



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0024351
(43) 공개일자 2020년03월06일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05G 1/10 (2006.01) G05G 5/03 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G05G 1/10 (2013.01)
G05G 5/03 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-7005813(분할)</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2016년06월14일
심사청구일자 2020년02월27일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2018-7001894
원출원일자(국제) 2016년06월14일
심사청구일자 2018년01월19일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2020년02월27일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/067656</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2016/208455
국제공개일자 2016년12월29일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2015-124661 2015년06월22일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
알프스 알파인 가부시키키가이샤
일본국 도쿄도 오타구 유키가야 오즈카마치 1번 7고</p> <p>(72) 발명자
와쿠다 히로시
일본국 도쿄도 오타구 유키가야 오오즈카마치 1-7, 알프스 알파인 가부시키키가이샤 내
다카하시 가즈나리
일본국 도쿄도 오타구 유키가야 오오즈카마치 1-7, 알프스 알파인 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
특허법인(유)화우</p> |
|---|--|

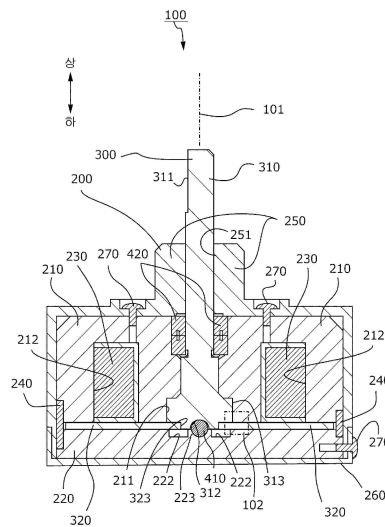
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **입력 장치 및 입력 장치의 제어 방법**

(57) 요약

입력 장치(100)는, 입력 조작에 따라 상대적으로 이동하는 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)와, 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)의 사이의 간극의 적어도 일부에 존재하고, 자계에 따라 점성이 변화하는 자기 점성 유체(500)와, 자기 점성 유체(500)에 작용하는 자계를 발생시키는 자계 발생부(230)를 구비한다. 자계를 변화시킴으로써, 상대적으로 회전하는 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)의 저항력을 변화시킨다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

고토 아츠시

일본국 도쿄도 오타구 유키가야 오오츠카마치 1-7,
알프스 알파인 가부시카가이샤 내

야스하라 류이치로

일본국 도쿄도 오타구 유키가야 오오츠카마치 1-7,
알프스 알파인 가부시카가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

입력 조작에 따라 상대적으로 이동하는 제 1 부재와 제 2 부재와,
 자계에 따라 점성이 변화하는 자기 점성 유체와,
 상기 자기 점성 유체에 작용하는 자계를 발생시키는 자계 발생부를 구비하고,
 상기 제 1 부재는, 적어도 일부가 자성체로 형성된 고정 하면을 가지는 제 1 고정 요크 부재와, 고정 상면을 가지는 제 2 고정 요크 부재를 구비하고,
 상기 제 2 부재는, 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재의 상대적인 이동 방향에 대하여 수직인 방향으로 나열된 제 1 면 및 제 2 면을 가지는 회전 요크를 구비하고, 상기 회전 요크는, 상기 고정 하면과 상기 고정 상면의 사이에 배설되며, 상기 제 1 면과 상기 고정 하면의 사이 및 상기 제 2 면과 상기 고정 상면의 사이에 각각 간극을 가지고,
 상기 자기 점성 유체는, 상기 간극의 적어도 일부에 존재하고,
 상기 자계 발생부는, 상기 제 1 면에 대하여 배설되며,
 상기 자계 발생부와 상기 제 1 면의 사이에는, 상기 제 1 고정 요크 부재의 상기 자성체로 형성된 부분이 배설되며, 상기 자계 발생부는, 상기 자성체로 형성된 부분을 통하여 상기 제 1 면과 대향하고 있는 입력 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 부재는, 상기 제 1 고정 요크 부재와 상기 제 2 고정 요크 부재의 사이의 공간을, 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재의 상대적인 이동 방향의 외측으로부터 밀폐하는 고리 형상 부재를 더 구비하는 입력 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 자계 발생부가, 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재의 상대적인 이동 방향에 대하여 수직인 성분을 가진 상기 자계를 발생시키는 입력 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 제 2 부재가, 상기 제 1 부재에 대하여 상대적으로 회전하고,
 상기 간극은, 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재의 회전의 중심축을 따르는 방향에 있어서, 상기 제 1 면 및 상기 제 2 면과 상기 제 1 부재와의 사이에 끼워져 있는 입력 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 제 2 부재는, 상기 회전의 중심축과 평행으로 연장되는 제 3 면을 더 구비하고,
 상기 자기 점성 유체는, 상기 회전의 중심축에 직교하는 방향에 있어서 상기 제 1 부재와 상기 제 3 면의 사이에 끼워진 간극의 적어도 일부에도 존재하는 입력 장치.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 자계 발생부를 제어하여 상기 자계를 변화시키는 제어부를 더 구비하고,
 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재의 일방이, 소정의 형상을 가지는 캠부를 포함하고,
 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재의 타방이, 맞닿음 부재와 상기 맞닿음 부재를 상기 캠부를 향하여 탄성적으로 가압하는 탄성 부재를 포함하고,
 상기 소정의 형상을 따라 이동하는 상기 맞닿음 부재의 진동을 제어하도록, 상기 제어부가 상기 자계 발생부를 제어하여 상기 자계를 변화시키는 입력 장치.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재의 상대적인 위치와 속도와 가속도 중 적어도 하나를 검출하는 검출부와,
 상기 자계 발생부를 제어하여 상기 상대적인 위치와 속도와 가속도 중 적어도 하나에 따라 상기 자계를 변화시키는 제어부를 더 구비하는 입력 장치.

청구항 8

입력 조작에 따라 상대적으로 이동하는 제 1 부재와 제 2 부재와, 자계에 따라 점성이 변화하는 자기 점성 유체와, 상기 자기 점성 유체에 작용하는 자계를 발생시키는 자계 발생부를 구비하는 입력 장치의 제어 방법에 있어서,
 상기 제 1 부재는, 적어도 일부가 자성체로 형성된 고정 하면을 가지는 제 1 고정 요크 부재와, 고정 상면을 가지는 제 2 고정 요크 부재를 구비하고,
 상기 제 2 부재는, 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재의 상대적인 이동 방향에 대하여 수직인 방향으로 나열된 제 1 면 및 제 2 면을 가지는 회전 요크를 구비하고, 상기 회전 요크는, 상기 고정 하면과 상기 고정 상면의 사이에 배설되며, 상기 제 1 면과 상기 고정 하면의 사이 및 상기 제 2 면과 상기 고정 상면의 사이에 각각 간극을 가지고,
 상기 자계 발생부는, 상기 제 1 면에 대향하여 배설되며,
 상기 자계 발생부와 상기 제 1 면의 사이에는, 상기 제 1 고정 요크 부재의 상기 자성체로 형성된 부분이 배설되며, 상기 자계 발생부는, 상기 자성체로 형성된 부분을 통하여 상기 제 1 면과 대향하고 있고,
 상기 간극의 적어도 일부에 존재하는 상기 자기 점성 유체에 상기 자계를 작용시켜 상기 자기 점성 유체의 점성을 변화시키는 입력 장치의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 입력 장치 및 입력 장치의 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 상대적으로 회전하는 2개의 부재의 일방을 조작자가 조작할 때에, 조작자에 대한 역학적인 조작 감촉을 만들어 내는 입력 장치가 있다. 특허문헌 1의 입력 장치는, 모터를 사용하여 조작 방향과 역방향의 토크를 만들어냄으로써, 조작 감촉을 만들어 낸다. 특허문헌 2의 입력 장치는, 고체의 자성 재료의 흡인력에 의해 고체간의 마찰력을 변화시킴으로써, 조작 감촉을 만들어 낸다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본공개특허 특개2003-050639

