



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0090692
(43) 공개일자 2022년06월30일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>G09B 9/12</i> (2006.01) <i>A63G 23/00</i> (2006.01)
 <i>A63G 31/16</i> (2006.01) <i>G09B 9/04</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>G09B 9/12</i> (2013.01)
 <i>A63G 23/00</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-0181466
 (22) 출원일자 2020년12월23일
 심사청구일자 2020년12월23일</p> | <p>(71) 출원인
 울산과학기술원
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50</p> <p>(72) 발명자
 손홍선
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
 이성민
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50</p> <p>(74) 대리인
 전용준</p> |
|---|---|

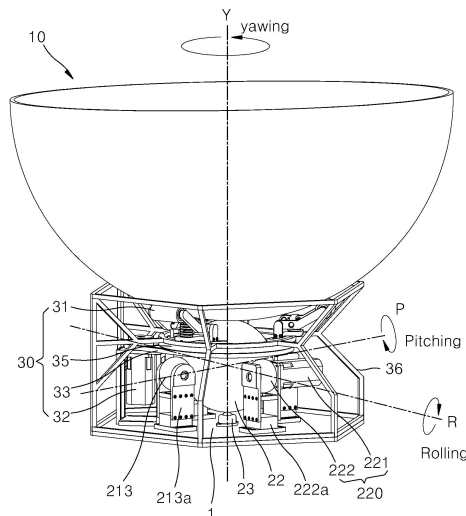
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템

(57) 요약

본 발명에 따른 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템은, 구조가 매우 간단하면서도 롤링, 피칭 및 요잉 회전 운동이 가능하기 때문에, 소형 및 경량화가 가능한 이점이 있다. 또한, 본 발명에 따른 요잉 회전수단은, 플랫폼 롤러를 포함함으로써, 플랫폼 롤러는 모션 플랫폼의 롤링 또는 피칭 운동이 가능하게 지지할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 요잉 회전수단은 플랫폼 롤러가 모션 플랫폼에 밀착되도록 탄성력을 부여하는 탄성부재를 포함함으로써, 모션 플랫폼이 롤링 또는 피칭 운동하는 동안 모션 플랫폼과 플랫폼 롤러 사이에 유격이 발생하는 것이 방지될 수 있으므로, 보다 원활한 다자유도 운동이 가능한 이점이 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A63G 31/16 (2013.01)

G09B 9/04 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415170808
과제번호	17-CM-RB-27-MKE
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	국방과학연구소
연구사업명	민군기술협력(R&D)(산업부)
연구과제명	3차원 구체 구동 모션 플랫폼 기술 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	울산과학기술원
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711117719
과제번호	2020R1F1A1075857
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명	다자유도 인휠 허브 모터 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	한국연구재단
연구기간	2020.06.01 ~ 2021.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 일부분이 구면(spherical surface)을 이루도록 형성된 모션 플랫폼과;

상기 모션 플랫폼의 구면에 접촉하도록 구비된 지지볼을 포함하고, 상기 지지볼을 상기 지지볼의 롤축과 피치축을 중심으로 회전시켜, 상기 모션 플랫폼을 롤링(rolling) 운동과 피칭(pitching) 운동시키는 롤링과 피칭 회전 수단과;

상기 모션 플랫폼의 구면에 접촉하면서 상기 롤링 운동과 상기 피칭 운동을 지지하도록 구비된 복수의 플랫폼 롤러들을 포함하여, 상기 복수의 플랫폼 롤러들을 상기 모션 플랫폼의 요축을 중심으로 회전시켜 상기 모션 플랫폼을 요잉(yawing) 운동시키는 요잉 회전수단을 포함하고,

상기 요잉 회전수단은,

요잉 모터와, 상기 요잉 모터에 결합되어 회전력을 전달하는 벨트와, 상기 벨트에 결합되어 상기 요잉 모터의 회전력을 전달받아서 회전하고 상측에 상기 복수의 플랫폼 롤러들이 구비되어 상기 플랫폼 롤러들을 일체로 회전시키는 회전 폴리와, 상기 회전 폴리와 상기 플랫폼 롤러를 결합시키고 상기 플랫폼 롤러를 상기 모션 플랫폼에 밀착되도록 탄성력을 제공하는 플랫폼 롤러 결합부를 포함하는 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 플랫폼 롤러 결합부는,

상기 회전 폴리의 상부에 구비된 고정 브래킷과, 상기 고정 브래킷에 회전가능하게 결합되고 상단에 상기 플랫폼 롤러가 결합된 회전 브래킷과, 상기 고정 브래킷과 상기 회전 브래킷 사이에 구비되어 상기 플랫폼 롤러가 상기 모션 플랫폼에 밀착되는 방향으로 상기 회전 브래킷에 탄성력을 제공하는 탄성부재를 포함하는 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 회전 브래킷은,

일단부는 상기 고정 브래킷의 한 쌍의 힌지부에 회전 가능하게 결합되고, 타단부에는 상기 플랫폼 롤러가 끼워지는 롤러 회전축이 결합된 한 쌍의 링크와, 상기 한 쌍의 링크 사이를 연결하는 연결 바를 포함하는 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 링크는, 상기 모션 플랫폼의 구면으로부터 소정간격 이격되도록 절곡되게 형성된 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 탄성부재는,

