발생수단(410); 및 자극 변환신호인 제어신호에 기초하여 교번되는 전자기력을 발생하며, 교번되는 전자기력에 따라 생성되는 자극 중 적어도 어느 하나의 자극은 복수의 자기력발생수단(410)의 자극과 대향되는 전자기력발생수단(420);을 포함하고, 자극 변환신호에 따라 일측 방향으로 자기력발생수단(410) 또는 전자기력발생수단(420)이 이동함으로써 진동을 발생하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 전자기력발생수단(420)은, 자극 변환신호에 따라 교번되는 자극을 형성하는 적어도 하나의 철심(425); 및 적어도 하나의 철심(425)을 감싸며 와인딩되는 솔레노이드 코일(421);을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 또한, 전자기력발생수단(420)을 포함하는 제1이동체(430); 자기력발생수단(410)을 내측으로 포함하여 결합하는 제2이동체(440);를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 제2이동체(440)와 결합하는 탄성수단(450); 및 탄성수단(450)과 결합하는 하우징(460);을 더 포함하고, 제2이동체(440)가 이동함으로써 관성에 의한 진동을 발생하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 또한, 전자기력발생수단(420)과 결합하는 탄성수단(450); 및 탄성수단(450)과 결합하는 제2이동체(440);를 더 포함하고, 제1이동체(430)가 이동함으로써 관성에 의한 진동을 발생하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 그리고, 제1이동체(430)는, 전자기력발생수단(420)과 함께 이동되면서 전자기력발생수단(420)을 충격으로부터 보호하는 복수의 보호수단(431);을 더 포함하고, 제2이동체(440)는, 보호수단(431)과 충격하여 충격에 의한 진동을 발생하는 복수의 리미터수단(441);을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 한편, 본 발명의 목적은 다른 카테고리로서, 감지수단(210)이 외부입력을 감지하는 단계(S110); 제어수단(220)이 감지수단(210)에서 출력되는 신호에 기초하여 충격량을 제공하기 위한 제어신호를 출력하는 단계(S120); 및 충격량생성수단(230)이 제어신호에 기초하여 충격량을 생성하는 단계(S130);를 포함하며, 충격량생성수단(230)은 자기력선에 따른 자기경로(100)를 형성하는 불안정 구조인 것을 특징으로 하는 충격량 제공방법을 제공함으로써 달성될 수 있다.
- [0031] 또한, 충격량전달수단(240)이 충격량생성수단(230)에서 생성된 충격량을 전달하는 단계(S140);를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 또한, 충격량생성수단(230)은 특정패턴에 따라 충격량을 생성하며, 특정패턴은 충격량의 충격 주기, 충격 강도, 및 충격 횟수 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0033] 그리고, 감지수단(210)은 외부입력이 가해진 위치 또는 압력을 감지하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 한편, 본 발명의 목적은, 감지수단(310)이 외부입력을 감지하는 단계(S210); 제어수단(320)이 감지수단(310)에서 출력되는 신호에 기초하여 적어도 하나의 동작모드를 제공하기 위한 제어신호를 출력하는 단계(S220); 및 햅틱생성수단(330)이 적어도 하나의 동작모드에 대응하는 햅틱 피드백을 생성하는 단계(S230);를 포함하며, 햅틱생성수단(330)은 자기력선에 따른 자기경로(100)를 형성하는 불안정 구조인 것을 특징으로 하는 햅틱 피드백 제공방법을 제공함으로써 달성될 수 있다.
- [0035] 또한, 햅틱전달수단(340)이 햅틱생성수단(330)에서 생성된 햅틱 피드백을 전달하는 단계(S240);를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 또한, 적어도 하나의 동작모드 중, 제1동작모드는 충격에 의한 진동이고, 제2동작모드는 관성에 의한 진동이고,

그리고 제3동작모드는 충격에 의한 진동 및 관성에 의한 진동을 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0037] 또한, 햅틱생성수단(330)은 특정패턴에 따라 진동을 생성하며, 특정패턴은 진동의 주기, 진동의 강도, 및 진동의 횟수 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0038] 그리고, 감지수단(210)은 외부입력이 가해진 위치 또는 압력을 감지하는 것을 특징으로 한다.

[0039] 한편, 본 발명의 목적은 다른 카테고리로서, 충격량 제공방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 제공함으로써 달성될 수 있다.

[0040] 한편, 본 발명의 목적은 햅틱 피드백 제공방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 제공함으로써 달성될 수 있다.

발명의 효과

[0041] 전술한 바와 같은 본 발명에 의하면 영구자석과 교번되는 전자기력을 발생하는 보이브 코일 모터에 의해 형성되는 자기경로를 이용하여 응답반응 속도가 현저히 빠르며, 임팩트 바이브레이션이 강하게 발생하는 장치 및 방법을 제공하는 효과가 있다.

[0042] 또한, 본 발명에 의하면 구조가 간단하고 소형화되어 저렴하고, 소모전력이 현저히 낮은 장치 및 방법을 제공하는 효과가 있다.

[0043] 또한, 본 발명에 의하면 불필요하게 발생하는 Y축 방향의 힘을 제거시키고, X축 방향의 힘을 극대화 시킬 수 있는 효과가 있다.

[0044] 또한, 탄성에 의한 공진주파수를 높임으로서 사용자에게 더욱 민감한 진동에 의한 촉감을 전달할 수 있는 효과가 있다.

[0045] 그리고 본 발명에 의하면 응답반응 속도가 현저히 빠른 진동발생 모듈이 휴대용 기기에 장착됨으로써 터치스크린의 눌림시 현저히 반응이 빠른 진동에 의한 촉감을 전달하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0046] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 일실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석 되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명에 따른 충격량 제공장치의 구성을 나타낸 구성도,

도 2는 본 발명에 따른 햅틱 피드백 제공장치의 구성을 나타낸 구성도,

도 3 및 도 4는 본 발명의 충격량생성수단의 제1실시예에 따른 탄성수단이 제1이동체에 결합되는 구성을 설명하기 위한 도면,

도 5 및 도 6은 본 발명의 충격량생성수단의 제1실시예에 따른 탄성수단이 제2이동체에 결합되는 구성을 설명하기 위한 도면,

도 7은 본 발명의 충격량생성수단의 제1실시예에 따른 4개의 자기력발생수단과 전자기력발생수단에 의해 제1이동체가 이동하는 개념을 설명하기 위한 도면,

도 8은 본 발명의 충격량생성수단의 제1실시예에 따른 4개의 자기력발생수단과 전자기력발생수단에 의해 제2이동체가 이동하는 개념을 설명하기 위한 도면,

도 9 및 도 10은 본 발명의 충격량생성수단의 제1실시예에 따른 전체 자기경로를 설명하기 위한 도면,

도 11은 본 발명의 충격량생성수단의 제2실시예에 따른 탄성수단이 제1이동체에 결합되는 구성을 설명하기 위한 도면,

도 12는 본 발명의 충격량생성수단의 제2실시예에 따른 탄성수단이 제2이동체에 결합되는 구성을 설명하기 위한

도면,

도 13은 본 발명의 충격량생성수단의 제2실시예에 따른 전자기력발생수단 또는 제1이동체가 왼쪽으로 이동하는 개념을 설명하기 위한 도면,

도 14는 본 발명의 충격량생성수단의 제2실시예에 따른 제2이동체가 오른쪽으로 이동하는 개념을 설명하기 위한 도면,

도 15는 본 발명의 충격량생성수단의 제2실시예에 따른 전자기력발생수단에 자극이 형성되지 않을 때의 국부 자기경로를 설명하기 위한 도면,

도 16은 본 발명의 충격량생성수단의 제2실시예에 따른 전자기력발생수단 또는 제1이동체가 왼쪽으로 이동될 때의 국부 자기경로를 설명하기 위한 도면,

도 17은 본 발명의 충격량생성수단의 제2실시예에 따른 전자기력발생수단 또는 제1이동체가 오른쪽으로 이동될 때의 국부 자기경로를 설명하기 위한 도면,

도 18은 본 발명에 따른 충격량 제공방법을 순차적으로 설명하기 위한 순서도,

도 19는 본 발명에 따른 햅틱 피드백 제공방법을 순차적으로 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0047] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 설명한다. 또한, 이하에 설명하는 실시예는 특허청구범위에 기재된 본 발명의 내용을 부당하게 한정하지 않으며, 본 실시 형태에서 설명되는 구성 전체가 본 발명의 해결 수단으로서 필수적이라고는 할 수 없다.

[0048] <충격량 제공장치의 구성>

[0049] 도 1은 본 발명에 따른 충격량 제공장치의 구성을 나타낸 구성도이다. 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 충격량 제공장치는 대략 감지수단(210), 제어수단(220), 충격량생성수단(230), 및 충격량전달수단(240)으로 구성할 수 있다. 이하에서는 본 발명에 따른 충격량 제공장치의 구성을 자세히 설명하기로 한다.

[0050] 다만, 이때 본 명세서에서 정의되는 제1실시예 및 제2실시예는 충격량생성수단(230) 및 햅틱생성수단(330)을 구성하는 다양한 실시예를 의미한다.

[0051] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 감지수단(210)은 외부입력을 감지하는 수단이다. 이때 외부입력은 휴대기기에 작용하는 사용자의 접촉, 휴대기기간의 충돌, 휴대기기의 이동방향, 및 휴대기기의 가속도 중 어느 하나일 수 있다. 사용자의 접촉을 감지하는 경우에는 접촉이 가해진 위치 또는 압력을 감지하고, 이를 구현하기 위해 다양한 센서, 즉 일예로 정전방식 또는 감압방식의 센서를 사용한다. 또한, 휴대기기의 이동방향 또는 가속도를 측정하기 위해서는 자이로스코프를 구비하는 것이 바람직하다.