(특허문헌 0002) 일본공개특허 특개2015-008593

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 그러나, 특허문헌 1과 같이 모터를 사용하면 장치가 대형이 된다는 불이익이 있다. 특허문헌 2와 같이 마찰력을 사용하면, 고체끼리 비접촉의 상태에서부터 접촉시켰을 때에 접촉음이 발생한다는 불이익이 있다.
- [0005] 본 발명은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 그 목적은, 소형이고 조용하게 조작 감촉을 만들어 내는 입력 장치 및 입력 장치의 제어 방법을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명은, 입력 조작에 따라 상대적으로 이동하는 제 1 부재와 제 2 부재와, 제 1 부재와 제 2 부재의 사이의 간극의 적어도 일부에 존재하고, 자계에 따라 점성이 변화하는 자기(磁氣) 점성 유체와, 자기 점성 유체에 작용하는 자계를 발생시키는 자계 발생부를 구비하는 입력 장치이다.
- [0007] 이 구성에 의하면, 자계에 따라 자기 점성 유체의 점성을 바꿈으로써, 제 1 부재와 제 2 부재의 상대적인 이동의 조작감을 변화시킬 수 있으므로, 소형이고 조용하게 상이한 조작 감촉을 만들어 낼 수 있다.
- [0008] 적합하게는 본 발명의 입력 장치는, 자계 발생부가, 제 1 부재와 제 2 부재의 상대적인 이동 방향에 대하여 수직인 성분을 가지는 자계를 발생시킨다.
- [0009] 이 구성에 의하면, 제 1 부재와 제 2 부재의 상대적인 이동 방향에 있어서 저항력을 제어할 수 있다.
- [0010] 적합하게는 본 발명의 입력 장치는, 제 2 부재가, 제 1 부재에 대하여 상대적으로 회전하고, 제 1 부재와 제 2 부재의 회전의 중심축을 따르는 방향에 있어서 제 1 부재와 제 2 부재의 사이에 형성되는 간극의 적어도 일부에, 자기 점성 유체가 존재한다.
- [0011] 이 구성에 의하면, 제 1 부재와 제 2 부재가 중심축을 따르는 방향에 대면하는 부분에서 저항력을 제어할 수 있다.
- [0012] 적합하게는 본 발명의 입력 장치는, 제 2 부재가, 제 1 부재에 대하여 상대적으로 회전하고, 제 1 부재와 제 2 부재의 회전의 중심축에 직교하는 방향에 있어서 제 1 부재와 제 2 부재의 사이에 형성되는 간극의 적어도 일부에, 자기 점성 유체가 존재한다.
- [0013] 이 구성에 의하면, 제 1 부재와 제 2 부재가 중심축에 직교하는 방향에 대면하는 부분에서 저항력을 제어할 수 있다.
- [0014] 적합하게는 본 발명의 입력 장치는, 자계 발생부를 제어하여 자계를 변화시키는 제어부를 더 구비하고, 제 1 부재와 제 2 부재의 일방이, 소정 형상을 가지는 캠부를 포함하고, 제 1 부재와 제 2 부재의 타방이, 맞닿음 부재와 맞닿음 부재를 캠부를 향하여 탄성적으로 가압하는 탄성 부재를 포함하고, 소정 형상에 따라 이동하는 맞닿음 부재의 진동을 억제하도록, 제어부가 자계 발생부를 제어하여 자계를 변화시킨다.
- [0015] 이 구성에 의하면, 진동을 억제하여 부드러운 조작 감촉을 만들어 낼 수 있다.
- [0016] 적합하게는 본 발명의 입력 장치는, 제 1 부재와 제 2 부재의 상대적인 위치와 속도와 가속도 중 적어도 1개를 검출하는 검출부와, 자계 발생부를 제어하여 상대적인 위치와 속도와 가속도 중 적어도 1개에 따라 자계를 변화시키는 제어부를 더 구비한다.
- [0017] 이 구성에 의하면, 위치와 속도와 가속도 중 적어도 1개에 따른 조작감을 만들어 낼 수 있다.
- [0018] 본 발명은, 입력 조작에 따라 상대적으로 이동하는 제 1 부재와 제 2 부재를 구비하는 입력 장치의 제어 방법으로서, 제 1 부재와 제 2 부재의 사이의 간극의 적어도 일부에 존재하는 자기 점성 유체에 자계를 작용시켜 자기 점성 유체의 점성을 변화시키는 입력 장치의 제어 방법이다.
- [0019] 이 구성에 의하면, 소형이고 조용하게 조작 감촉을 만들어 낼 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 입력 장치 및 입력 장치의 제어 방법에 의하면, 소형이고 조용하게 조작 감촉을 만들어 낼 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은, 본 발명의 제 1 실시형태에 관련된 입력 장치의 단면도이다.
- 도 2는, 도 1에 나타내는 입력 장치의 분해 사시도이다.
- 도 3은, 도 1에 나타내는 입력 장치의 확대 단면도이다.
- 도 4a는, 자계가 인가되어 있지 않은 상태에서의 자기 점성 유체의 모식도이다.
- 도 4b는, 자계가 인가되어 있는 상태에서의 자기 점성 유체의 모식도이다.
- 도 5는, 도 1에 나타내는 자계 발생부에 흐르게 하는 전류와 토크의 관계를 나타내는 그래프이다.
- 도 6은, 도 1에 나타내는 입력 장치의 제어 계통의 블록도이다.
- 도 7은, 도 1에 나타내는 입력 장치의 제어 방법을 나타내는 플로우도이다.
- 도 8은, 제 2 실시형태에 관련된 입력 장치의 단면도이다.
- 도 9는, 제 3 실시형태에 관련된 입력 장치의 부분 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명의 제 1 실시형태에 관련된 입력 장치(100)에 대하여 설명한다. 도 1은, 입력 장치(100)를, 회전 의 중심축(101)을 따른 평면으로 절단하여, 중심축(101)에 직교하는 방향으로부터 본 단면도이다. 도 2는, 입력 장치(100)의 분해 사시도이다. 도 3은, 도 1의 입력 장치(100)의 영역(102)의 부분 확대도이다.
- [0023] 도 1 내지 도 3에 있어서, 설명의 편의상, 중심축(101)을 따라 상하 방향을 규정하고 있으나, 실제의 사용 시에 있어서의 방향을 제한하는 것은 아니다. 반경 방향이란, 중심축(101)으로부터, 중심축(101)에 직교하는 방향으로 멀어지는 방향을 가리킨다.
- [0024] 입력 장치(100)는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 중심축(101)을 중심으로 하여 상대적으로 양 방향으로 회전 이동하는 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)를 구비하고, 또한, 구 형상 부재(410)와 고리 형상 베어링(420)을 구비한다. 입력 장치(100)는, 또한, 도 3에 나타내는 바와 같이, 자기 점성 유체(500)를 구비한다.
- [0025] 먼저, 제 1 부재(200)의 구조에 대하여 설명한다. 제 1 부재(200)는, 제 1 고정 요크(210)와 제 2 고정 요크(220)와 자계 발생부(230)와 고리 형상 부재(240)와 상부 케이스(250)와 하부 케이스(260)를 포함한다.
- [0026] 제 1 고정 요크(210)는 대략 원기둥형이며, 중심축(101)을 중심으로 한 원통형의 고정 내면(211)을 가진다. 고정 내면(211)은, 제 1 고정 요크(210)를 중심축(101) 방향으로 관통하고 있다. 고정 내면(211)은, 중심축(101)에 직교하는 평면을 따른 단면이 대략 원형이다. 고정 내면(211)은, 상하 방향의 위치에 따라 직경이 다양하다.
- [0027] 제 1 부재(200)는 고리 형상 공동(空洞)(212)을 가진다. 고리 형상 공동(212)은, 중심축(101)에 직교하는 단면에 있어서, 내주와 외주가 중심축(101) 상에 중심을 가지는 동심원이다. 고리 형상 공동(212)은, 상방과 반경 방향 외측과 반경 방향 내측이 닫혀 있지만, 하방에 개구하고 있다.
- [0028] 고리 형상 공동(212) 내에는, 도 2에 나타내는 바와 같은 자계 발생부(230)가 배치되어 있다. 자계 발생부(230)는, 고리 형상 공동(212)의 형상에 가까운 형상을 가지는, 자계 발생부(230)는, 중심축(101)의 둘레를 회전하도록 감긴 도선을 포함하는 코일이다. 자계 발생부(230)에는, 도시하지 않은 경로로 교류 전류가 공급된다. 자계 발생부(230)에 교류 전류가 공급되면, 자계가 발생한다.
- [0029] 도 3에 나타내는 바와 같이, 제 1 고정 요크(210)는 고정 하면(213)을 가진다. 고정 하면(213)의 대부분이, 상하 방향에 직교하는 평면에 대략 평행하다.
- [0030] 도 1에 나타내는 바와 같이 제 1 고정 요크(210)의 하방에 배치된 제 2 고정 요크(220)는, 대략 원기둥형이다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 제 2 고정 요크(220)는 고정 상면(221)을 가진다. 고정 상면(221)의 대부분이, 상

하 방향에 직교하는 평면에 대략 평행하다.