상기 고정 브래킷과 상기 연결 바 사이에 구비되어, 상기 모션 플랫폼을 향한 방향으로 탄성력을 부여하는 압축 스프링을 포함하는 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 플랫폼 물러는,

상기 회전 폴리의 상측에서 원주방향을 따라 서로 동일한 각도로 이격되게 복수개가 배치된 다자유도 모션 시물레이션 시스템.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 요잉 회전수단은,

상기 회전 폴리의 외주면에 결합되어 상기 회전 폴리를 회전가능하게 지지하는 고정 폴리와,

상기 고정 폴리를 지지하는 지지 프레임을 더 포함하는 다자유도 모션 시물레이션 시스템.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 롤링과 피칭 회전수단은,

상기 지지볼을 상기 롤축을 중심으로 회전시키는 롤링 회전부와, 상기 지지볼을 상기 피치축을 중심으로 회전시키는 피칭 회전부를 포함하고,

상기 롤링 회전부는,

상기 롤축과 평행한 방향으로 회전축이 구비된 롤링 모터와, 상기 롤링 모터에 연결되고 상기 지지볼에 접촉하게 배치되어 상기 지지볼을 회전시키는 롤링 구동 롤러를 포함하는 다자유도 모션 시물레이션 시스템.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 롤링 회전부는,

상기 롤링 구동 롤러로부터 원주방향을 따라 180도 이격된 위치에서 상기 지지볼에 접촉하게 배치되어, 상기 지지볼의 회전을 지지하는 롤링 보조 롤러를 더 포함하는 다자유도 모션 시물레이션 시스템.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 롤링과 피칭 회전수단은,

상기 지지볼을 상기 롤축을 중심으로 회전시키는 롤링 회전부와, 상기 지지볼을 상기 피치축을 중심으로 회전시키는 피칭 회전부를 포함하고,

상기 피칭 회전부는,

상기 피치축과 평행한 방향으로 회전축이 구비된 피칭 모터와, 상기 피칭 모터에 연결되고 상기 지지볼에 접촉하게 배치되어 상기 지지볼을 회전시키는 피칭 구동 롤러를 포함하는 다자유도 모션 시물레이션 시스템.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 피칭 회전부는,

상기 피칭 구동 롤러로부터 원주방향을 따라 180도 이격된 위치에서 상기 지지볼에 접촉하게 배치되어, 상기 지지볼의 회전을 지지하는 피칭 보조 롤러를 더 포함하는 다자유도 모션 시물레이션 시스템.

청구항 12

적어도 일부분이 구면(spherical surface)을 이루도록 형성된 모션 플랫폼과;

상기 모션 플랫폼의 구면에 접촉하도록 구비된 지지볼을 포함하고, 상기 지지볼을 상기 지지볼의 롤축과 피치축을 중심으로 회전시켜, 상기 모션 플랫폼을 롤링(rolling) 운동과 피칭(pitching) 운동시키는 롤링과 피칭 회전 수단과;

상기 모션 플랫폼의 구면에 접촉하면서 상기 롤링 운동과 상기 피칭 운동을 지지하도록 구비된 복수의 플랫폼 롤러들을 포함하여, 상기 복수의 플랫폼 롤러들을 상기 모션 플랫폼의 요축을 중심으로 회전시켜 상기 모션 플랫폼을 요잉(yawing) 운동시키는 요잉 회전수단을 포함하고,

상기 요잉 회전수단은,

요잉 모터와, 상기 요잉 모터에 결합되어 회전력을 전달하는 벨트와, 상기 벨트에 결합되어 상기 요잉 모터의 회전력을 전달받아서 회전하고 상측에 상기 복수의 플랫폼 롤러들이 구비되어 상기 플랫폼 롤러들을 일체로 회전시키는 회전 폴리와, 상기 회전 폴리와 상기 플랫폼 롤러를 결합시키고 상기 플랫폼 롤러를 상기 모션 플랫폼에 밀착되도록 탄성력을 제공하는 플랫폼 롤러 결합부를 포함하고,

상기 플랫폼 롤러 결합부는,

상기 회전 폴리의 상부에 구비된 고정 브래킷과, 상기 고정 브래킷에 회전가능하게 결합되고 상단에 상기 플랫폼 롤러가 결합된 회전 브래킷과, 상기 고정 브래킷과 상기 회전 브래킷 사이에 구비되어 상기 플랫폼 롤러가 상기 모션 플랫폼에 밀착되는 방향으로 상기 회전 브래킷에 탄성력을 제공하는 탄성부재를 포함하고,

상기 롤링과 피칭 회전수단은,

상기 롤축과 평행한 방향으로 회전축이 구비된 롤링 모터와, 상기 롤링 모터에 연결되고 상기 지지볼에 접촉하게 배치되어 상기 지지볼을 회전시키는 롤링 구동 롤러와, 상기 피치축과 평행한 방향으로 회전축이 구비된 피칭 모터와, 상기 피칭 모터에 연결되고 상기 지지볼에 접촉하게 배치되어 상기 지지볼을 회전시키는 피칭 구동 롤러를 포함하는 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 구조가 간단하면서도 다자유도 모션을 구현할 수 있어서 소형화 및 경량화가 가능한 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 시뮬레이터(Simulator) 기술은, 항공기 뿐만 아니라 선박이나 철도 차량의 조종과 운전자의 교육 훈련용으로 이용되고 있다. 최근에는 컴퓨터 그래픽이 고성능화되면서 게임, 각종 테스트, 엔터테인먼트 등 산업 전분야에서 관심이 대두되고 있다.