[0052] 본 발명에 따른 제어수단(220)은 상술한 감지수단(210)에서 출력되는 신호에 기초하여 충격량을 제공하기 위한 제어신호를 출력한다. 이때 출력되는 제어신호는 전자기력발생수단(420)의 자극을 생성 또는 변환시키는 신호이다.

[0053] 이러한 제어수단(210)은 아날로그 회로 또는 디지털 회로에 의해 구현할 수 있다. 디지털 회로는 MCU, MPU, 또는 DSP 등을 사용할 수 있으며, 또한 FPGA 또는 ASIC 등의 집적회로 설계에 의해 구현할 수도 있다. 물론 제어수단(220)을 구동하기 위한 프로그램이 저장되는 메모리(도면 미도시)가 필요함은 당업자에게는 자명할 것이다.

[0054] 본 발명에 따른 충격량생성수단(230)은 상술한 제어수단(220)의 제어신호에 기초하여 충격량을 생성하는 수단이다. 이때 생성되는 충격량은 특정패턴에 따라 생성되며, 특정패턴은 충격량의 충격 주기, 충격 강도, 및 충격 횟수 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

[0055] 한편, 충격량생성수단(230)은 충격진동을 생성하는 액추에이터로서, AC모터, DC모터, 서보모터, 솔레노이드 액

추에이터, 보이스 코일 모터, 피에조 액추에이터, 초음파 액추에이터, 세라믹 액추에이터, 전기활성폴리머 액추에이터, 및 형상기억합금 액추에이터 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다.

[0056] 이때 본 발명의 명세서에서는 솔레노이드와 보이스 코일 모터를 다음과 같이 정의한다. 솔레노이드는 철심과 철심에 감겨지는 솔레노이드 코일로 구성되고, 보이스 코일 모터는 솔레노이드와 영구자석으로 구성되는 것을 의미한다. 따라서 보이스 코일 모터는 솔레노이드 코일과 영구자석 또는 철심, 솔레노이드 코일, 및 영구자석으로 이루어질 수 있다.

[0057] 상술한 기능을 가지는 충격량생성수단(230)은 휴대기기(일예로서, 스마트폰, 핸드폰, 테블릿피씨, 개인휴대 단말기, 전자사전)(도면 미도시) 내부에 장착되어 진동을 생성할 수 있으며, 충격량생성수단(230)의 자세한 구성은 후술하기로 한다.

[0058] 본 발명에 따른 충격량전달수단(240)은 상술한 충격량생성수단(230)에서 생성된 충격량을 전달하는 수단이다. 이러한 충격량전달수단(240)은 휴대기기의 하우징(도면 미도시)이나 또는 휴대기기의 터치패드(도면 미도시) 등을 이용하여 충격을 전달할 수 있다. 다만, 이에 한정되지는 아니하고 충격을 사용자에게 전달할 수 있으면 가능하므로 휴대기기에 포함된 모든 구성요소가 충격량전달수단(240)이 될 수 있다.

[0059] **(충격량생성수단의 제1실시예의 구성)**

[0060] 전술한 바와 같이 본 발명에 따른 충격량생성수단(230)은 제1실시예 및 제2실시예를 구성할 수 있으며, 따라서 본 명세서에서는 이를 설명하기로 한다. 다만, 제1실시예 및 제2실시예는 본 명세서의 발명의 내용을 이해시키기 위한 하나의 실시예에 불과하므로 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0061] 먼저, 본 발명에서 정의되는 불안정 구조란 전자기력발생수단(420)에 전류가 인가되기 전의 초기상태에서는 자기력발생수단(410)과 전자기력발생수단(420)간에 상호 자기력이 미치지 않아 자기력발생수단(410) 및 전자기력발생수단(420)이 움직이지 않는다.

[0062] 이러한 초기상태에서 외란을 가하면, 즉 전자기력발생수단(420)에 전류를 인가하면, 전자기력발생수단(420)에 자극이 형성되어 자기력발생수단(410)과 상호 자기력에 의한 영향으로 자기력발생수단(410) 또는 전자기력발생수단(420)이 왼쪽 또는 오른쪽으로 이동할 수 있는 구조를 말한다.

[0063] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 충격량생성수단(230)의 제1실시예는 대략 자기력발생수단(410) 및 전자기력발생수단(420)으로 구성할 수 있으며, 이에 더하여 제1이동체(430), 제2이동체(440), 탄성수단(450), 및 하우징(460)을 더 부가하여 구성하는 것이 바람직할 수 있다. 이하 도 3 내지 도 6을 참조하여 본 발명에 따른 충격량생성수단(230)의 제1실시예를 설명하기로 한다.

[0064] 본 발명의 충격량생성수단(230)의 제1실시예에 따른 자기력발생수단(410)은 영구자석을 사용하여 자기력을 발생시키는 수단이다. 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같이, 자기력발생수단(410)은 2개의 영구자석을 구비할 수 있다. 따라서 2개의 영구자석은 서로 마주보는 자극이 서로 다른 자극으로 형성되어야 한다. 즉 제1자기력발생수단(411)과 제2자기력발생수단(412)의 마주보는 어느 한쪽의 자극이 S극인 경우 대향되는 한쪽의 자극은 N극이어야 한다. 그리고 후술할 전자기력발생수단(420)에서 형성되는 한쪽 자극과 제1자기력발생수단(411) 및 제2자기력발생수단(412)의 자극이 서로 대향 됨으로써 자기력이 생성된다.

[0065] 한편, 도 4 및 도 6에 도시된 바와 같이, 자기력발생수단(410)은 4개의 영구자석을 구비할 수도 있다. 4개의 영구자석을 구비하는 경우에는 y축 방향의 불필요한 자기력 성분을 최대한 상쇄시킬 수 있으며, x축 방향의 자기력을 증가시킬 수 있다.

[0066] 이때 4개의 영구자석은 서로 마주보는 자극이 서로 다른 자극으로 형성되어야 한다. 즉 제1자기력발생수단(411)과 제2자기력발생수단(412)의 마주보는 어느 한쪽의 자극이 S극인 경우 대향되는 한쪽의 자극은 N극이어야 하며, 제5자기력발생수단(415)과 제6자기력발생수단(416)도 마찬가지이다. 그리고 제1자기력발생수단(411)과 제6

자기력발생수단(416)도 마주보는 어느 한쪽의 자극이 S극인 경우 대향되는 한쪽의 자극은 N극이어야 한다. 제2 자기력발생수단(412)과 제5자기력발생수단(415)도 마찬가지이다. 그리고 전자기력발생수단(420)에서 형성되는 양쪽 자극과 제1자기력발생수단(411), 제2자기력발생수단(412), 제5자기력발생수단(415), 및 제6자기력발생수단(416)의 자극이 서로 대향 됨으로써 자기력이 생성된다.

- [0067] 본 발명의 충격량생성수단(230)의 제1실시예에 따른 전자기력발생수단(420)은 인가되는 자극 변환신호에 따라 교번되는 전자기력을 발생하는 수단이다. 전자기력발생수단(420)은 솔레노이드를 사용하여 자기장을 생성하며, 내측에 철심(425)을 구비하여 솔레노이드 코일(421)을 와인딩함으로써 더 세기가 큰 자기장을 발생시킬 수 있다. 이러한 솔레노이드에서의 자기장의 세기는 코일의 턴수와 전류의 세기에 따라 비례하므로 자기장의 세기를 더 크게 하기 위해서는 코일의 턴 수를 증가시키면 된다.
- [0068] 한편, 전자기력발생수단(420)에서 형성되는 양쪽 자극은 후술할 제어수단(210)에 의해 교번되는 자극을 형성하며, 교번되는 자극 중 적어도 어느 하나의 자극은 자기력발생수단(410)의 자극과 대향 됨으로써 자기력이 생성되어 작용한다.
- [0069] 본 발명의 충격량생성수단(230)의 제1실시예에 따른 제1이동체(430)는 보호수단(431) 및 전자기력발생수단(420)을 포함하여 구성된다. 전자기력발생수단(420)은 상술한 바와 같으므로 이에 같음하기로 하고, 이하 보호수단(431)에 대하여 설명하기로 한다.
- [0070] 보호수단(431)은 제1이동체(430)가 충격에 의한 진동을 발생시킴으로 인한 전자기력발생수단(420)의 충격을 보호하는 수단이다. 따라서 보호수단(431)은 실리콘 등의 비자성 물질로 형성하여 전자기력발생수단(420)을 충격으로부터 보호하는 것이 바람직하나, 다만 실리콘에 한정되지는 않음은 당업자에게 자명할 것이다.
- [0071] 보호수단(431)은 본 발명의 일실시예에서는 2개로 구비되며, 각각의 보호수단(431)은 전자기력발생수단(420)의 양측면과 결합한다. 그러나 필요에 따라 전자기력발생수단(420)과 일정거리 이격되어 결합될 수도 있을 것이다.
- [0072] 본 발명의 충격량생성수단(230)의 제1실시예에 따른 제2이동체(440)는 복수의 자기력발생수단(410) 및 리미터수단(441)을 포함하여 구성되나, 이에 더하여 연결수단(443)을 더 구비하는 것이 바람직하다. 자기력발생수단(410)은 상술한 기재에 같음하기로 하고, 이하에서는 리미터수단(441) 및 연결수단(443)에 대하여 설명하기로 한다.
- [0073] 리미터수단(441)은 제2이동체(440)의 측면 양쪽에 구비되어 제1이동체(430) 또는 제2이동체(440)가 이동할 수 있는 범위를 한정하게 되며, 보호수단(431)과 충돌함으로써 진동을 발생한다. 이러한 리미터수단(441)은 실리콘으로 형성할 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며 상술한 보호수단(431)과 충돌함으로써 진동을 생성할 수 있는 소재면 어느 것이나 가능함은 당업자에게 자명할 것이다.
- [0074] 한편, 연결수단(443)은 도 4 및 도 6에 도시된 바와 같이 자기력발생수단(410)이 4개의 영구자석으로 이루어져 있는 경우에 구비됨이 바람직하다. 이는 4개의 영구자석으로 이루어지는 경우 제1자기경로(111) 또는 제2자기경로(112)를 형성하기 위함이다. 연결수단(443)은 비자성 물질의 소재로 형성함이 바람직하며, 제2이동체(440)는 연결수단(443)과 결합된다. 이때 제2이동체(440)의 둘레면은 자기장이 흐를 수 있는 순철 재질로 형성됨이 바람직하며, 필요에 따라 크롬으로 도금을 할 수도 있다.
- [0075] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 충격량생성수단(230)의 제1실시예에 따른 탄성수단(450)은 보호수단(431) 및 제1이동체(430)와 결합함으로써 제2이동체(440)는 고정되고 제1이동체(430)가 이동할 수 있는 구성이다. 한편, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 탄성수단(450)은 제2이동체(440) 및 하우징(460)과 결합함으로써 제1이동체(430)는 고정되고 제2이동체(440)가 이동할 수 있는 구성이다.
- [0076] 이러한 탄성수단(450)은 자기력에 의해 제1이동체(430) 또는 제2이동체(440)가 한쪽으로 움직여도 복원력에 의해 제자리로 돌아갈 수 있는 스프링 등을 사용하는 것이 바람직하나, 이에 한정되지는 않으며 탄성에너지를 저장할 수 있는 소재이면 가능하다. 이때 스프링의 탄성계수 또는 제1,2이동체(430,440)의 질량에 의해 적절한 공진 주파수를 설정할 수 있으며, 제1,2이동체(430,440)가 공진 주파수에 따라 이동한다면 충격에 의한 진동력을