- [0031] 도 1에 나타내는 바와 같이 고정 상면(221)에는, 중심축(101)을 둘러싸는 고리 형상의 홈(222)이 설치되어 있다. 홈(222)은 상방에 개구하고 있다. 도 3에 나타내는 고정 상면(221)의 중앙에는, 도 1에 나타내는 바와 같이 제 1 베어링(223)이 설치되어 있다. 제 1 베어링(223)은, 상측에서 구 형상 부재(410)를 회전 자유롭게 수용한다.
- [0032] 도 3에 나타내는 바와 같이, 제 1 고정 요크(210)의 고정 하면(213)과 제 2 고정 요크(220)의 고정 상면(221)은 대략 평행하고, 고정 하면(213)과 고정 상면(221)의 사이에 간극이 형성되어 있다.
- [0033] 도 2에 나타내는 바와 같이 고리 형상 부재(240)는 대략 원통형이고, 도 1에 나타내는 바와 같이 제 1 고정 요크(210)와 제 2 고정 요크(220)의 사이의 공간을 반경 방향 외측으로부터 밀폐한다.
- [0034] 도 1에 나타내는 바와 같이 상부 케이스(250)는, 제 1 고정 요크(210)와 제 2 고정 요크(220)와 고리 형상 부재(240)의, 상측과 반경 방향 외측을 덮는다. 상부 케이스(250)와 제 1 고정 요크(210)는, 복수의 나사(270)로 고정되어 있다. 상부 케이스(250)는, 중심축(101)을 포함하는 영역에 대략 원기둥형의 관통 구멍(251)을 가진다. 관통 구멍(251)은, 상부 케이스(250)를 상하 방향으로 관통하고 있다. 고정 내면(211)으로 둘러싸인 공간과, 관통 구멍(251) 내의 공간은, 상하 방향으로 연통하고 있다.
- [0035] 하부 케이스(260)는, 제 1 고정 요크(210)와 제 2 고정 요크(220)와 고리 형상 부재(240)를 하방으로부터 덮는다. 하부 케이스(260)와 상부 케이스(250)와 제 2 고정 요크(220)는, 복수의 나사(270)로 고정되어 있다.
- [0036] 다음에, 제 2 부재(300)의 구조에 대하여 설명한다. 제 2 부재(300)는 샤프트부(310)와 회전 요크(320)를 포함한다.
- [0037] 샤프트부(310)는, 중심축(101)을 따라 장축이고, 반경 방향의 직경이 상이한 복수의 원기둥이 상하 방향으로 일체적으로 연결된 형상을 가진다. 샤프트부(310)는, 제 1 고정 요크(210)의 고정 내면(211)과 상부 케이스(250)의 관통 구멍(251)으로 둘러싸인 공간에 존재하는 부분과, 상부 케이스(250)보다 상방으로 돌출한 부분을 가진다.
- [0038] 샤프트부(310)는, 상부 케이스(250)보다 상방의 상단(上端) 부근에 있어서, 반경 방향의 외주면의 일부에, 중심축(101)을 따른 평면(311)을 가진다. 평면(311) 부근에, 적절히, 입력 조작에 필요한 부재, 즉, 샤프트부(310)를 회전시키는 것에 필요한 부재가 탑재된다.
- [0039] 제 1 고정 요크(210)의 상단 부근에는, 제 1 고정 요크(210)의 고정 내면(211)과 샤프트부(310)의 사이에 고리 형상 베어링(420)이 설치되어 있다. 고리 형상 베어링(420)은, 제 1 고정 요크(210)와 샤프트부(310)의 부드러운 회전을 실현한다.
- [0040] 샤프트부(310)의 하단(下端)에는, 하방에 면하는 제 2 베어링(312)이 설치되어 있다. 제 2 베어링(312)은, 하방에 배치되는 구 형상 부재(410)를 회전 자유롭게 수용한다. 구 형상 부재(410)를 제 1 베어링(223)과 제 2 베어링(312)에 의해 상하 방향에 있어서 사이에 끼움으로써, 샤프트부(310)와 제 2 고정 요크(220)가 상대적으로 부드럽게 회전한다.
- [0041] 고리 형상 베어링(420)보다 하방에서는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 샤프트부(310)의 반경 방향 외측의 회전 외면(313)이, 제 1 고정 요크(210)의 고정 내면(211)에 근접하고 있다. 샤프트부(310)가 제 1 고정 요크(210)에 대하여 상대적으로 회전할 때, 회전 외면(313)과 고정 내면(211)의 거리는, 중심축(101)에 직교하는 평면 내에서 보면 대략 일정하게 유지된다.
- [0042] 도 3에 나타내는 바와 같이 회전 요크(320)는, 상하 방향에 직교하는 평면에 대략 평행한, 회전 상면(321)과 회전 하면(322)을 가지는 원반 형상의 부재이다. 회전 상면(321)은 상방에 면하고, 회전 하면(322)은 하방에 면한다.
- [0043] 회전 요크(320)는, 제 1 고정 요크(210)와 제 2 고정 요크(220)의 사이의 공간에 배치되어 있다. 회전 상면(321)과 제 1 고정 요크(210)의 고정 하면(213)의 사이에 간극이 존재한다.
- [0044] 또한, 회전 하면(322)과 제 2 고정 요크(220)의 고정 상면(221)의 사이에 간극이 존재한다. 회전 요크(320)가 제 1 고정 요크(210) 및 제 2 고정 요크(220)에 대하여 상대적으로 회전할 때, 회전 상면(321)과 고정 하면(213)의 사이의 상하 방향의 거리는, 대략 일정하게 유지되고, 회전 하면(322)과 고정 상면(221)의 사이의 상하 방향의 거리는, 대략 일정하게 유지된다.

- [0045] 도 1에 나타내는 바와 같이 회전 요크(320)에는, 중심축(101) 부근에, 회전 요크(320)를 상하로 관통한 관통 구멍(323)이 설치되어 있다.
- [0046] 회전 요크(320)의 관통 구멍(323) 내에, 샤프트부(310)의 하단이 배치되어 있고, 회전 요크(320)와 샤프트부(310)는, 도 2에 나타내는 복수의 나사(330)로 고정되어 있다. 그 때문에, 샤프트부(310)와 회전 요크(320)가 일체가 되어 회전한다.
- [0047] 제 1 고정 요크(210)와 제 2 고정 요크(220)와 회전 요크(320) 중 적어도 1개가, 자성체로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 자성체를 사용함으로써, 자계 발생부(230)로부터 발생하는 자계가 강해지므로, 전력 절약화할 수 있다.
- [0048] 도 3에 나타내는 바와 같이, 샤프트부(310)의 회전 외면(313)과 제 1 고정 요크(210)의 고정 내면(211)의 반경 방향 사이의 간극에는, 자기 점성 유체(500)가 존재한다.
- [0049] 회전 요크(320)의 회전 상면(321)과 제 1 고정 요크(210)의 고정 하면(213)의 상하 방향 사이의 간극에, 자기 점성 유체(500)가 존재한다.
- [0050] 또한, 회전 요크(320)의 회전 하면(322)과 제 2 고정 요크(220)의 고정 상면(221)의 상하 방향 사이의 간극에도, 자기 점성 유체(500)가 존재한다. 반드시 모든 간극이 자기 점성 유체(500)로 채워져 있지 않아도 된다. 예를 들면, 자기 점성 유체(500)는, 회전 상면(321)측과 회전 하면(322)측의 어느 일방에만 존재하고 있어도 된다. 자기 점성 유체(500)는, 얇은 막 형상으로 회전 요크(320)와 고정 요크(210, 220)에 접하여 퍼져 있다.
- [0051] 자기 점성 유체(500)는, 자계가 인가되면 점도가 변화하는 물질이다. 본 실시형태의 자기 점성 유체(500)는, 어떤 범위에 있어서 자계의 강도가 커질수록 점도가 커진다. 도 4a에 나타내는 바와 같이 자기 점성 유체(500)에는 수많은 입자(510)가 포함된다.
- [0052] 입자(510)는 예를 들면 페라이트 입자이다. 입자(510)의 직경은 예를 들면 마이크로미터대이며, 100 나노미터 여도 된다. 입자(510)는, 중력에 의해 침전하기 어려운 물질인 것이 바람직하다. 자기 점성 유체(500)는, 입자(510)의 침전을 막는 커플링재(520)를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0053] 먼저, 도 1에 나타내는 자계 발생부(230)에 전류가 흐르고 있지 않은 제 1 상태에 대하여 검토한다. 제 1 상태에서는, 자계 발생부(230)로부터 자계가 발생하고 있지 않으므로, 도 3에 나타내는 자기 점성 유체(500)에 자계가 인가되어 있지 않다.
- [0054] 도 4a에 나타내는 바와 같이, 자기 점성 유체(500)에 자계가 인가되어 있지 않으면, 입자(510)는 랜덤하게 분산되어 있다. 따라서, 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)가 큰 저항력을 받지 않고 상대적으로 회전한다. 즉, 샤프트부(310)를 손으로 조작하는 조작자가 그다지 저항력을 느끼지 않는다.
- [0055] 다음에, 도 1에 나타내는 자계 발생부(230)에 전류가 흐르고 있는 제 2 상태에 대하여 검토한다. 제 2 상태에서는, 자계 발생부(230)의 주위에 자계가 발생하고 있으므로, 도 3에 나타내는 자기 점성 유체(500)에 자계가 인가된다.
- [0056] 도 4b에 나타내는 바와 같이, 자기 점성 유체(500)에 자계가 인가되면, 화살표로 나타내는 자계의 방향을 따라 입자(510)가 직선 형상으로 연결된다. 연결된 입자(510)를 전단(剪斷)하기 위해서는 큰 힘이 필요해진다.
- [0057] 특히, 자계에 직교하는 방향을 따른 움직임에 대한 저항력이 크므로, 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)의 상대적인 이동 방향에 직교하는 방향의 성분이 커지도록 자계를 발생시키는 것이 바람직하다. 자계에 대하여 경사진 방향의 움직임에 대해서도, 자기 점성 유체(500)는 어느 정도의 저항력을 나타낸다.
- [0058] 제 2 상태에서는, 도 1에 나타내는 회전 요크(320)와 제 1 고정 요크(210) 및 제 2 고정 요크(220)와의 사이의 간극에, 중심축(101)을 따른 성분을 가지는 자계가 발생한다. 도 4b에 나타내는 바와 같이 자기 점성 유체(500)의 입자(510)가, 상하 방향 또는 상하 방향에 대하여 경사진 방향으로 연결되므로, 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)가 상대적으로 회전하기 어려워진다.
- [0059] 즉, 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)의 상대적인 이동과는 반대 방향으로 저항력이 생기는 결과, 샤프트부(310)를 손으로 조작하는 조작자가 저항력을 느낀다. 샤프트부(310)로부터 반경 방향 외측으로 원반 형상으로 퍼진 회전 요크(320)를 사용하고 있으므로, 샤프트부(310)만인 경우에 비하면 대면적에 자기 점성 유체(500)를