[0003] 그러나, 종래의 시뮬레이터는, 6자유도 운동을 구현하는 경우 복수의 암들이나 유압, 동력 장치들을 필요로 하므로 전체적인 구조가 매우 복잡하고 제작 비용이 비싸지는 문제점이 있으며, 구조를 단순화시킬 경우 3자유도 운동만이 가능하여 실제 모션을 구현하기가 어려운 문제점이 있다.

[0004] 또한, 종래의 시뮬레이터의 운동을 구현하기 위해서는 시뮬레이터의 움직임을 보다 정확하게 감지할 수 있는 기술이 필요하다.

선행기술문헌**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허 10-1146947

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은, 구조가 간단하면서도 다자유도 모션을 구현할 수 있는 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템은, 적어도 일부분이 구면(spherical surface)을 이루도록 형성된 모션 플랫폼과; 상기 모션 플랫폼의 구면에 접촉하도록 구비된 지지볼을 포함하고, 상기 지지볼을 상기 지지볼의 롤축과 피치축을 중심으로 회전시켜, 상기 모션 플랫폼을 롤링(rolling) 운동과 피칭(pitching) 운동시키는 롤링과 피칭 회전수단과; 상기 모션 플랫폼의 구면에 접촉하면서 상기 롤링 운동과 상기 피칭 운동을 지지하도록 구비된 복수의 플랫폼 롤러들을 포함하여, 상기 복수의 플랫폼 롤러들을 상기 모션 플랫폼의 요축을 중심으로 회전시켜 상기 모션 플랫폼을 요잉(yawing) 운동시키는 요잉 회전수단을 포함하고, 상기 요잉 회전수단은, 요잉 모터와, 상기 요잉 모터에 결합되어 회전력을 전달하는 벨트와, 상기 벨트에 결합되어 상기 요잉 모터의 회전력을 전달받아서 회전하고 상측에 상기 복수의 플랫폼 롤러들이 구비되어 상기 플랫폼 롤러들을 일체로 회전시키는 회전 폴리와, 상기 회전 폴리와 상기 플랫폼 롤러를 결합시키고 상기 플랫폼 롤러를 상기 모션 플랫폼에 밀착되도록 탄성력을 제공하는 플랫폼 롤러 결합부를 포함한다.

[0008] 상기 플랫폼 롤러 결합부는, 상기 회전 폴리의 상부에 구비된 고정 브래킷과, 상기 고정 브래킷에 회전가능하게 결합되고 상단에 상기 플랫폼 롤러가 결합된 회전 브래킷과, 상기 고정 브래킷과 상기 회전 브래킷 사이에 구비되어 상기 플랫폼 롤러가 상기 모션 플랫폼에 밀착되는 방향으로 상기 회전 브래킷에 탄성력을 제공하는 탄성부재를 포함한다.

[0009] 상기 회전 브래킷은, 일단부는 상기 고정 브래킷의 한 쌍의 힌지부에 회전 가능하게 결합되고, 타단부에는 상기 플랫폼 롤러가 끼워지는 롤러 회전축이 결합된 한 쌍의 링크와, 상기 한 쌍의 링크 사이를 연결하는 연결 바를 포함한다.

[0010] 상기 링크는, 상기 모션 플랫폼의 구면으로부터 소정간격 이격되도록 절곡되게 형성된다.

[0011] 상기 탄성부재는, 상기 고정 브래킷과 상기 연결 바 사이에 구비되어, 상기 모션 플랫폼을 향한 방향으로 탄성력을 부여하는 압축 스프링을 포함한다.

[0012] 상기 플랫폼 롤러는, 상기 회전 폴리의 상측에서 원주방향을 따라 서로 동일한 각도로 이격되게 복수개가 배치된다.

[0013] 상기 요잉 회전수단은, 상기 회전 폴리의 외주면에 결합되어 상기 회전 폴리를 회전가능하게 지지하는 고정 폴리와, 상기 고정 폴리를 지지하는 지지 프레임을 더 포함한다.

[0014] 상기 롤링과 피칭 회전수단은, 상기 지지볼을 상기 롤축을 중심으로 회전시키는 롤링 회전부와, 상기 지지볼을 상기 피치축을 중심으로 회전시키는 피칭 회전부를 포함하고, 상기 롤링 회전부는, 상기 롤축과 평행한 방향으로 회전축이 구비된 롤링 모터와, 상기 롤링 모터에 연결되고 상기 지지볼에 접촉하게 배치되어 상기 지지볼을 회전시키는 롤링 구동 롤러를 포함한다.