더 강화시킬 수 있다.

[0077] 본 발명의 충격량생성수단(230)의 제1실시예에 따른 하우징(460)은 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 탄성수단(450)과 일측에서 결합한다. 하우징(460)과 탄성수단(450)의 결합으로 제2이동체(440)가 이동하여 충격을 발생시킬 수 있으며, 또한 복원력에 의해 제2이동체(440)가 원위치로 이동할 수 있다. 이러한 하우징(460)은 비자성 물질로 형성되는 것이 바람직하다.

[0078] (충격량생성수단의 제1실시예의 동작)

[0079] 도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 4개의 자기력발생수단과 전자기력발생수단에 의해 제1이동체가 이동하는 개념을 설명하기 위한 도면이고, 도 8은 본 발명의 제1실시예에 따른 4개의 자기력발생수단과 전자기력발생수단에 의해 제2이동체가 이동하는 개념을 설명하기 위한 도면이다. 이하에서는 도 7 및 도 8을 참조하여 충격량생성수단(430)의 제1실시예에 따른 제1이동체(430) 및 제2이동체(440)의 동작을 설명하기로 한다.

[0080] 다만, 후술하는 동작설명은 4개의 자기력발생수단에 의해 설명하는 것으로서 앞서 도 3 및 도 5에 도시된 2개의 자기력발생수단에 의해서도 동작이 가능함은 당업자에게 명백할 것이다.

[0081] 먼저, 전자기력발생수단(420)의 솔레노이드 코일에 전류가 흐르면 전자기장이 유도되며, 솔레노이드 내측에 구비된 철심(425)에 자극이 형성된다. 이때 생성되는 자극은 전류의 방향에 따라 바뀔 수 있으며, 상술한 제어수단(220)이 전류의 방향을 바꿀 수 있는 제어신호를 출력하게 된다.

[0082] 도 7에 도시된 바와 같이 4개의 자기력발생수단(410)을 이용하는 경우에는, 철심(425)에 자극이 형성되면, 철심(425)의 S극과 제1자기력발생수단(411)의 N극 사이에 인력(F_1)이 발생하고, 철심(425)의 S극과 제2자기력발생수단(412)의 S극 사이에 척력(F_2)이 발생한다. 또한, 철심(425)의 N극과 제5자기력발생수단(415)의 N극 사이에 척력(F_3)이 발생하고, 철심(425)의 N극과 제6자기력발생수단(416)의 S극 사이에 인력(F_4)이 발생한다.

[0083] 이때 인력과 척력의 성분을 분해하면 x축 및 y축 방향의 자기력 성분으로 분해가 가능하며 인력과 척력의 y축 성분은 서로 상쇄되고, x축 방향의 성분만 남게 된다. x축 방향의 성분의 힘이 제1이동체(430)를 왼쪽으로 이동시키게 되며, 보호수단(431)과 리미터수단(441)의 충격에 의해 진동이 발생한다.

[0084] 상술한 바와 같이 4개의 영구자석을 사용하는 것이 2개의 영구자석을 사용할 때 보다 x축 방향의 자기력 성분이 더 커서 진동을 더 세게 생성할 수 있다.

[0085] 한편, 제1이동체(430)가 왼쪽으로 이동된 경우 철심(425)의 자극을 변환시키게 되면 상술한 인력 및 척력의 작용에 의해 제1이동체(430)가 오른쪽으로 이동됨은 자명하다.

[0086] 한편, 제2이동체의 동작을 설명하면, 제2이동체(440)의 동작은 상술한 제1이동체(430)의 동작과 동일한 원리에 의해 이동하게 된다. 다만, 제2이동체(440)가 이동하고 제1이동체(430)가 고정되어 있는 것 이외에는 동일하고, 자기력의 인력 및 척력의 작용에 의해 제2이동체(440)가 이동한다.

[0087] (충격량생성수단의 제1실시예의 자기장 경로)

[0088] 도 9 및 도 10은 본 발명의 충격량생성수단의 제1실시예에 따른 전체 자기경로를 설명하기 위한 도면이다. 본 발명에 따른 전체 자기경로(110)는 제1자기경로(111)와 제2자기경로(112)로 나누어지며, 자기력발생수단(410)이 4개의 영구자석으로 이루어지는 경우에 형성된다. 이하 본 발명에 따른 전체 자기경로(110)를 설명하기로 한다.

[0089] 도 9에 도시된 바와 같이, 제1자기경로(111)는 제1자기력발생수단(411)의 N극과 마주보는 철심(425)의 자극이 S극인 경우에 형성되며, 이렇게 형성된 자기경로는 솔레노이드 및 제6자기력발생수단(416)을 지나 제2이동체

(440)의 둘레면을 따라 흐른다. 이때 연결수단(443)은 비자성체로 이루어지므로 제2이동체(440)의 둘레면을 따라 흐르는 자기장은 제1자기력발생수단(411)으로 다시 흐르며 자기경로를 형성한다.

[0090] 한편, 도 10에 도시된 바와 같은 제2자기경로(112)는 제2자기력발생수단(412)의 S극과 마주보는 철심(425)의 자극이 N극인 경우에 형성되며, 제2자기경로(112)는 도 10에 도시된 바와 같다.

[0091] 상술한 전체 자기경로(110)를 형성하는 이유는 자기경로를 형성하지 않을 때와 비교하여 자기력의 손실을 줄일 수 있다. 따라서 영구자석과 솔레노이드간에 형성되는 자기력이 손실되지 않으며, 자기경로를 형성하지 않을 때와 비교해서 더욱 큰 자기력이 발생될 것이다.

[0092] **(충격량생성수단의 제2실시예의 구성)**

[0093] 전술한 바와 같이 본 발명에 따른 충격량생성수단(230)은 제2실시예를 구성할 수 있으며, 이하에서는 이를 설명하기로 한다.

[0094] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 충격량생성수단(230)의 제2실시예의 구성은 제1실시예의 구성과 동일하다.

[0095] 다만, 제1실시예에서는 철심(425)이 하나로 구성되며, 자기력발생수단(410)이 2개 또는 4개로 구비된다. 그러나 제2실시예에서는 철심(425)이 3개로 구성되며, 자기력발생수단(410)이 8개로 구비되어 국부 자기경로(120)를 형성한다. 이하에서는 도 11 및 12를 참조하여 제1실시예의 구성과 다른점에 대해서만 설명하기로 한다.

[0096] 본 발명의 충격량생성수단(230)의 제2실시예에 따른 자기력발생수단(410)은 8개의 영구자석을 구비하며, 제1실시예에의 구성과 차이점은 양 측면에 제3,4,7,8자기력발생수단(413,414,417,418)이 구비된다. 따라서 8개의 영구자석은 서로 마주보는 자극이 서로 다른 자극으로 형성되어 후술할 국부 자기경로(120)를 형성한다.

[0097] 한편, 자극의 형성은 제1자기력발생수단(411)과 제2자기력발생수단(412)의 마주보는 어느 한쪽의 자극이 S극인 경우 대향되는 한쪽의 자극은 N극이어야 하며, 제5자기력발생수단(415)과 제6자기력발생수단(416)도 마찬가지로이다. 그리고 제1자기력발생수단(411)과 제6자기력발생수단(416)도 마주보는 어느 한쪽의 자극이 S극인 경우 대향되는 한쪽의 자극은 N극이어야 한다. 제2자기력발생수단(412)과 제5자기력발생수단(415)도 마찬가지로이다.

[0098] 또한, 제3자기력발생수단(413)과 제4자기력발생수단(414)의 마주보는 어느 한쪽의 자극이 S극인 경우 대향되는 한쪽의 자극은 N극이어야 하며, 제7자기력발생수단(417)과 제8자기력발생수단(418)도 마찬가지로이다. 그리고 제3자기력발생수단(413)과 제8자기력발생수단(418)도 마주보는 어느 한쪽의 자극이 S극인 경우 대향되는 한쪽의 자극은 N극이어야 한다. 제4자기력발생수단(414)과 제7자기력발생수단(417)도 마찬가지로이다.