도포할 수 있다. 자기 점성 유체(500)의 면적이 넓을수록, 저항력의 제어폭이 넓다.

- [0060] 또한, 제 2 상태에서는, 샤프트부(310)와 제 1 고정 요크(210)의 사이의 간극에 존재하는 자기 점성 유체(500)에도 자계가 인가된다. 자계의 반경 방향의 성분이 클수록, 샤프트부(310)와 제 1 고정 요크(210)의 저항력은 강해진다.
- [0061] 본 실시형태에서는, 자계 중의, 중심축(101)에 직교하는 반경 방향의 성분은 작지만, 그래도 어느 정도의 저항력은 느껴진다. 회전 요크(320)의 상하에 자기 점성 유체(500)를 배치하지 않고, 샤프트부(310)의 주변에 자기 점성 유체(500)를 배치하면, 보다 작은 면적으로 저항력을 제어할 수 있다.
- [0062] 도 5는, 일 실험례의 그래프이고, 자계 발생부(230)에 흐르게 하는 전류와, 샤프트부(310)가 받는 토크의 관계를 나타낸다. 토크는 저항력에 상당한다. 도 5에 나타내는 바와 같이, 자계 발생부(230)에 흐르게 하는 전류를 강하게 하면, 자계가 커지므로, 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)의 사이의 저항력이 커진다. 자계 발생부(230)에 흐르게 하는 전류를 약하게 하면, 자계가 작아지므로, 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)의 사이의 저항력이 작아진다.
- [0063] 도 6은, 입력 장치(100)의 제어 계통의 블록도이다. 입력 장치(100)는 검출부(610)와 제어부(620)를 추가로 구비한다. 검출부(610)는, 기계적, 전자적(電磁的), 광학적 또는 기타의 방법에 의해, 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)의 상대적인 위치를 검출한다. 검출부(610)는 예를 들면 로터리 인코더이다.
- [0064] 제어부(620)는, 검출부(610)에 의해 검출되는 위치에 따라, 자계 발생부(230)에서 발생시키는 자계의 강도를 제어한다. 제어부(620)는, 자계 발생부(230)에 흐르게 하는 전류를 제어함으로써, 자기 점성 유체(500)에 인가되는 자계의 강도를 제어한다.
- [0065] 제어부(620)는, 예를 들면, 중앙 연산 처리 장치와 기억 장치를 포함하고, 기억 장치에 기억된 프로그램을 중앙 연산 처리 장치에서 실행함으로써 제어를 실행한다. 제어부(620)는, 예를 들면, 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)의 상대적인 각도가 소정의 범위 내일 때에 자계를 강하게 하고, 소정의 범위 밖일 때에 자계를 약하게 한다.
- [0066] 검출부(610)에 의해 검출되는 위치와 자계의 강도의 관계는, 계산에 의해 산출되어도 되고, 미리 표에 의해 지정되어 있어도 되며, 다른 방법에 의해 지정되어도 된다.
- [0067] 또한, 검출부(610)는, 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)의 상대적인 속도를 검출하는 것이어도 되고, 상대적인 가속도를 검출하는 것이어도 되며, 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)의 상대적인 관계를 나타내는 다른 측정값을 검출하는 것이어도 된다. 제어부(620)는 속도, 가속도, 다른 측정값 또는 다른 입력에 따라 자계를 변화시켜도 된다.
- [0068] 도 7은, 제어부(620)에 의한 제어 방법의 플로우도이다. 먼저, 단계 710에 있어서, 제어부(620)는, 검출부(610)에 의해 검출되는 측정값을 취득한다. 본 실시형태에서는, 측정값은, 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)의 상대적인 위치이다.
- [0069] 다음에, 단계 720에 있어서, 제어부(620)는, 미리 기억된, 측정값과 자계 발생부(230)에 흐르게 하는 전류의 관계에 기초하여, 자계 발생부(230)에서 발생시키는 자계를 제어한다. 필요에 따라 단계 710과 단계 720이 반복된다.
- [0070] 본 실시형태의 입력 장치(100)에 의하면, 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)의 상대적인 회전에 대한 저항력을 제어할 때에 자기 점성 유체(500)를 사용하므로, 종래와 같이 모터를 사용하는 경우에 비해 소형이 되고, 종래와 같이 고체의 마찰력을 사용하는 경우에 비해 조용하게 조작 감촉을 만들어 낼 수 있다.
- [0071] 본 실시형태의 입력 장치(100)에 의하면, 위치, 속도, 가속도 또는 기타의 측정값에 기초하여 자계를 변화시킴으로써, 여러 가지 조작 감촉을 만들어 낼 수 있다. 또한, 자계 발생부(230)는 복수 존재해도 되고, 본 실시형태와는 상이한 위치에 상이한 방향의 자계를 발생시키는 것이어도 된다.
- [0072] 또한, 본 실시예에서는 자계 발생부(230)에 교류 전류를 공급하는 예로 설명하였으나, 직류 전류여도 된다. 직류 전류에서는, 전류의 크기에 따른 일정한 진동을 조작자에게 줄 수 있어, 전류의 크기를 바꿈으로써 리니어하게 진동의 강도를 변화시킬 수 있다. 반면, 교류 전류에서는, 그 파형에 따라, 발생하는 자계의 크기에 규칙적인 강약을 줄 수 있어, 조작자에 대하여 규칙적인 강약을 가지는 진동을 조작 감촉으로서 줄 수 있다. 그 때문에, 조작 감촉으로서 규칙적인 강약을 가지는 진동을 발생시키고 싶을 때, 직류 전류에서는 전류의 크기를 크게

하거나 작게 하는 것을 반복하는 제어를 행할 필요가 있지만, 교류 전류로 하면 그와 같은 제어를 하지 않고 용이하게 규칙적인 강약을 가지는 진동을 발생시킬 수 있다.