[0015] 상기 롤링 회전부는, 상기 롤링 구동 롤러로부터 원주방향을 따라 180도 이격된 위치에서 상기 지지볼에 접촉하게 배치되어, 상기 지지볼의 회전을 지지하는 롤링 보조 롤러를 더 포함한다.

[0016] 상기 롤링과 피칭 회전수단은, 상기 지지볼을 상기 롤축을 중심으로 회전시키는 롤링 회전부와, 상기 지지볼을 상기 피치축을 중심으로 회전시키는 피칭 회전부를 포함하고, 상기 피칭 회전부는, 상기 피치축과 평행한 방향으로 회전축이 구비된 피칭 모터와, 상기 피칭 모터에 연결되고 상기 지지볼에 접촉하게 배치되어 상기 지지볼을 회전시키는 피칭 구동 롤러를 포함한다.

[0017] 상기 피칭 회전부는, 상기 피칭 구동 롤러로부터 원주방향을 따라 180도 이격된 위치에서 상기 지지볼에 접촉하게 배치되어, 상기 지지볼의 회전을 지지하는 피칭 보조 롤러를 더 포함한다.

[0018] 본 발명의 다른 측면에 따른 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템은, 적어도 일부분이 구면(spherical surface)을 이루도록 형성된 모션 플랫폼과; 상기 모션 플랫폼의 구면에 접촉하도록 구비된 지지볼을 포함하고, 상기 지지

볼을 상기 지지볼의 롤축과 피치축을 중심으로 회전시켜, 상기 모션 플랫폼을 롤링(rolling) 운동과 피칭(pitching) 운동시키는 롤링과 피칭 회전수단과; 상기 모션 플랫폼의 구면에 접촉하면서 상기 롤링 운동과 상기 피칭 운동을 지지하도록 구비된 복수의 플랫폼 롤러들을 포함하여, 상기 복수의 플랫폼 롤러들을 상기 모션 플랫폼의 요축을 중심으로 회전시켜 상기 모션 플랫폼을 요잉(yawing) 운동시키는 요잉 회전수단을 포함하고, 상기 요잉 회전수단은, 요잉 모터와, 상기 요잉 모터에 결합되어 회전력을 전달하는 벨트와, 상기 벨트에 결합되어 상기 요잉 모터의 회전력을 전달받아서 회전하고 상측에 상기 복수의 플랫폼 롤러들이 구비되어 상기 플랫폼 롤러들을 일체로 회전시키는 회전 폴리와, 상기 회전 폴리와 상기 플랫폼 롤러를 결합시키고 상기 플랫폼 롤러를 상기 모션 플랫폼에 밀착되도록 탄성력을 제공하는 플랫폼 롤러 결합부를 포함하고, 상기 플랫폼 롤러 결합부는, 상기 회전 폴리의 상부에 구비된 고정 브래킷과, 상기 고정 브래킷에 회전가능하게 결합되고 상단에 상기 플랫폼 롤러가 결합된 회전 브래킷과, 상기 고정 브래킷과 상기 회전 브래킷 사이에 구비되어 상기 플랫폼 롤러가 상기 모션 플랫폼에 밀착되는 방향으로 상기 회전 브래킷에 탄성력을 제공하는 탄성부재를 포함하고, 상기 롤링과 피칭 회전수단은, 상기 롤축과 평행한 방향으로 회전축이 구비된 롤링 모터와, 상기 롤링 모터에 연결되고 상기 지지볼에 접촉하게 배치되어 상기 지지볼을 회전시키는 롤링 구동 롤러와, 상기 피치축과 평행한 방향으로 회전축이 구비된 피칭 모터와, 상기 피칭 모터에 연결되고 상기 지지볼에 접촉하게 배치되어 상기 지지볼을 회전시키는 피칭 구동 롤러를 포함한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템은, 구조가 매우 간단하면서도 롤링, 피칭 및 요잉 회전 운동이 가능하기 때문에, 소형 및 경량화가 가능한 이점이 있다.
- [0020] 또한, 본 발명에 따른 요잉 회전수단은, 플랫폼 롤러를 포함함으로써, 플랫폼 롤러는 모션 플랫폼의 롤링 또는 피칭 운동이 가능하게 지지할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명에 따른 요잉 회전수단은 플랫폼 롤러가 모션 플랫폼에 밀착되도록 탄성력을 부여하는 탄성부재를 포함함으로써, 모션 플랫폼이 롤링 또는 피칭 운동하는 동안 모션 플랫폼과 플랫폼 롤러 사이에 유격이 발생하는 것이 방지될 수 있으므로, 보다 원활한 다자유도 운동이 가능한 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템을 나타낸 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템의 평면도이다.
- 도 3은 도 2의 A방향에서 본 측면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 롤링과 피칭 회전수단을 개략적으로 나타낸 사시도이다.
- 도 5는 도 4에 도시된 롤링과 피칭 회전수단의 평면도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 요잉 회전수단을 개략적으로 나타낸 사시도이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 요잉 회전수단의 평면도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 요잉 회전수단을 하측에서 본 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템을 나타낸 사시도이다. 도 2는 도 1에 도시된 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템의 평면도이다. 도 3은 도 2의 A방향에서 본 측면도이다.
- [0025] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템은, 베이스 플레이트(1), 모션 플랫폼(10), 롤링과 피칭 회전수단(20), 요잉 회전수단(30)을 포함한다.
- [0026] 상기 베이스 플레이트(1)는, 지면에 배치된 플레이트이다. 상기 베이스 플레이트(1)의 상측에 상기 롤링과 피칭 회전수단(20)과 상기 요잉 회전수단(30)이 구비된다.
- [0027] 상기 모션 플랫폼(10)은, 시뮬레이션을 체험하는 체험자가 탑승하는 공간을 형성한다. 상기 모션 플랫폼(10)은 적어도 일부분이 구면(sphere surface)을 이루도록 형성된다. 상기 모션 플랫폼(10)은 전체가 구 형상으로 이루