[0099] 한편, 상술한 자기력발생수단(410)이 8개의 영구자석을 구비하는 경우에는 y축 방향의 불필요한 자기력 성분을 최대한 상쇄시킬 수 있으며, x축 방향의 자기력을 증가할 수 있다. 또한, 자기력발생수단(410)과 전자기력발생수단(420)에 의해 국부 자기경로(120)를 형성함으로써 초기 자기력을 더욱 증가할 수 있다.

[0100] 본 발명의 충격량생성수단(230)의 제2실시예에 따른 전자기력발생수단(420)은 내측에 제2철심(427)을 구비하여 솔레노이드 코일(421)이 이를 와인딩하고, 솔레노이드 코일(421)의 양측면에 제1철심(426)과 제3철심(428)을 구비하는 것이 바람직하다.

[0101] 이러한 제1,2,3철심(426,427,428)의 자극 형성은 전자기력발생수단(420)에 전류가 인가됨에 따라 전자기력발생수단(420)에 자기력선이 형성되고, 솔레노이드 내부의 자기력선의 형성에 따라 제2철심(427)에 자극이 형성된다. 그리고 형성된 솔레노이드 외부 자기력선에 따라 솔레노이드 코일(421)의 양측면에 구비된 제1,3철심(426,428)에 자극이 형성되어 3쌍의 자극이 형성된다.

[0102] 한편, 전자기력발생수단(420)에서 형성되는 3쌍의 자극은 상술한 제어수단(220)에 의해 교번되는 자극을 형성하

며, 교번되는 3쌍의 자극은 자기력발생수단(410)의 자극과 대향 됨으로써 자기력이 생성되어 작용한다.

[0103] (충격량생성수단의 제2실시예의 동작)

[0104] 이하에서는 도 13 및 도 14를 참조하여 본 발명의 충격량생성수단(230)의 제2실시예에 따른 제1이동체(430) 및 제2이동체(440)의 동작을 설명하기로 한다.

[0105] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 전자기력발생수단(420)에 자극이 형성되지 않으면 전자기력발생수단(420)과 자기력발생수단(410) 간에 상호 자기력이 형성되지 않아 전자기력발생수단(420)을 포함하는 제1이동체(430)는 움직이지 않고 초기의 상태를 유지한다.

[0106] 먼저, 제1이동체(430)의 동작을 설명하면, 도 13에 도시된 바와 같이, 전자기력발생수단(420)에 전류의 인가에 따른 3쌍의 자극이 형성되는 경우에는 제1철심(426)의 N극과 제1자기력발생수단(411)의 N극 사이에 척력(F_1)이 발생하고, 제3철심(428)의 N극과 제2자기력발생수단(412)의 S극 사이에 인력(F_4)이 발생한다.

[0107] 또한, 제2철심(427)의 S극과 제1자기력발생수단(411)의 N극 사이에 인력(F_2)이 발생하고, 제2철심(427)의 S극과 제2자기력발생수단(412)의 S극 사이에 척력(F_3)이 발생한다.

[0108] 한편, 제3철심(428)의 N극과 제3자기력발생수단(413)의 N극 사이에 척력(F_5)이 발생하고, 제3철심(428)의 S극과 제4자기력발생수단(414)의 S극 사이에 척력(F_6)이 발생한다.

[0109] 상술한 인력 및 척력은 동일한 개념에 의해 도 13에 도시된 바와 같이 F_7 내지 F_{12} 를 발생하게 된다. 이때 인력과 척력은 x축 및 y축 방향의 자기력 성분으로 분해가 가능하며, 인력과 척력의 y축 성분은 서로 상쇄되고, x축 방향의 성분만 남는다. x축 방향의 성분의 힘이 제1이동체(430)를 왼쪽으로 이동시키게 되며, 보호수단(431)과 리미터수단(441)의 충격에 의해 진동이 발생한다.

[0110] 만약 왼쪽으로 이동된 상태에서 전자기력발생수단(420)에 인가가 되는 전류를 없애면 철심(425)에 자극이 형성되지 않는다. 따라서 이동된 제1이동체(430)는 탄성수단(450)의 복원력에 의해 원위치로 복원된다.

[0111] 한편, 제1이동체(430)가 왼쪽으로 이동된 상태에서 제2철심(427)에 형성되는 자극을 변환하는 경우에는 제1이동체(430)가 오른쪽으로 이동될 수 있음은 자명하다.

[0112] 반면에, 제2이동체(440)의 동작을 설명하면, 도 14에 도시된 바와 같이, 제2이동체(440)의 동작은 상술한 제1이동체(430)의 동작과 동일한 원리에 의해 이동하게 된다. 다만, 제2이동체(440)가 이동하고 제1이동체(430)가 고정되어 있는 것 이외에는 동일하고, 자기력의 인력과 척력에 의해 제2이동체(440)가 이동한다.

[0113] (충격량생성수단의 제2실시예의 자기장 경로)

[0114] 도 15 내지 도 17은 국부 자기경로(120)를 설명하기 위한 도면이다. 이하에서는 도 15 내지 도 17을 참조하여 국부 자기경로(120)를 설명하기로 한다.

[0115] 도 15에 도시된 바와 같이, 전자기력발생수단(420)에 자극이 형성되지 않은 경우에는 제1,2,3,4국부 자기경로(121,122,123,124)를 형성한다. 이러한 국부 자기경로(120)는 초기 자기력을 증가시킬 수 있어 자기력발생수단(410)과 전자기력발생수단(420) 간에 상호작용하는 자기력을 극대화시킬 수 있다.

[0116] 이때, 도 16에 도시된 바와 같이, 자극이 철심(425)에 형성되는 경우에는 제3국부 자기경로(123)와 제4국부 자기경로(124)는 바뀌지 않고, 제1국부 자기경로(121)와 제2국부 자기경로(122)가 제5국부 자기경로(125)로 바뀌게 된다.

- [0117] 반면에, 도 17에 도시된 바와 같이, 자극이 철심(425)에 형성되는 경우에는 제1극부 자기경로(121)와 제2극부 자기경로(122)는 바뀌지 않고, 제3극부 자기경로(123)와 제4극부 자기경로(124)가 제6극부 자기경로(126)로 바뀌게 된다.
- [0118] 상술한 극부 자기경로(120)를 전자기력발생수단(420)에 자극이 형성되기 전에 형성하는 이유는 초기에 제 1,2,3,4극부 자기경로(121, 122, 123, 124)가 형성되면 자기력의 손실을 줄이면서 더욱 큰 자기력을 발생시킬 수 있다. 따라서 상술한 불안정 구조를 더욱 형성하기 쉽다. 다시 말하면 제1이동체(430) 또는 제2이동체(440)가 외란에 의해 더욱 빠르고 강하게 이동하여 충격량을 전달할 수 있다.
- [0119] <햅틱 피드백 제공장치의 구성>
- [0120] 도 2는 본 발명에 따른 햅틱 피드백 제공장치의 구성을 나타낸 구성도이다.
- [0121] 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 햅틱 피드백 제공장치는 대략 감지수단(310), 제어수단(320), 햅틱 생성수단(330), 및 햅틱전달수단(340)으로 구성할 수 있다. 이하에서는 본 발명에 따른 햅틱 피드백 제공장치의 구성을 자세히 설명하기로 한다. 다만, 감지수단(310), 제어수단(320), 및 햅틱전달수단(340)은 각각 상술한 충격량 제공장치의 감지수단(210), 제어수단(220), 및 충격량전달수단(240)과 동일하므로 이에 같음하고, 햅틱 생성수단(330)에 대해서 자세히 설명하기로 한다.
- [0122] 본 발명에 따른 햅틱생성수단(330)은 적어도 하나의 동작모드를 생성할 수 있다. 이러한 동작모드 중 제1동작모드는 충격에 의한 진동이고, 제2동작모드는 관성에 의한 진동이며, 그리고 제3동작모드는 충격에 의한 진동 및 관성에 의한 진동을 함께 생성한다.
- [0123] 상술한 동작모드를 구현하기 위해 햅틱생성수단(330)은 특정패턴에 따라 진동을 생성하며, 이러한 특정패턴은 진동의 주기, 진동의 강도, 및 진동의 횟수 중 적어도 어느 하나의 조합에 의해 진동을 생성할 수 있다.
- [0124] 상술한 햅틱생성수단(330)은 앞서 설명한 충격량생성수단(230)의 제1실시에 및 제2실시에 따라 동일하게 구현이 가능하다. 다만, 충격량생성수단(230)은 충격에 의한 진동을 생성하므로, 관성에 의한 진동을 생성할 수 있는 구성요소를 설명하기로 한다.
- [0125] 햅틱생성수단(330)이 관성에 의한 진동을 생성하기 위해서는 제1실시에 및 제2실시에에서 구비한 보호수단(431)과 리미터수단(441)을 구비하지 않음으로서 구현이 가능하다. 즉, 보호수단(431)과 리미터수단(441)이 없음에 따라 충격이 일어나지 않고 전자기력발생수단(420) 또는 제2이동체(440)의 이동에 따른 관성에 의한 진동을 피드백할 수 있다.
- [0126] 햅틱생성수단(330)의 동작은 제1실시에 및 제2실시에에서 설명한 바와 동일하므로 이에 같음하기로 한다.
- [0127] <충격량 제공방법>
- [0128] 도 18은 본 발명에 따른 충격량 제공방법을 순차적으로 설명하기 위한 순서도이다. 상술한 구성을 가지는 충격량 제공장치에 의하여 수행될 수 있는 충격량 제공방법의 일실시예가 도 18에 도시되어 있다.
- [0129] 도 18에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 충격량 제공방법은 S110 단계 내지 S140 단계를 수행하며, 이하 도 18을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0130] 먼저, 감지수단(210)이 외부입력을 감지하는 단계를 수행한다(S110). 이때 외부입력은 휴대기기에 작용하는 사용자의 접촉, 휴대기기간의 충돌, 휴대기기의 이동방향, 및 휴대기기의 가속도 중 어느 하나일 수 있다. 사용자의 접촉을 감지하는 경우에는 접촉이 가해진 위치 또는 압력을 감지하고, 휴대기기의 이동방향 또는 가속도를

측정하기 위해서는 자이로스코프를 이용하여 외부입력을 감지한다.