- [0073] 도 8은, 제 2 실시형태에 관련된 입력 장치(800)이다. 도 8은, 입력 장치(800)를 중심축(801)을 지나는 평면으로 절단했을 때의 단면을 나타낸다. 설명의 편의상, 중심축(801)을 따라 상하 방향을 규정하고 있지만, 실제의 사용시에 있어서의 방향을 제한하는 것은 아니다.
- [0074] 반경 방향이란, 중심축(801)으로부터, 중심축(801)에 직교하는 방향으로 멀어지는 방향을 가리킨다. 입력 장치(800)는, 중심축(801)을 중심으로 하여 상대적으로 양 방향으로 회전 이동하는 제 1 부재(810)와 제 2 부재(820)를 구비하고, 또한, 고리 형상 베어링(830)과 자기 점성 유체(860)를 구비한다.
- [0075] 제 1 부재(810)는, 제 1 고정 요크(811)와 제 2 고정 요크(812)와 제 3 고정 요크(813)와 자계 발생부(814)와 고리 형상 부재(815)와 덮개부(816)와 단부 베어링(817)을 포함한다.
- [0076] 제 1 고정 요크(811)는, 하방의 외측에 중심축(801) 상에 중심을 가지는 고리 형상의 컷아웃(840)이 설치되어 있다. 컷아웃(840)에는 자계 발생부(814)가 배치되어 있다.
- [0077] 자계 발생부(814)는, 중심축(801)의 둘레를 회전하도록 컷아웃(840)에 감긴 도선을 포함하는 코일을 포함한다. 자계 발생부(814)에는, 도시하지 않은 경로로 교류 전류가 공급된다. 제 1 고정 요크(811)의 상방의 일부가, 원반 형상의 덮개부(816)로 덮여 있다.
- [0078] 제 2 고정 요크(812)는, 제 1 고정 요크(811)의 하방에 설치되어 있다. 제 1 고정 요크(811)와 제 2 고정 요크(812)는, 일체가 되어 대략 원통 형상의 외형을 만들고, 내부에 자계 발생부(814)를 가두고 있다. 제 2 고정 요크(812)는 고정 하면(841)을 가진다. 고정 하면(841)의 대부분이, 중심축(801)에 직교하는 평면에 대략 평행하다.
- [0079] 제 1 고정 요크(811)와 제 2 고정 요크(812)와 덮개부(816)에는, 중심축(801)을 따른 관통 구멍을 형성하는 고정 내면(842)이 설치되어 있다. 고정 내면(842)의 중심축(801)에 직교하는 단면은, 상하 방향의 어느 위치에 있어서도 대체로 원형이며, 상하 방향의 위치에 따라 직경이 일정하지는 않다. 제 1 고정 요크(811)와 제 2 고정 요크(812)는, 복수의 나사(843)로 고정되어 있다.
- [0080] 제 3 고정 요크(813)는 고정 상면(844)을 가진다. 고정 상면(844)의 대부분이, 중심축(801)에 직교하는 평면에 대략 평행하다. 즉, 제 2 고정 요크(812)의 고정 하면(841)과 제 3 고정 요크(813)의 고정 상면(844)은 대부분이 대략 평행하다.
- [0081] 고정 하면(841)과 고정 상면(844)의 사이에는, 상하 방향의 간격이 대략 일정한 간극이 존재한다. 제 3 고정 요크(813)의 중앙에는 관통 구멍(845)이 설치되어 있다. 관통 구멍(845) 내의 공간은, 고정 내면(842)에 의해 형성되는 공간과 상하 방향으로 연통하고 있다. 관통 구멍(845)에는, 하방으로부터 단부 베어링(817)이 나사 구조를 사용하여 감입되어 있다.
- [0082] 고리 형상 부재(815)는 대략 원통형이며, 제 2 고정 요크(812)와 제 3 고정 요크(813)의 사이의 공간을 반경 방향 외측으로부터 밀폐한다. 고리 형상 부재(815)의 반경 방향 내측에 설치된 나사 구조가, 제 2 고정 요크(812) 및 제 3 고정 요크(813)의 반경 방향 외측에 설치된 나사 구조와 계합(engaging)함으로써, 제 2 고정 요크(812)와 제 3 고정 요크(813)가 고정된다.
- [0083] 제 2 부재(820)는 샤프트부(821)와 회전 요크(822)를 포함한다.
- [0084] 샤프트부(821)는 중심축(801)을 따라 장착이다. 중심축(801)에 직교하는 단면에서 보았을 때, 상하 어느 위치라도 샤프트부(821)의 대부분은, 중심축(801) 상에 중심을 가지는 다양한 직경을 가지는 원이다. 샤프트부(821)는, 제 1 부재(810) 내에 존재하는 부분과, 제 1 부재(810)로부터 상방으로 돌출한 부분을 가진다. 샤프트부(821)의 상단 부근에는, 적절히, 입력 조작에 필요한 부재, 즉, 샤프트부(821)를 회전시키는 것에 필요한 부재가 탑재된다.
- [0085] 제 1 고정 요크(811)의 상단 부근에는, 제 1 고정 요크(811)와 샤프트부(821)의 사이에 고리 형상 베어링(830)이 설치되어 있다. 고리 형상 베어링(830)은, 제 1 고정 요크(811)와 샤프트부(821)의 부드러운 회전을 실현한다. 샤프트부(821)의 하단에는, 하방으로 돌출한 반구부(851)가 설치되어 있다. 단부 베어링(817)의 상면은, 샤프트부(821)의 반구부(851)를 회전 자유롭게 수용하는 구조를 가진다. 샤프트부(821)는, 반구부(851)를 단부 베어링(817)에 맞닿게 하면서 부드럽게 회전한다.

- [0086] 회전 요크(822)는, 회전 상면(853)과 회전 하면(854)을 가지는 원반 형상의 부재이다. 회전 상면(853)과 회전 하면(854)은, 상하 방향에 직교하는 평면에 대략 평행하다. 회전 상면(853)은 상방에 면하고, 회전 하면(854)은 하방에 면한다. 회전 요크(822)는, 제 2 고정 요크(812)와 제 3 고정 요크(813)의 사이의 공간에 배치되어 있다.
- [0087] 회전 상면(853)과 제 2 고정 요크(812)의 고정 하면(841)의 사이에는 간극이 존재하고, 회전 하면(854)과 제 3 고정 요크(813)의 고정 상면(844)의 사이에는 간극이 존재한다. 회전 요크(822)가 제 2 고정 요크(812) 및 제 3 고정 요크(813)에 대하여 상대적으로 회전할 때, 회전 상면(853)과 고정 하면(841)의 사이의 상하 방향의 거리는, 대략 일정하게 유지되고, 회전 하면(854)과 고정 상면(844)의 사이의 상하 방향의 거리는, 대략 일정하게 유지된다.
- [0088] 회전 요크(822)는, 중심축(801) 부근에 상방으로 돌출한 용기부(855)가 설치되어 있다. 용기부(855)에는, 회전 요크(822)를 상하로 관통한 관통 구멍이 설치되어 있다. 회전 요크(822)의 관통 구멍에, 샤프트부(821)의 하단이 통과되어 있고, 회전 요크(822)와 샤프트부(821)는, 복수의 나사로 고정되어 있다. 그 때문에, 샤프트부(821)와 회전 요크(822)가 일체가 되어 회전한다.
- [0089] 고리 형상 베어링(830)보다 하방에서는, 샤프트부(821) 및 용기부(855)의 반경 방향 외측의 회전 외면(852)이, 고정 내면(842)에 근접하고 있다. 샤프트부(821)가 제 1 고정 요크(811) 및 제 2 고정 요크(812)에 대하여 상대적으로 회전할 때, 회전 외면(852)과 고정 내면(842)의 거리는, 중심축(801)에 직교하는 평면 내에서 보면 대략 일정하게 유지된다.
- [0090] 제 1 고정 요크(811)와 제 2 고정 요크(812)와 제 3 고정 요크(813)와 회전 요크(822) 중 적어도 1개가, 자성체로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 자성체를 사용함으로써, 자계 발생부(814)로부터 발생하는 자계가 강해지므로, 전력 절약화할 수 있다.
- [0091] 회전 외면(852)과 고정 내면(842)의 반경 방향 사이의 간극에는, 자기 점성 유체(860)가 존재한다. 회전 요크(822)의 회전 상면(853)과 제 2 고정 요크(812)의 고정 하면(841)의 상하 방향 사이의 간극에, 자기 점성 유체(860)가 존재한다.
- [0092] 또한, 회전 요크(822)의 회전 하면(854)과 제 3 고정 요크(813)의 고정 상면(844)의 상하 방향 사이의 간극에도, 자기 점성 유체(860)가 존재한다. 반드시 모든 간극이 자기 점성 유체(860)로 채워져 있지 않아도 된다. 예를 들면, 자기 점성 유체(860)는, 회전 상면(853)측과 회전 하면(854)측의 어느 일방에만 존재하고 있어도 된다. 자기 점성 유체(860)는, 얇은 막 형상으로 회전 요크(822)와 제 2 고정 요크(812)와 제 3 고정 요크(813)에 접하여 퍼져 있다.
- [0093] 제 1 부재(810)는, 샤프트부(821)를 반경 방향 외측으로부터 둘러싸도록 배치된 O링(846)을 추가로 구비한다.
- [0094] O링(846)은, 회전 외면(852)과 고정 내면(842)의 반경 방향 사이의 간극을 막고 있다. 샤프트부(821)와 O링(846)은 밀폐를 유지한 채 상대적으로 회전 가능하다. O링(846)은 예를 들면 고무체이다.
- [0095] 본 실시형태의 입력 장치(800)는, 제 1 실시형태의 입력 장치(100)와 동일하게 제어 가능하므로 설명을 생략한다.
- [0096] 본 실시형태의 입력 장치(800)에 의하면, 제 1 부재(810)와 제 2 부재(820)의 상대적인 회전에 대한 저항력을 제어할 때에 자기 점성 유체(860)를 사용하므로, 종래와 같이 모터를 사용하는 경우에 비해 소형이 되고, 종래와 같이 고체의 마찰력을 사용하는 경우에 비해 조용하게 조작 감촉을 만들어 낼 수 있다. 본 실시형태의 입력 장치(800)에 의하면, O링(846)이 설치되어 있으므로, 자기 점성 유체(860)가 O링(846)보다 상방에 흐르는 것을 막을 수 있다.
- [0097] 다음에, 도 9의 부분 확대도를 참조하면서, 제 3 실시형태의 입력 장치에 대하여 설명한다. 본 실시형태의 입력 장치는, 도 1에 나타내는 제 1 실시형태의 입력 장치(100)에 있어서, 추가로 도 9에 나타내는 캠부(910)와 맞닿음 부재(920)와 탄성 부재(930)를 구비한다.
- [0098] 도 9의 캠부(910)는, 도 1의 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)의 일방에 설치되어 있다. 도 9의 맞닿음 부재(920) 및 탄성 부재(930)는, 도 1의 제 1 부재(200)와 제 2 부재(300)의 타방에 설치되어 있다. 캠부(910)에는, 소정 형상의 요철이 설치되어 있다.
- [0099] 탄성 부재(930)는, 일단에 고정된 맞닿음 부재(920)를 캠부(910)를 향하여 가압한다. 캠부(910)가 맞닿음 부재

(920) 및 탄성 부재(930)에 대하여 상대적으로 이동하면, 맞닿음 부재(920)가 캠부(910)의 소정 형상을 따라 이동한다. 탄성 부재(930)는, 예를 들면, 감김 스프링, 판 스프링, 고무, 가스 스프링 등이지만, 이들에 한정되지 않는다.