어지는 것도 가능하고, 일부분을 제외한 하부가 구면을 이루도록 형성되는 것도 가능하다. 상기 모션 플랫폼(10)은 일부가 개구되게 형성되는 것도 가능하고, 상기 지지볼(22)과 접촉되는 구면을 제외하고는 다른 형상으로 이루어지는 것도 물론 가능하다.

- [0028] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 롤링과 피칭 회전수단을 개략적으로 나타낸 사시도이다. 도 5는 도 4에 도시된 롤링과 피칭 회전수단의 평면도이다.
- [0029] 도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 롤링과 피칭 회전수단(20)은, 상기 모션 플랫폼(10)을 롤링(rolling) 운동과 피칭(pitching) 운동시키는 수단이다. 상기 롤링과 피칭 회전수단(20)은, 상기 모션 플랫폼(10)의 구면에 접촉하도록 구비된 지지볼(22)을 포함하고, 상기 지지볼을 상기 모션 플랫폼(10)의 롤축(R)과 피치축(P)을 중심으로 회전시킨다.
- [0030] 상기 지지볼(22)은, 상기 모션 플랫폼(10)의 구면, 즉 하부 중심을 지지하도록 형성된다. 상기 지지볼(22)은 상기 모션 플랫폼(10)과의 사이에 마찰력에 의해 상기 모션 플랫폼(10)을 회전시킨다. 상기 지지볼(22)은 구 형상으로 형성된다. 상기 지지볼(22)의 직경은 상기 모션 플랫폼(10)의 구면의 직경보다 작게 형성된다.
- [0031] 상기 지지볼(22)은, 상기 베이스 플레이트(1)에 구비된 볼 플런저(23)에 의해 지지된다.
- [0032] 상기 롤링과 피칭 회전수단(20)은, 상기 지지볼(22)을 상기 롤축(R)을 중심으로 회전시키는 롤링 회전부(210)와, 상기 지지볼(22)을 상기 피치축(P)을 중심으로 회전시키는 피칭 회전부(220)를 포함한다.
- [0033] 상기 롤링 회전부(210)는, 롤링 모터(211), 롤링 구동 롤러(212) 및 롤링 보조 롤러(213)를 포함한다.
- [0034] 상기 롤링 모터(211)는, 상기 롤축(R)과 평행한 방향으로 회전축(211a)이 구비되어 상기 롤링 운동을 위한 회전력을 발생시키는 모터이다.
- [0035] 상기 롤링 구동 롤러(212)는, 상기 롤링 모터(211)에 연결되고 상기 지지볼(22)에 접촉하게 배치된 롤러이다. 상기 롤링 구동 롤러(212)는, 상기 롤링 모터(211)의 회전력에 의해 상기 지지볼(22)을 회전시키는 구동용 롤러이다. 상기 롤링 구동 롤러(212)는, 상기 베이스 플레이트(1)에 구비된 롤링 롤러 브래킷(213a)에 회전가능토록 결합된다.
- [0036] 상기 롤링 보조 롤러(213)는, 상기 롤링 구동 롤러(212)로부터 원주방향을 따라 180도 이격된 위치에서 상기 지지볼(22)에 접촉하게 배치된 롤러이다. 상기 롤링 보조 롤러(213)는, 상기 지지볼(22)의 회전을 지지하는 보조 롤러이다. 상기 롤링 보조 롤러(213)는, 상기 베이스 플레이트(1)에 구비된 롤링 롤러 브래킷(213a)에 회전가능토록 결합된다.
- [0037] 본 실시예에서는, 상기 롤링 회전부(210)는 구동용 롤러와 보조 롤러가 각각 1개씩 구비된 것으로 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 상기 구동용 롤러인 상기 롤링 구동 롤러(212)가 서로 180도 이격된 위치에 2개가 구비되고 상기 롤링 보조 롤러(213)가 생략되는 것도 물론 가능하다.
- [0038] 상기 피칭 회전부(220)는, 피칭 모터(221), 피칭 구동 롤러(222) 및 피칭 보조 롤러(223)를 포함한다.
- [0039] 상기 피칭 모터(221)는, 상기 피치축(P)과 평행한 방향으로 회전축(221a)이 구비되어, 피칭 운동을 위한 회전력을 발생시키는 모터이다.
- [0040] 상기 피칭 구동 롤러(222)는, 상기 피칭 모터(221)에 연결되고 상기 지지볼(22)에 접촉하게 배치된 롤러이다. 상기 피칭 구동 롤러(222)는, 상기 피칭 모터(221)의 회전력에 의해 상기 지지볼(22)을 회전시키는 구동용 롤러이다. 상기 피칭 구동 롤러(222)는, 상기 베이스 플레이트(1)에 구비된 피칭 롤러 브래킷(222a)에 회전가능토록 결합된다.
- [0041] 상기 피칭 보조 롤러(223)는, 상기 피칭 구동 롤러(222)로부터 원주방향을 따라 180도 이격된 위치에서 상기 지지볼(22)에 접촉하게 배치된 롤러이다. 상기 피칭 보조 롤러(223)는, 상기 지지볼(22)의 회전을 지지하는 보조 롤러이다. 상기 피칭 보조 롤러(223)는, 상기 베이스 플레이트(1)에 구비된 피칭 롤러 브래킷(222a)에 회전가능토록 결합된다.
- [0042] 본 실시예에서는, 상기 피칭 회전부(220)는 구동용 롤러와 보조 롤러가 각각 1개씩 구비된 것으로 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 상기 구동용 롤러인 상기 피칭 구동 롤러(222)가 서로 180도 이격된 위치에 2개가 구비되고 상기 피칭 보조 롤러(223)가 생략되는 것도 물론 가능하다.
- [0043] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 요잉 회전수단을 개략적으로 나타낸 사시도이다. 도 7은 도 6에 도시된 요잉