[0131] 다음으로, 제어수단(220)이 감지수단(210)에서 출력되는 신호에 기초하여 충격량을 제공하기 위한 제어신호를 출력하는 단계를 수행한다(S120). 이때 제어신호는 충격량생성수단(230)의 자극을 변환시키는 신호로서, 충격량생성수단(230)은 자극 변환 신호에 따라 특정패턴의 충격량을 생성하게 된다.

[0132] 다음으로, 충격량생성수단(230)이 제어신호에 기초하여 충격량을 생성하는 단계를 수행한다(S130). 이때 생성되는 충격량은 제어신호에 따른 특정패턴을 생성하며, 충격량의 충격 주기, 충격 강도, 및 충격 횟수 중 어느 하나 또는 조합하여 패턴을 생성하게 된다.

[0133] 한편, 특정패턴은 룩업 테이블(Look Up Table)에 미리 저장되어 있을 수도 있다. 룩업 테이블이 있는 경우에는 제어수단(220) 또는 충격량생성수단(230)이 룩업 테이블에 기초하여 특정패턴의 충격량을 생성할 수 있다.

[0134] 다음으로, 충격량전달수단(240)이 충격량생성수단(230)에서 생성된 충격량을 전달하는 단계를 수행한다(S140). 이때 충격량전달수단(240)은 휴대기기의 하우징(도면 미도시)이나 또는 휴대기기의 터치패드(도면 미도시) 등을 이용하여 충격을 전달할 수 있다.

[0135] <햅틱 피드백 제공방법>

[0136] 도 19는 본 발명에 따른 햅틱 피드백 제공방법을 순차적으로 설명하기 위한 순서도이다. 상술한 구성을 가지는 햅틱 피드백 제공장치에 의하여 수행될 수 있는 햅틱 피드백 제공방법의 일실시예가 도 19에 도시되어 있다.

[0137] 도 19에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 햅틱 피드백 제공방법은 S210 단계 내지 S240 단계를 수행하며, 이하 도 19를 참조하여 설명하기로 한다.

[0138] 먼저, 감지수단(310)이 외부입력을 감지하는 단계를 수행한다(S210). 이때 외부입력은 휴대기기에 작용하는 사용자의 접촉, 휴대기기간의 충돌, 휴대기기의 이동방향, 및 휴대기기의 가속도 중 어느 하나일 수 있다. 사용자의 접촉을 감지하는 경우에는 접촉이 가해진 위치 또는 압력을 감지하고, 휴대기기의 이동방향 또는 가속도를 측정하기 위해서는 자이로스코프를 이용하여 외부입력을 감지한다.

[0139] 다음으로, 제어수단(320)이 감지수단(310)에서 출력되는 신호에 기초하여 적어도 하나의 동작모드를 제공하기 위한 제어신호를 출력하는 단계를 수행한다(S220).

[0140] 제어수단(320)이 제공하는 동작모드 중 제1동작모드는 충격에 의한 진동을 생성하며, 제2동작모드는 관성에 의한 진동을 생성하고, 그리고 제3동작모드는 충격에 의한 진동 및 관성에 의한 진동을 조합하여 생성한다.

[0141] 다음으로, 햅틱생성수단(330)이 적어도 하나의 동작모드에 대응하는 햅틱 피드백을 생성하는 단계를 수행한다(S230). 이때 생성되는 햅틱 피드백은 제어신호의 어느 하나의 동작모드에 따른 특정패턴을 생성하며, 충격량의 충격 주기, 충격 강도, 및 충격 횟수 중 어느 하나 또는 조합하여 패턴을 생성하게 된다.

[0142] 한편, 특정패턴은 룩업 테이블(Look Up Table)에 미리 저장되어 있을 수도 있다. 룩업 테이블이 있는 경우에는 제어수단(220) 또는 충격량생성수단(230)이 룩업 테이블에 기초하여 특정패턴의 충격량을 생성할 수 있다.

[0143] 마지막으로, 햅틱전달수단(340)이 햅틱생성수단(330)에서 생성된 햅틱 피드백을 전달하는 단계를 수행한다(S240). 이때 충격량전달수단(240)은 휴대기기의 하우징(도면 미도시)이나 또는 휴대기기의 터치패드(도면 미도시) 등을 이용하여 충격을 전달할 수 있다.

[0144] <기록매체>

[0145] 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 본 발명을 구현하기 위한 기능적인 (functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

[0146] 이상, 본 발명의 일 실시예를 참조하여 설명했지만, 본 발명이 이것에 한정되지는 않으며, 다양한 변형 및 응용이 가능하다. 즉, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 많은 변형이 가능한 것을 당업자는 용이하게 이해할 수 있을 것이다.

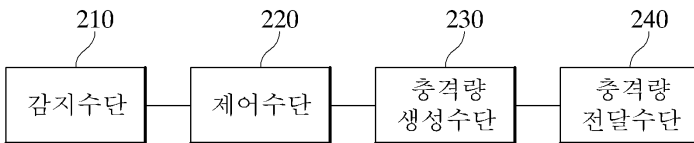
부호의 설명

- [0147] 100 : 자기경로
- 110 : 전체 자기경로
- 111 : 제1자기경로
- 112 : 제2자기경로
- 120 : 국부 자기경로
- 121 : 제1국부 자기경로
- 122 : 제2국부 자기경로
- 123 : 제3국부 자기경로
- 124 : 제4국부 자기경로
- 125 : 제5국부 자기경로
- 126 : 제6국부 자기경로
- 210 : 감지수단
- 220 : 제어수단
- 230 : 충격량생성수단
- 240 : 충격량전달수단
- 310 : 감지수단
- 320 : 제어수단
- 330 : 햅틱생성수단
- 340 : 햅틱전달수단
- 410 : 자기력발생수단
- 411 : 제1자기력발생수단
- 412 : 제2자기력발생수단
- 413 : 제3자기력발생수단

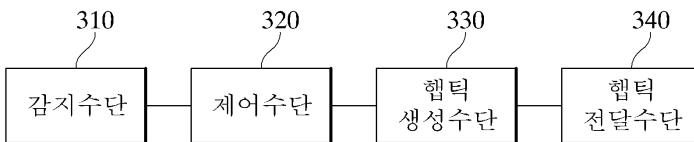
- 414 : 제4자기력발생수단
- 415 : 제5자기력발생수단
- 416 : 제6자기력발생수단
- 417 : 제7자기력발생수단
- 418 : 제8자기력발생수단
- 420 : 전자기력발생수단
- 421 : 솔레노이드 코일
- 425 : 철심
- 426 : 제1철심
- 427 : 제2철심
- 428 : 제3철심
- 430 : 제1이동체
- 431 : 보호수단
- 440 : 제2이동체
- 441 : 리미터수단
- 443 : 연결수단
- 450 : 탄성수단
- 460 : 하우징