[0100] 맞닿음 부재(920)가 움직일 때에 진동이 발생한다. 도 6에 나타내는 제어부(620)는, 맞닿음 부재(920)의 진동을 억제하도록, 맞닿음 부재(920)가 움직일 때에 조작 부하가 변동한다. 탄성 부재(930)에 따라 캠부(910)에 부여하는 여압력(與壓力)이 변화하기 때문이다. 캠 커브에 의해 발생하는 조작 부하 변동에 대하여 발생하는 진동(조작 부하 변동)의 억제를 행하도록, 자계 발생부(230)를 제어하여 자계를 변화시킨다. 예를 들면, 검출부(610)에서 진동을 검출하여, 자계 발생부(230)에서 발생시키는 자계를 변화시킨다. 진동과 자계의 관계는, 미리 기억되어 있어도 되고, 계산식에 의해 산출되어도 되며, 기타의 방법에 의해 구해져도 된다. 예를 들면, 검출부(610)에서 위치를 검출하여, 위치에 따라, 미리 지정한 패턴으로 자계를 변화시켜도 된다. 또한, 캠 커브에 의해 발생하는 일의적인 부하를 조작에 따라 부하를 증감 가능하도록, 자계를 변화시켜도 된다.

[0101] 본 실시형태의 입력 장치에 의하면, 제 1 실시형태의 입력 장치(100)의 효과에 더하여, 부드러운 조작 감촉을 만들어 낼 수 있다.

[0102] 본 발명은 상술한 실시형태에 한정되지는 않는다. 즉, 당업자는, 본 발명의 기술적 범위 또는 그 균등의 범위 내에 있어서, 상술한 실시형태의 구성 요소에 관하여, 다양한 변경, 콤비네이션, 서브 콤비네이션 및 대체를 행해도 된다.

[0103] [산업상의 이용 가능성]

[0104] 본 발명은, 상대적으로 이동하는 부재간의 저항력을 제어하는 다양한 입력 장치에 적용 가능하다.

부호의 설명

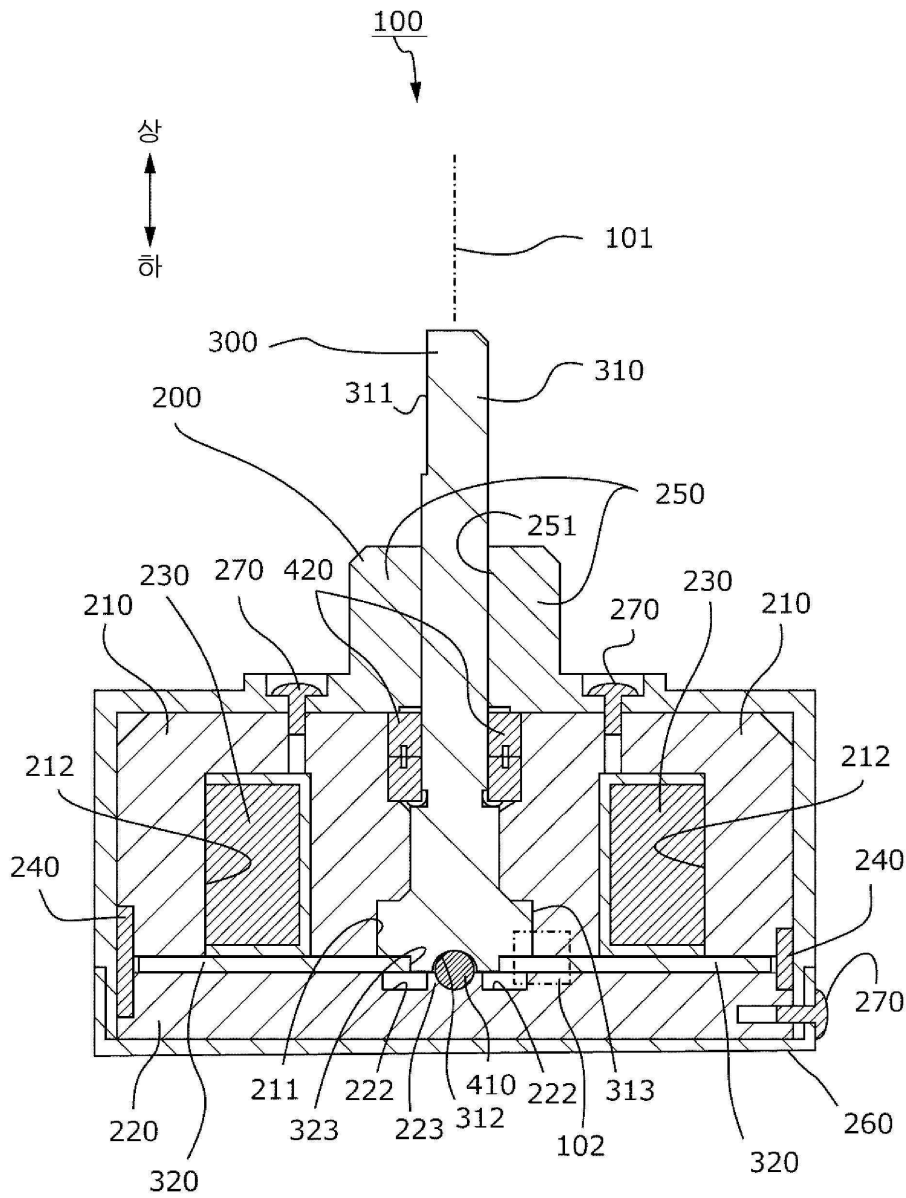
- [0105]
- 100 : 입력 장치
 - 101 : 중심축
 - 102 : 영역
 - 200 : 제 1 부재
 - 210 : 제 1 고정 요크
 - 211 : 고정 내면
 - 212 : 고리 형상 공동
 - 213 : 고정 하면
 - 220 : 제 2 고정 요크
 - 221 : 고정 상면
 - 222 : 홈
 - 223 : 제 1 베어링
 - 230 : 자계 발생부
 - 240 : 고리 형상 부재
 - 250 : 상부 케이스
 - 251 : 관통 구멍
 - 260 : 하부 케이스
 - 270 : 나사
 - 300 : 제 2 부재
 - 310 : 샤프트부

- 311 : 평면
- 312 : 제 2 베어링
- 313 : 회전 외면
- 320 : 회전 요크
- 321 : 회전 상면
- 322 : 회전 하면
- 323 : 관통 구멍
- 330 : 나사
- 410 : 구 형상 부재
- 420 : 고리 형상 베어링
- 500 : 자기 점성 유체
- 510 : 입자
- 520 : 커플링재
- 610 : 검출부
- 620 : 제어부
- 800 : 입력 장치
- 801 : 중심축
- 810 : 제 1 부재
- 811 : 제 1 고정 요크
- 812 : 제 2 고정 요크
- 813 : 제 3 고정 요크
- 814 : 차계 발생부
- 815 : 고리 형상 부재
- 816 : 덮개부
- 817 : 단부 베어링
- 820 : 제 2 부재
- 821 : 샤프트부
- 822 : 회전 요크
- 830 : 고리 형상 베어링
- 840 : 컷아웃
- 841 : 고정 하면
- 842 : 고정 내면
- 843 : 나사
- 844 : 고정 상면
- 845 : 관통 구멍
- 846 : O링