회전수단의 평면도이다. 도 8은 도 7에 도시된 요잉 회전수단을 하측에서 본 도면이다.

- [0044] 도 6 내지 도 8을 참조하면, 상기 요잉 회전수단(30)은, 상기 모션 플랫폼(10)을 요축(Y)을 중심으로 요잉 운동시키기 위한 수단이다.
- [0045] 상기 요잉 회전수단(30)은, 복수의 플랫폼 롤러들(31), 요잉 모터(32), 벨트(33), 회전 폴리(34), 고정 폴리(35) 및 플랫폼 롤러 결합부(40)를 포함한다.
- [0046] 상기 플랫폼 롤러(31)는, 상기 모션 플랫폼(10)의 구면에 접촉하면서 상기 모션 플랫폼(10)의 롤링 운동과 피칭 운동을 지지하도록 배치된다. 상기 플랫폼 롤러(31)는, 상기 모션 플랫폼(10)의 구면, 즉 하부면을 지지하도록 복수개로 이루어진다. 상기 플랫폼 롤러(31)는 원통형의 롤러 형상이다. 상기 플랫폼 롤러들(31)은 상기 모션 플랫폼(10)의 원주방향을 따라 서로 동일한 각도로 이격되게 배치된다. 상기 플랫폼 롤러(31)의 축방향 길이는 상기 롤링 구동 롤러(212)의 축방향 길이보다 길게 형성된다. 이하, 본 실시예에서는, 상기 플랫폼 롤러들(31)은 3개가 서로 120도 간격으로 이격되게 배치된 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 플랫폼 롤러들(31)의 개수와 위치는 조정가능하다. 상기 플랫폼 롤러(31)는, 상기 회전 폴리(34)와 일체로 회전한다.
- [0047] 상기 요잉 모터(32)는, 상기 지지볼(22)로부터 반경방향으로 소정간격 이격된 위치에 배치된다. 상기 요잉 모터(32)의 회전축은 연직방향으로 배치된다. 상기 요잉 모터(32)는, 상기 베이스 플레이트(1)에 설치된 요잉 모터 브래킷(32a)에 의해 지지된다.
- [0048] 상기 벨트(33)는, 상기 요잉 모터(32)와 상기 회전 폴리(34)를 연결하여, 상기 요잉 모터(32)의 회전력을 상기 회전 폴리(34)에 전달한다.
- [0049] 상기 회전 폴리(34)는, 상기 지지볼(22)로부터 반경방향으로 소정간격 이격되게 배치되고 링 형상으로 형성된다. 상기 회전 폴리(34)의 내부에는 벨트 기어가 구비되어 상기 벨트(32)로부터 회전력을 전달받아 회전한다. 상기 회전 폴리(34)의 상측에는 상기 복수의 플랫폼 롤러들(31)이 구비된다.
- [0050] 상기 플랫폼 롤러 결합부(40)는, 상기 회전 폴리(34)와 상기 플랫폼 롤러(31)를 결합시키고, 상기 플랫폼 롤러(31)가 상기 모션 플랫폼(10)의 구면에 밀착되도록 탄성력을 제공한다.
- [0051] 상기 플랫폼 롤러 결합부(40)는, 고정 브래킷(41), 회전 브래킷(42), 탄성부재(43)를 포함한다.
- [0052] 상기 고정 브래킷(41)은, 상기 회전 폴리(34)의 상면에 고정 설치된 브래킷이다.
- [0053] 상기 회전 브래킷(42)은, 상기 고정 브래킷(41)에 회전가능하게 결합되고, 상단에 상기 플랫폼 롤러(31)가 결합된다. 상기 회전 브래킷(42)은, 한 쌍의 링크(42a)와 연결 바(42b)를 포함한다.
- [0054] 상기 링크(42a)의 일단부는 상기 고정 브래킷(41)의 한 쌍의 힌지부(41a)에 회전가능하게 결합되고, 타단부는 상기 플랫폼 롤러(31)가 끼워지는 롤러 회전축이 결합된다. 상기 링크(42a)는, 상기 모션 플랫폼(10)의 구면으로부터 소정간격 이격되도록 절곡되게 형성된다. 즉, 상기 링크(42a)는 수평방향으로 길게 형성된 수평부와, 상기 수평부에서 연장되되 상방향으로 소정각도 경사지게 형성된 경사부를 포함한다.
- [0055] 상기 연결 바(42b)는 상기 한 쌍의 링크(42a)사이를 연결하는 바(bar)이다.
- [0056] 상기 탄성부재(43)는, 상기 고정 브래킷(41)과 상기 회전 브래킷(42) 사이에 구비되어, 상기 플랫폼 롤러(31)가 상기 모션 플랫폼(10)에 밀착되는 방향으로 탄성력을 제공한다. 상기 탄성부재(43)는, 상기 고정 브래킷(41)과 상기 연결 바(42b) 사이에 구비되어, 상기 모션 플랫폼(10)을 향한 방향으로 탄성력을 부여하는 압축 스프링인 것으로 예를 들어 설명한다.
- [0057] 상기 고정 폴리(35)는, 상기 회전 폴리(34)의 외주면에 결합되어 상기 회전 폴리(34)를 회전가능하게 지지한다. 상기 고정 폴리(35)와 상기 회전 폴리(34)는 베어링 등으로 결합될 수 있다.
- [0058] 상기 고정 폴리(35)는, 상기 베이스 플레이트(1)에 설치된 지지 프레임(36)에 의해 지지된다.
- [0059] 상기와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 시뮬레이션 시스템의 작동을 설명하면, 다음과 같다.
- [0060] 상기 모션 플랫폼(10)은, 상기 롤링 회전부(210)에 의해 상기 롤축(R)을 중심으로 롤링 회전 운동이 가능하고, 상기 피칭 회전부(220)에 의해 상기 피치축(P)을 중심으로 피칭 회전 운동이 가능하며, 상기 요잉 회전수단(30)에 의해 상기 요축(Y)을 중심으로 요잉 회전 운동이 가능하다.