도면

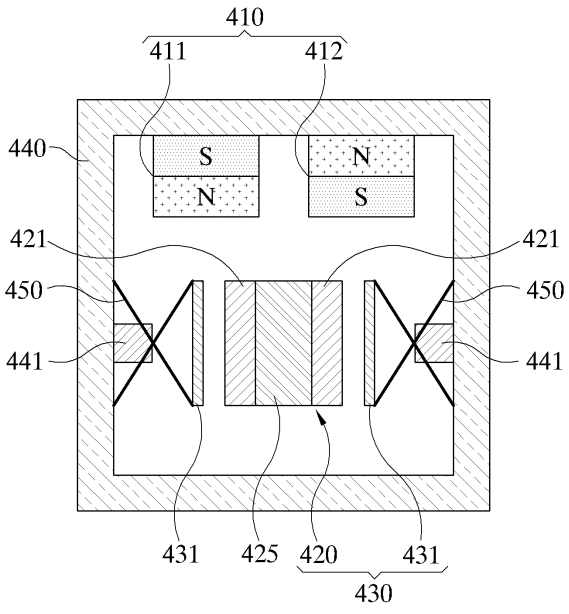
도면1



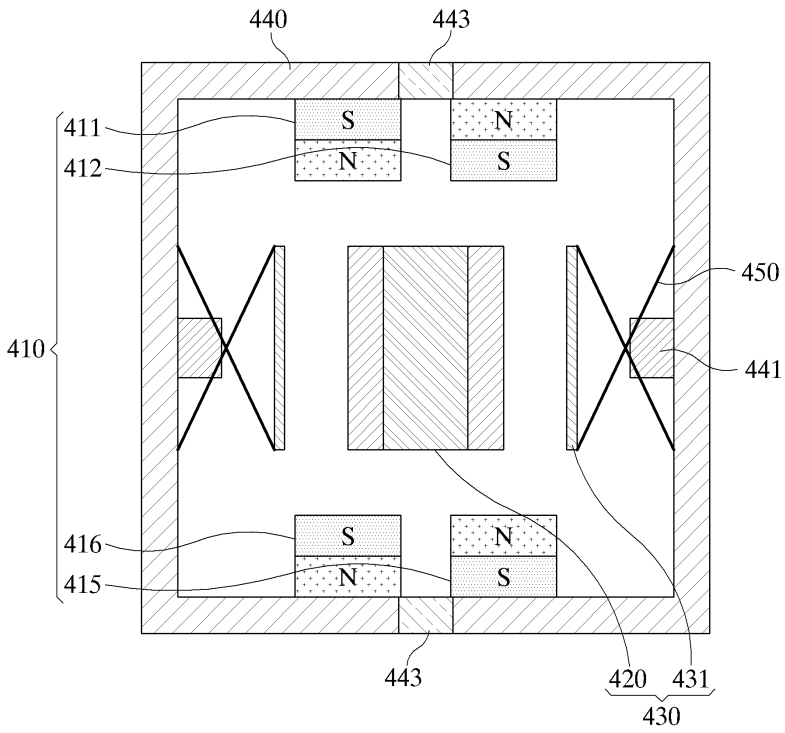
도면2



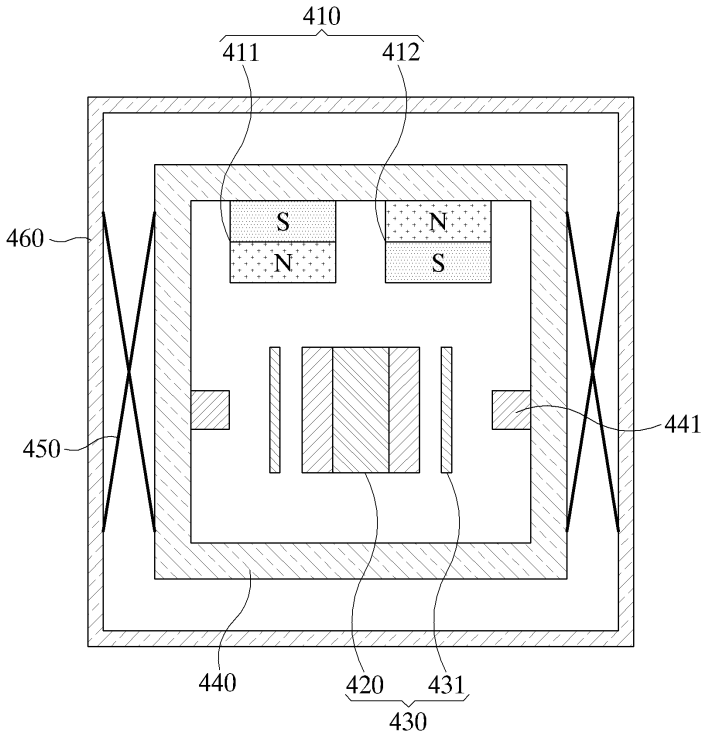
도면3



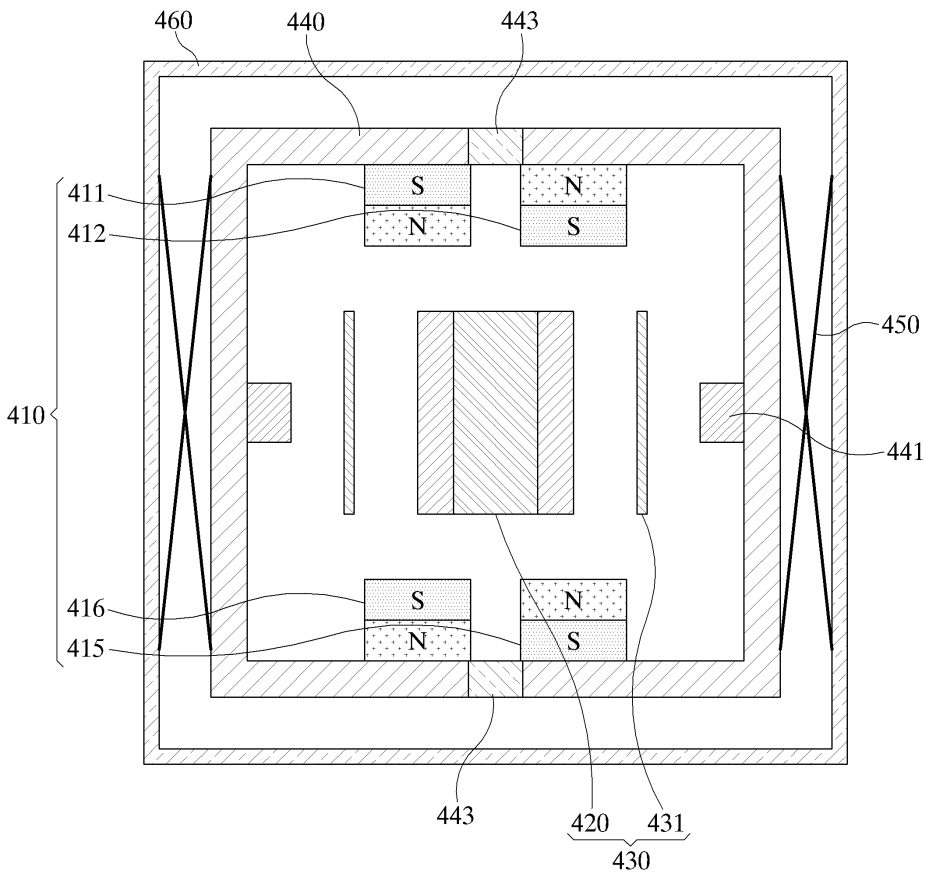
도면4



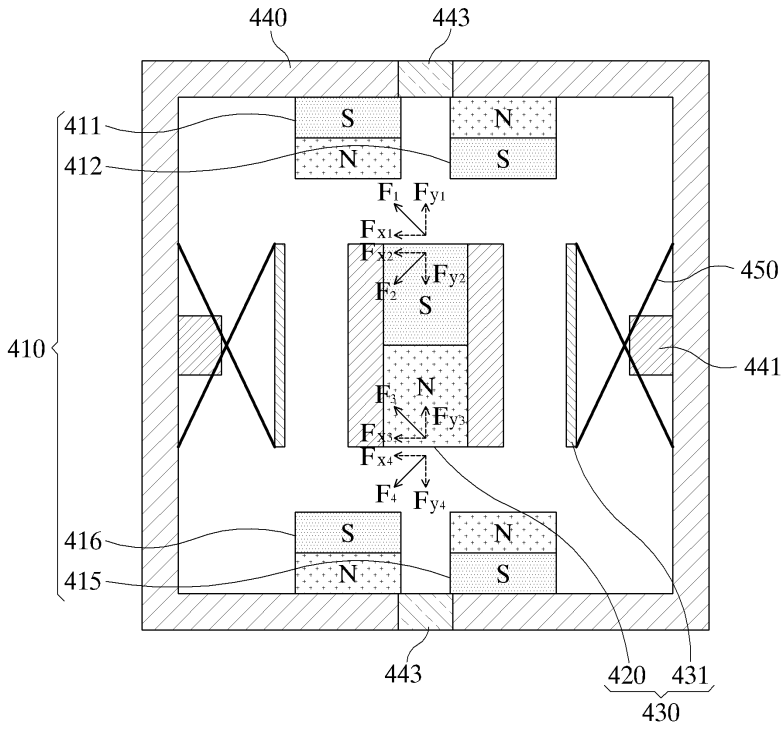
도면5



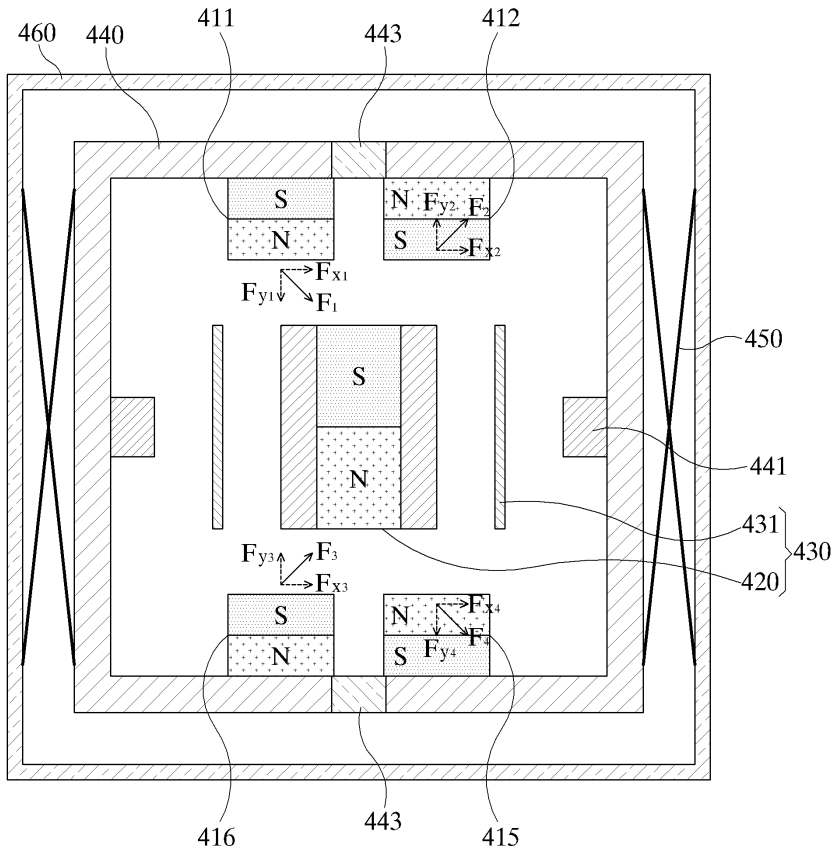