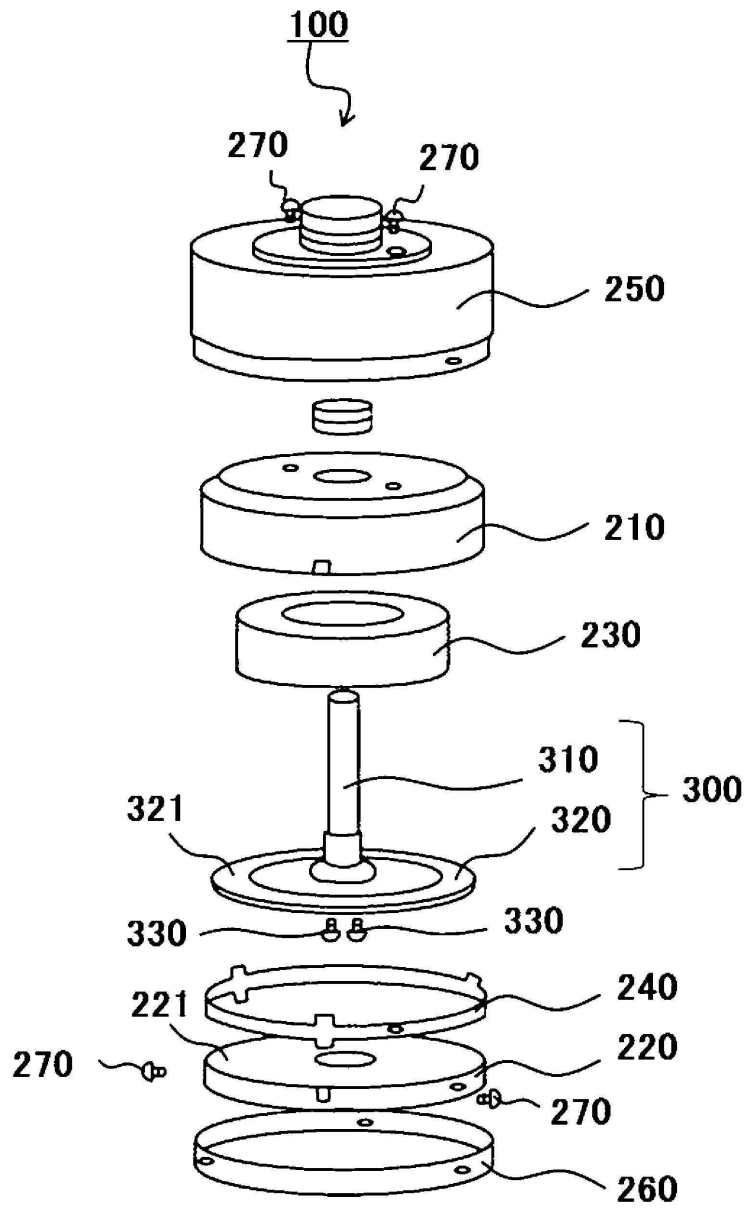
- 851 : 반구부
- 852 : 회전 외면
- 853 : 회전 상면
- 854 : 회전 하면
- 855 : 용기부
- 860 : 자기 점성 유체
- 910 : 캠부
- 920 : 맞닿음 부재
- 930 : 탄성 부재