- [0061] 상기 롤링 모터(211)가 작동하면, 상기 롤링 모터(211)에 의해 상기 롤링 구동 롤러(212)가 회전한다.
- [0062] 상기 롤링 구동 롤러(212)가 회전하면, 상기 롤링 구동 롤러(212)와 상기 지지볼(22)사이에서 발생하는 마찰력에 의해 상기 지지볼(22)이 상기 롤축(R)을 중심으로 회전하게 된다.
- [0063] 상기 지지볼(22)이 회전하면, 상기 지지볼(22)과 상기 모션 플랫폼(10)사이에서 발생하는 마찰력에 의해 상기 모션 플랫폼(10)이 롤링 회전 운동하게 된다. 즉, 상기 롤링 구동 롤러(212)는 상기 지지볼(22)을 통해 상기 모션 플랫폼(10)을 롤링 회전시킨다.
- [0064] 이 때, 상기 롤링 보조 롤러(213)은 상기 지지볼(22)을 직접 회전시키지 않고 회전가능하게 지지하는 역할을 한다.
- [0065] 또한, 상기 모션 플랫폼(10)이 롤링 회전하는 동안, 상기 플랫폼 롤러들(31)은 상기 모션 플랫폼(10)에 밀착된 상태를 유지할 수 있다. 즉, 상기 탄성부재(43)는 상기 플랫폼 롤러(31)가 상기 모션 플랫폼(10)에 밀착되는 방향으로 탄성력을 부여하기 때문에, 상기 모션 플랫폼(10)이 롤링 회전하는 동안에도 상기 모션 플랫폼(10)과 상기 플랫폼 롤러(31)사이에서 유격이 발생하지 않으며, 상기 플랫폼 롤러(31)는 상기 모션 플랫폼(10)이 롤링 회전 가능하게 지지할 수 있다.
- [0066] 또한, 상기 피칭 모터(221)가 작동하면, 상기 피칭 모터(221)에 의해 상기 피칭 구동 롤러(222)가 회전한다.
- [0067] 상기 피칭 구동 롤러(222)가 회전하면, 상기 피칭 구동 롤러(222)와 상기 지지볼(22)사이에서 발생하는 마찰력에 의해 상기 지지볼(22)이 상기 피치축(P)을 중심으로 회전하게 된다.
- [0068] 상기 지지볼(22)이 회전하면, 상기 지지볼(22)과 상기 모션 플랫폼(10)사이에서 발생하는 마찰력에 의해 상기 모션 플랫폼(10)이 피칭 회전 운동한다. 즉, 상기 피칭 구동 롤러(222)는 상기 지지볼(22)을 통해 상기 모션 플랫폼(10)을 피칭 회전시킨다.
- [0069] 이 때, 상기 피칭 보조 롤러(223)는 상기 지지볼(22)을 직접 회전시키지 않고 회전가능하게 지지하는 역할을 한다.
- [0070] 또한, 상기 모션 플랫폼(10)이 피칭 회전하는 동안, 상기 플랫폼 롤러들(31)은 상기 모션 플랫폼(10)에 밀착된 상태를 유지할 수 있다. 즉, 상기 탄성부재(43)는 상기 플랫폼 롤러(31)가 상기 모션 플랫폼(10)에 밀착되는 방향으로 탄성력을 부여하기 때문에, 상기 모션 플랫폼(10)이 피칭 회전하는 동안에도 상기 모션 플랫폼(10)과 상기 플랫폼 롤러(31)사이에서 유격이 발생하지 않으며, 상기 플랫폼 롤러(31)는 상기 모션 플랫폼(10)이 피칭 회전 가능하게 지지할 수 있다.
- [0071] 한편, 상기 요잉 모터(32)가 작동하면, 상기 요잉 모터(32)의 회전력은 상기 벨트(33)를 통해 상기 회전 폴리(34)에 전달되어, 상기 회전 폴리(34)가 상기 요축(Y)을 중심으로 회전한다.
- [0072] 상기 회전 폴리(34)의 회전시, 상기 회전 폴리(34)에 결합된 상기 플랫폼 롤러(31)도 회전한다. 즉, 상기 회전 폴리(34)와 상기 플랫폼 롤러(31)는 일체로 회전한다.
- [0073] 상기 플랫폼 롤러(31)가 회전하면, 상기 플랫폼 롤러(31)와 상기 모션 플랫폼(10)사이에서 발생하는 마찰력에 의해 상기 모션 플랫폼(10)이 상기 요축(Y)을 중심으로 요잉 회전운동을 하게 된다.
- [0074] 상기와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 다자유도 모션 시뮬레이션 시스템은, 상기 롤링 모터(211), 상기 피칭 모터(221) 및 상기 요잉 모터(32) 중에서 구동되는 모터에 의해 상기 모션 플랫폼(10)이 롤링, 피칭 및 요잉 회전 운동이 구현될 수 있다.
- [0075] 또한, 구조가 간단하면서도 다자유도 운동이 가능하기 때문에, 소형 및 경량화가 가능한 이점이 있다.
- [0076] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