도면6



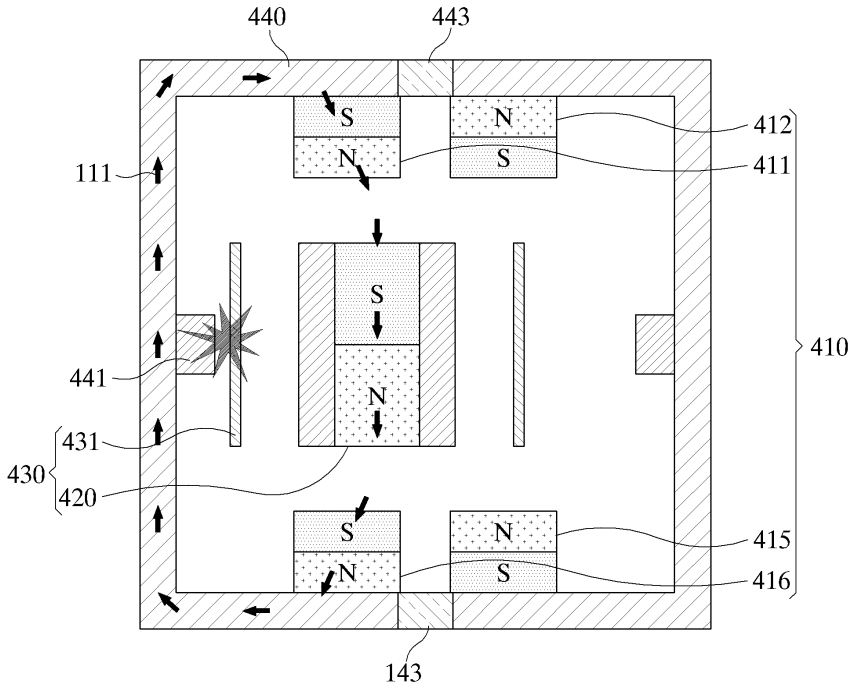
도면7



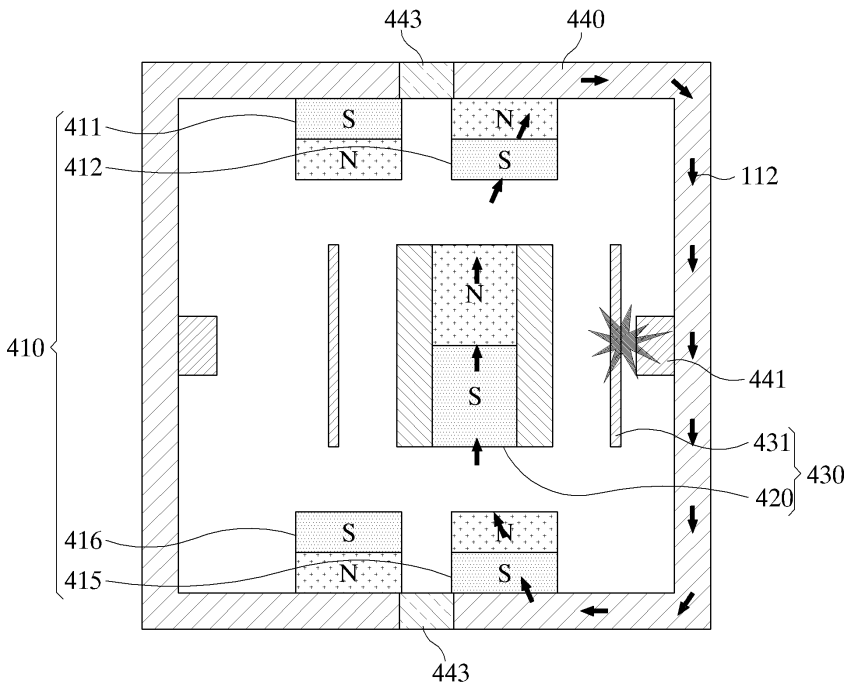
도면8



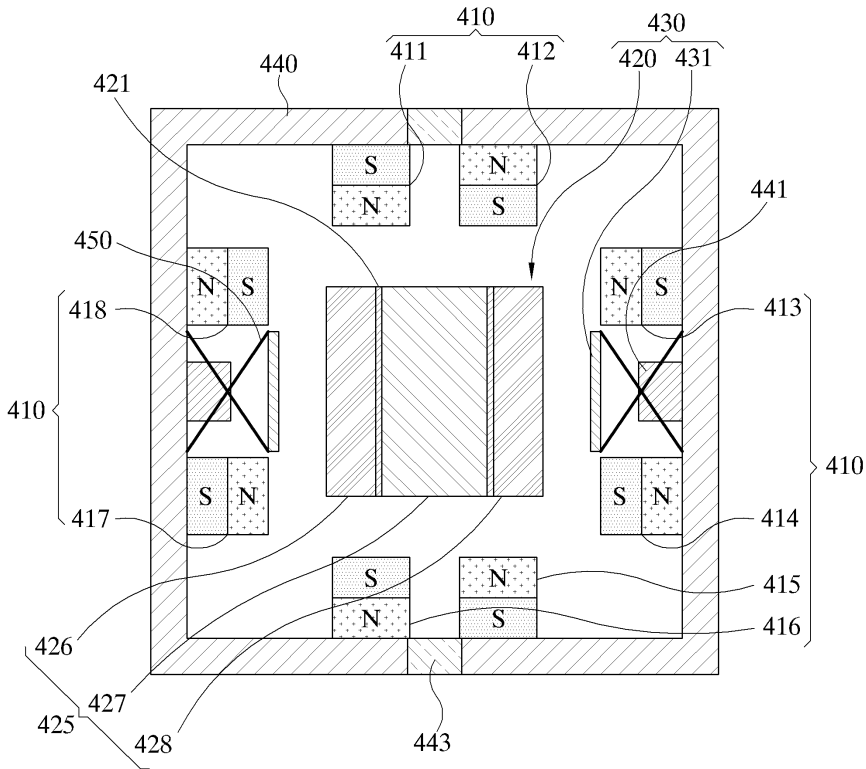
도면9



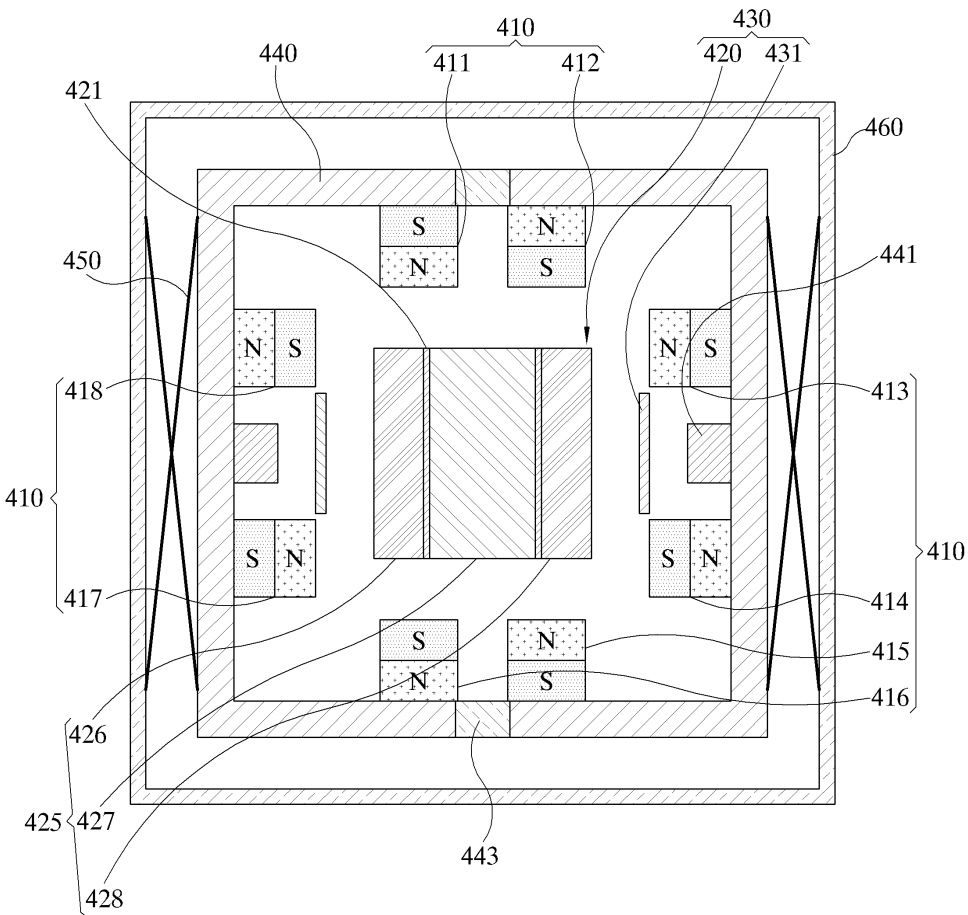
도면10



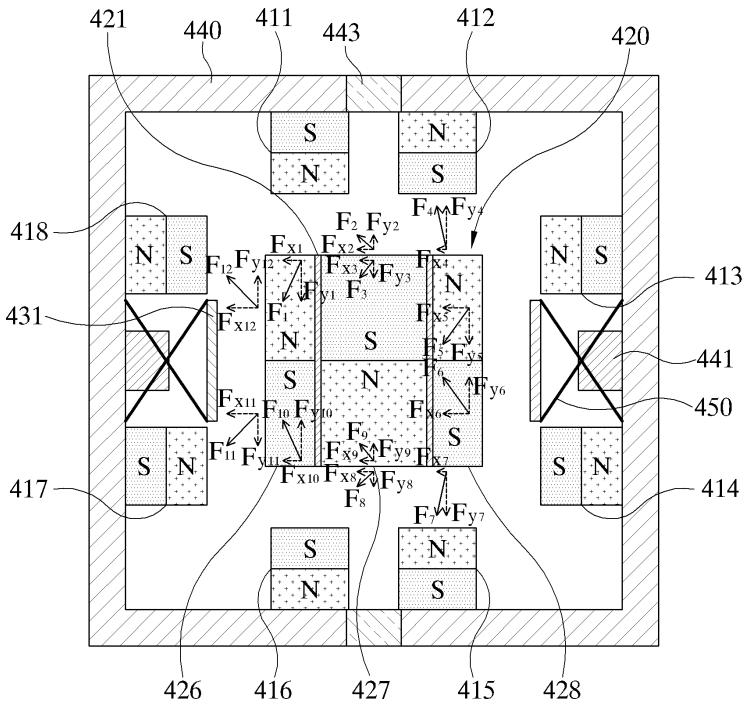
도면11