도면

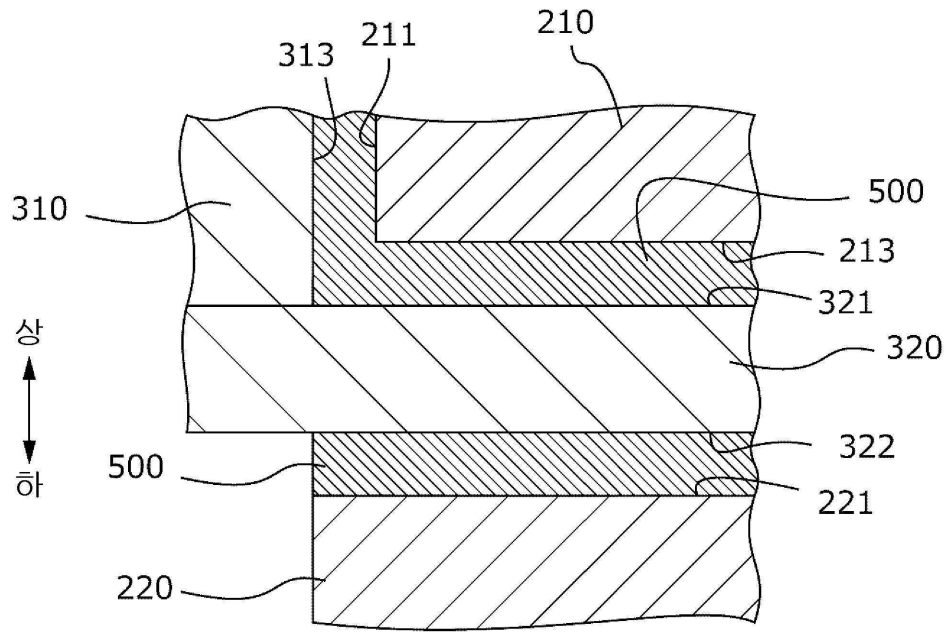
도면1



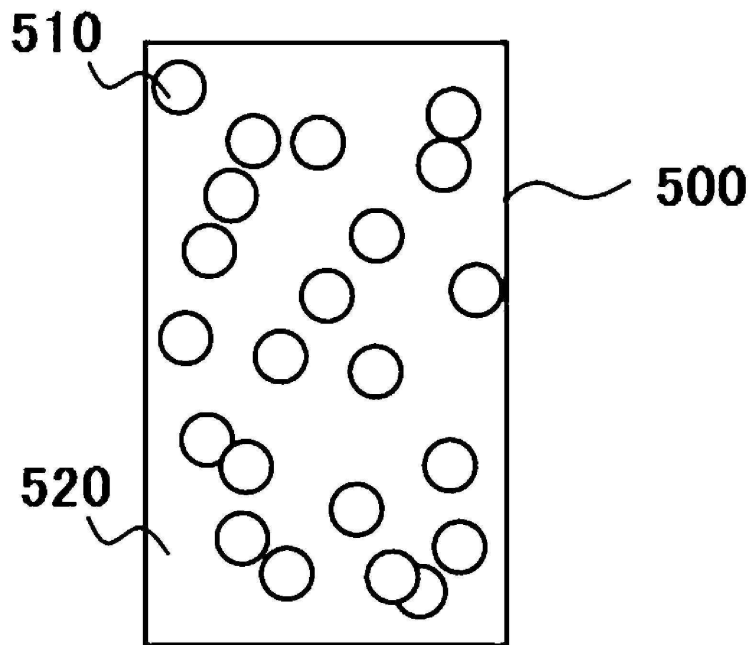
도면2



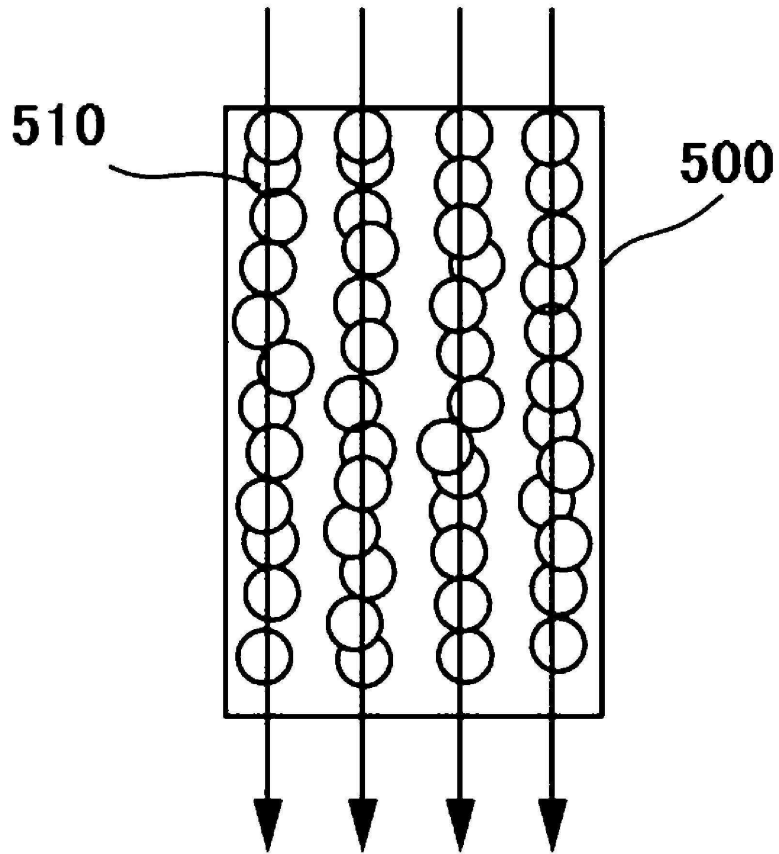
도면3



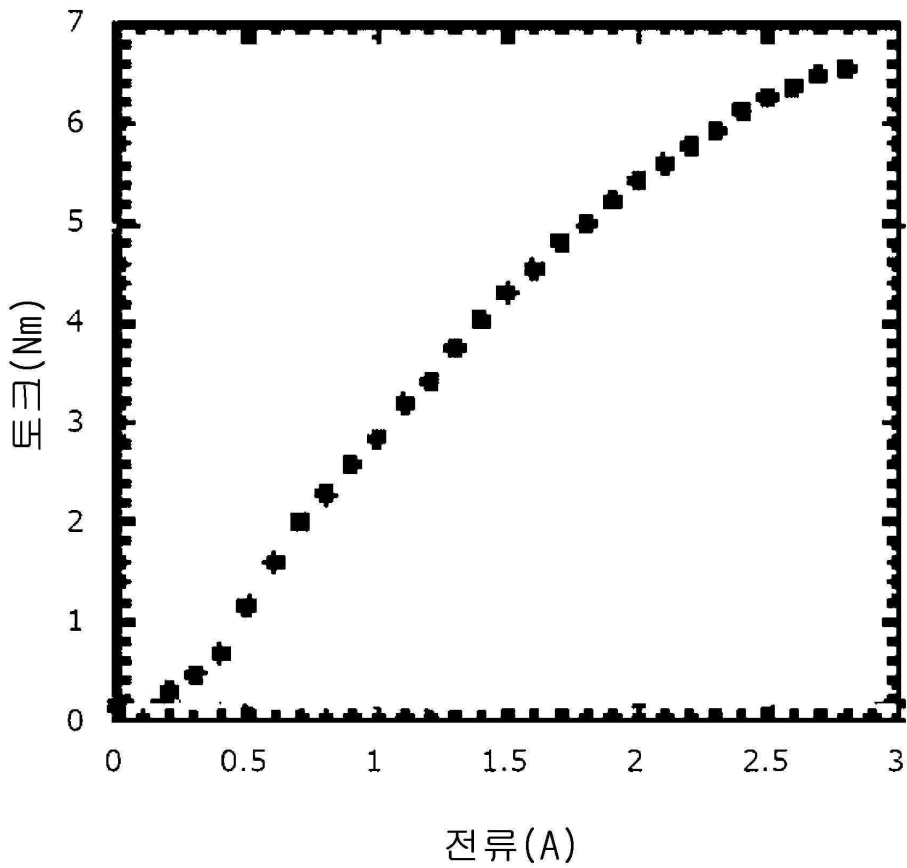
도면4a



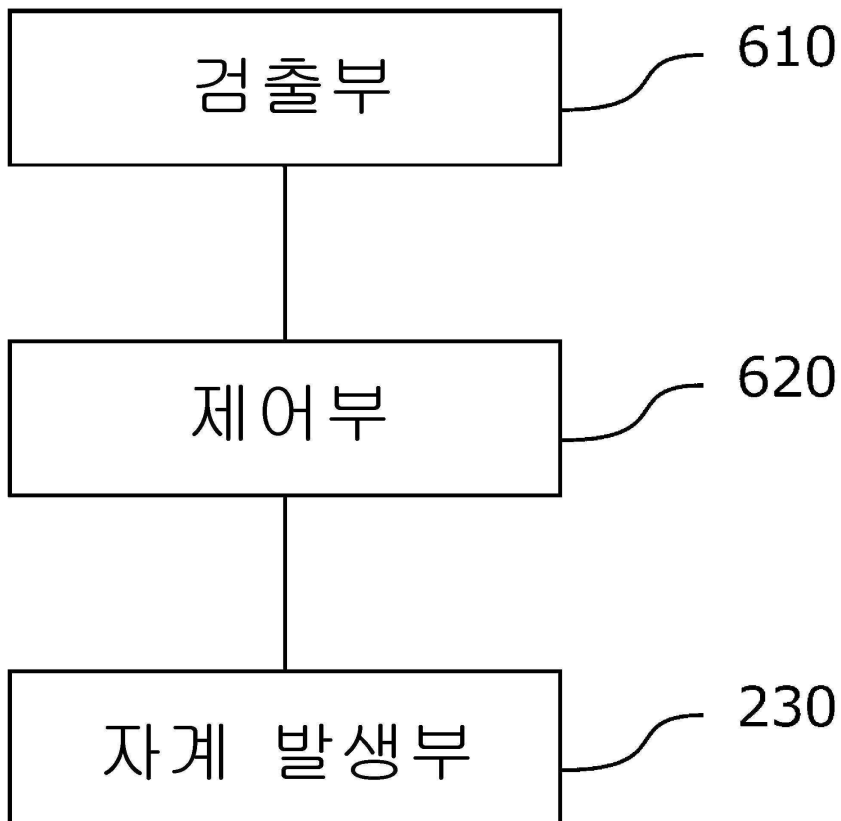
도면4b



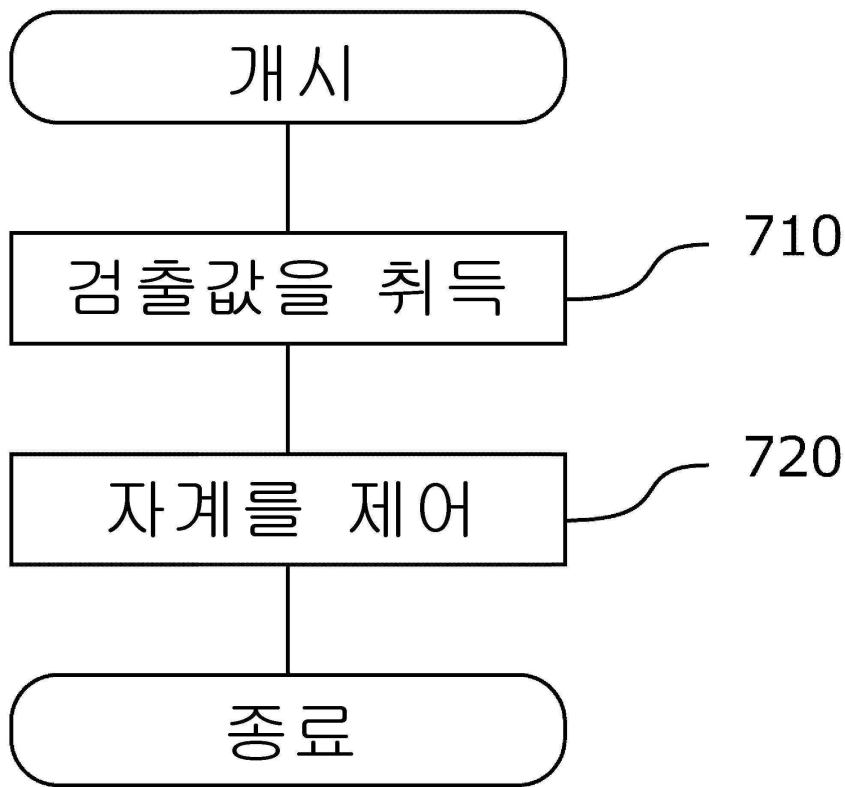
도면5



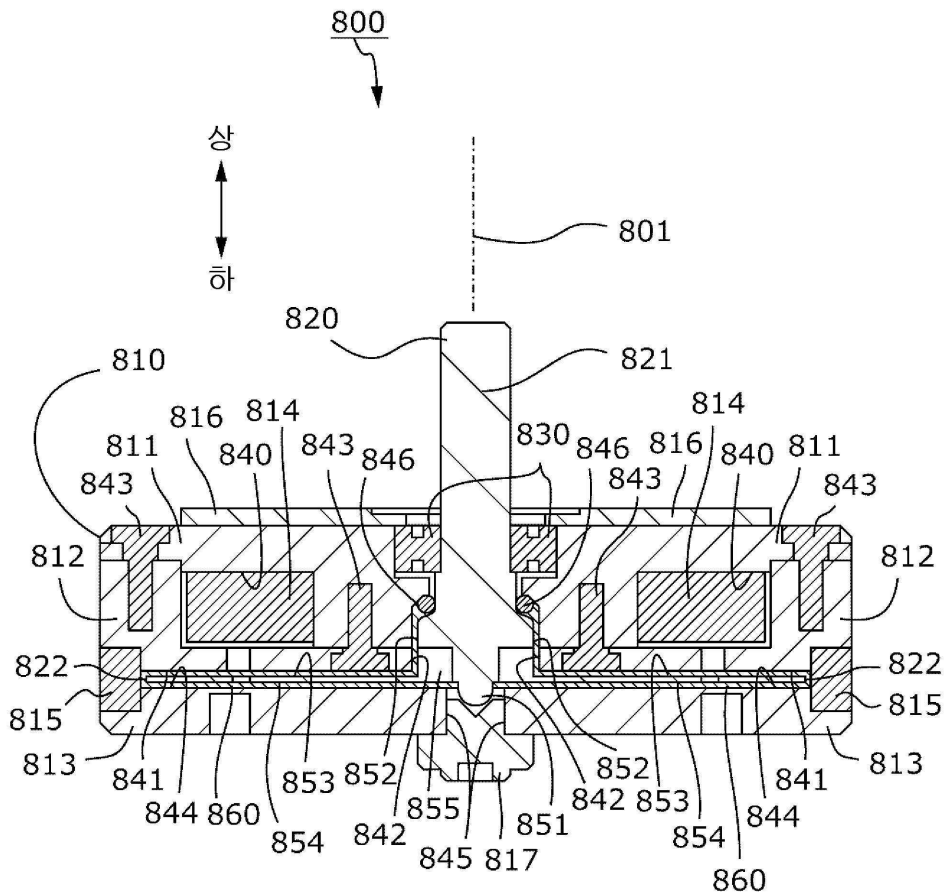
도면6



도면7



도면8



도면9