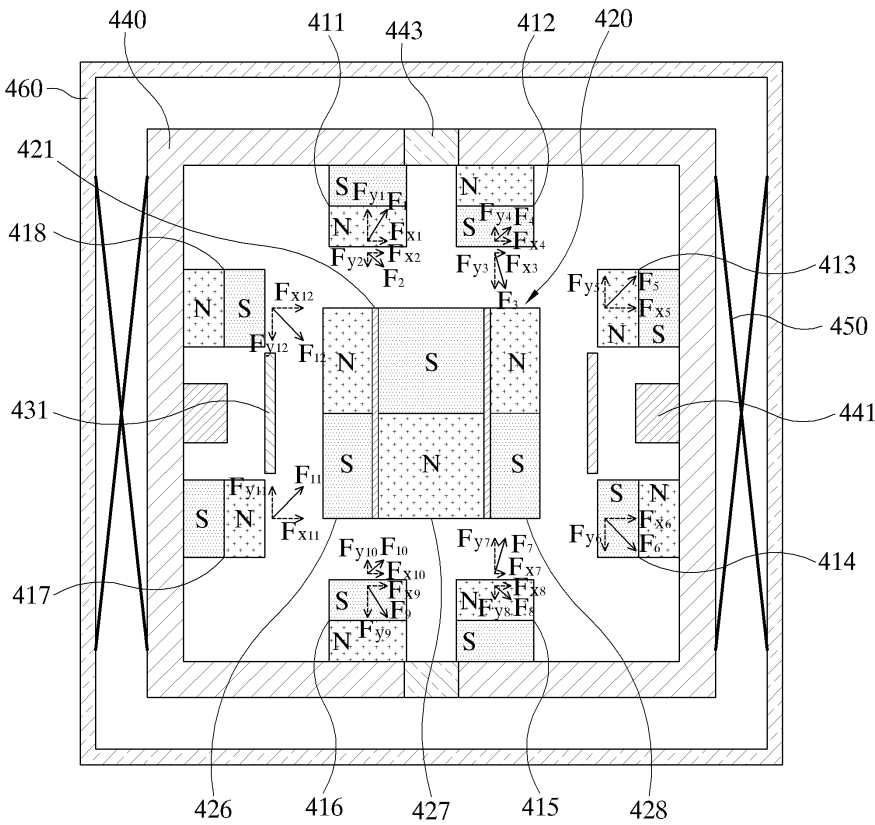
도면12



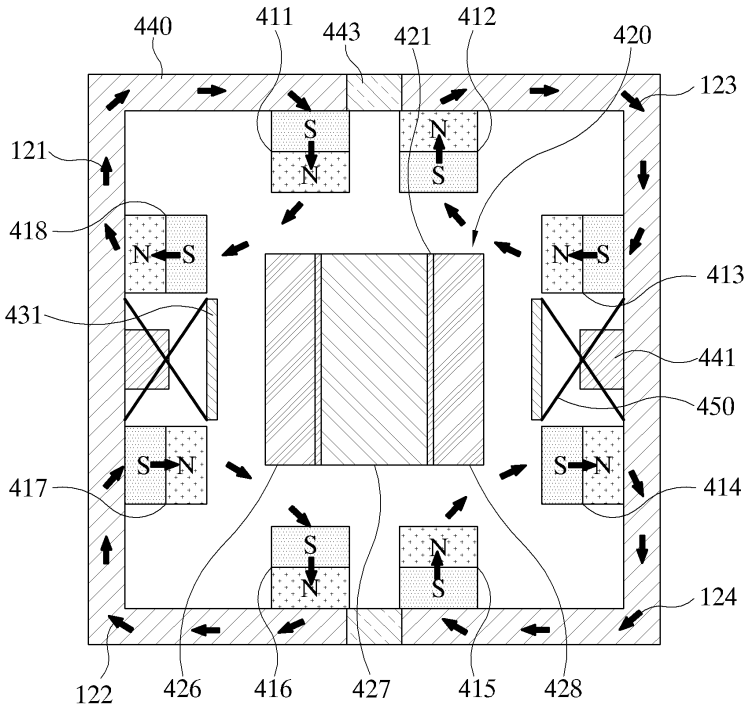
도면13



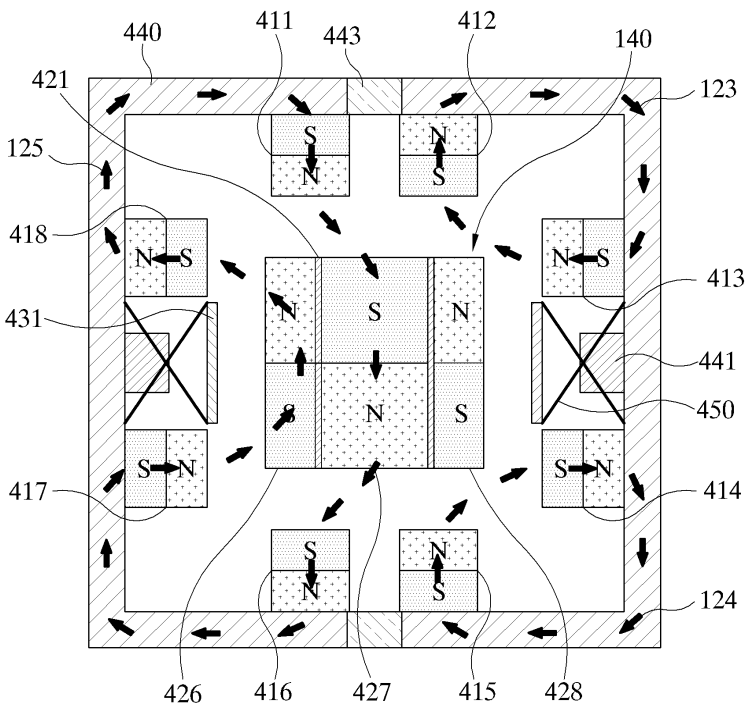
도면14



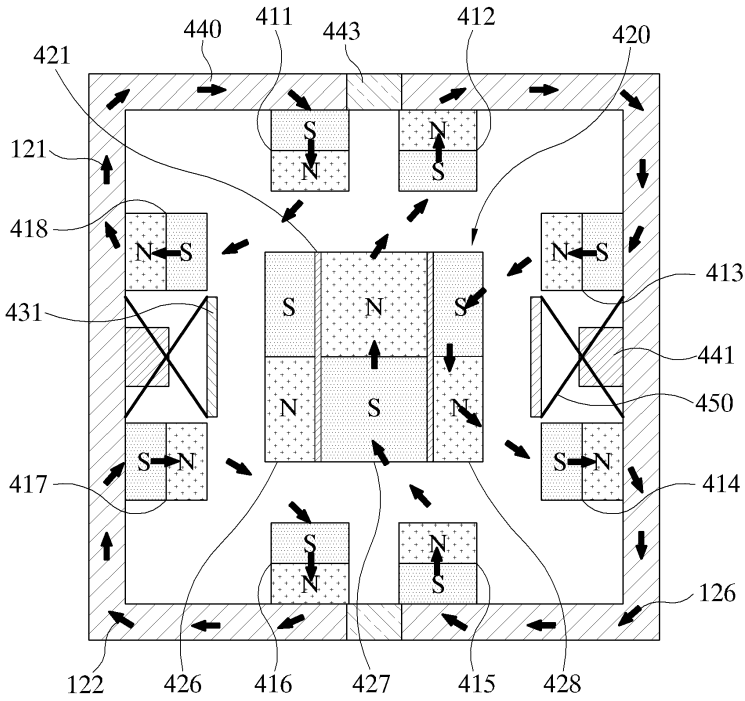
도면15



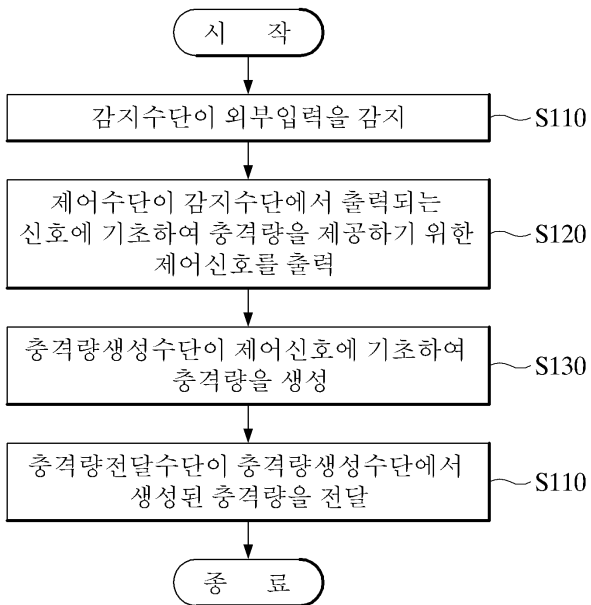
도면16



도면17



도면18



도면19