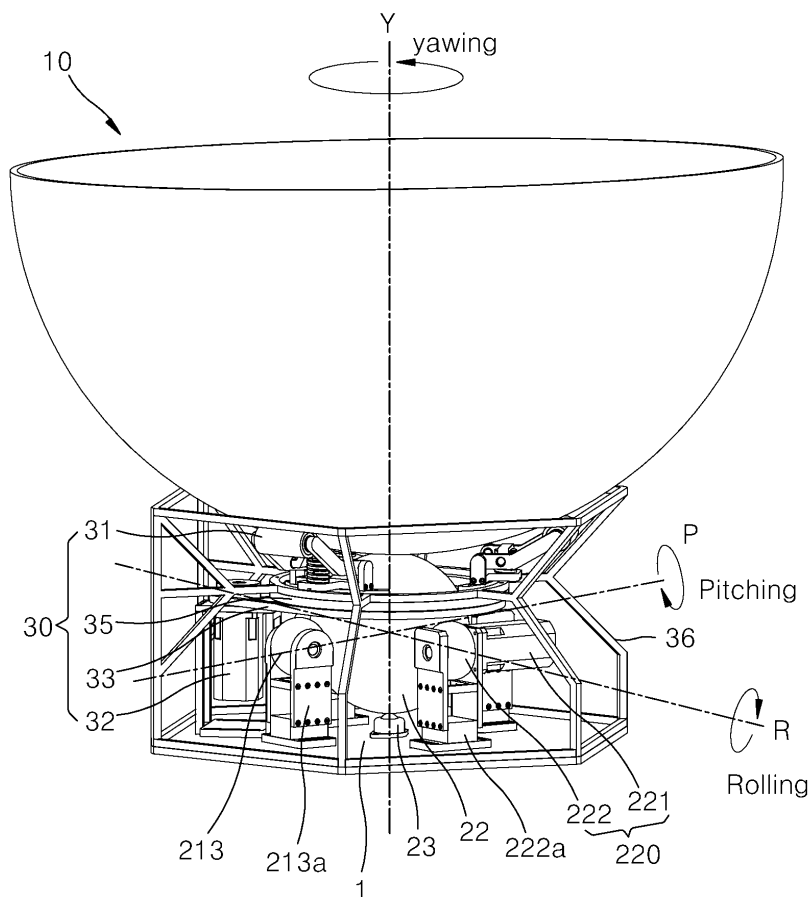
부호의 설명

- [0077] 1: 베이스 플레이트 10: 모션 플랫폼
20: 롤링과 피칭 회전수단 30: 요잉 회전수단

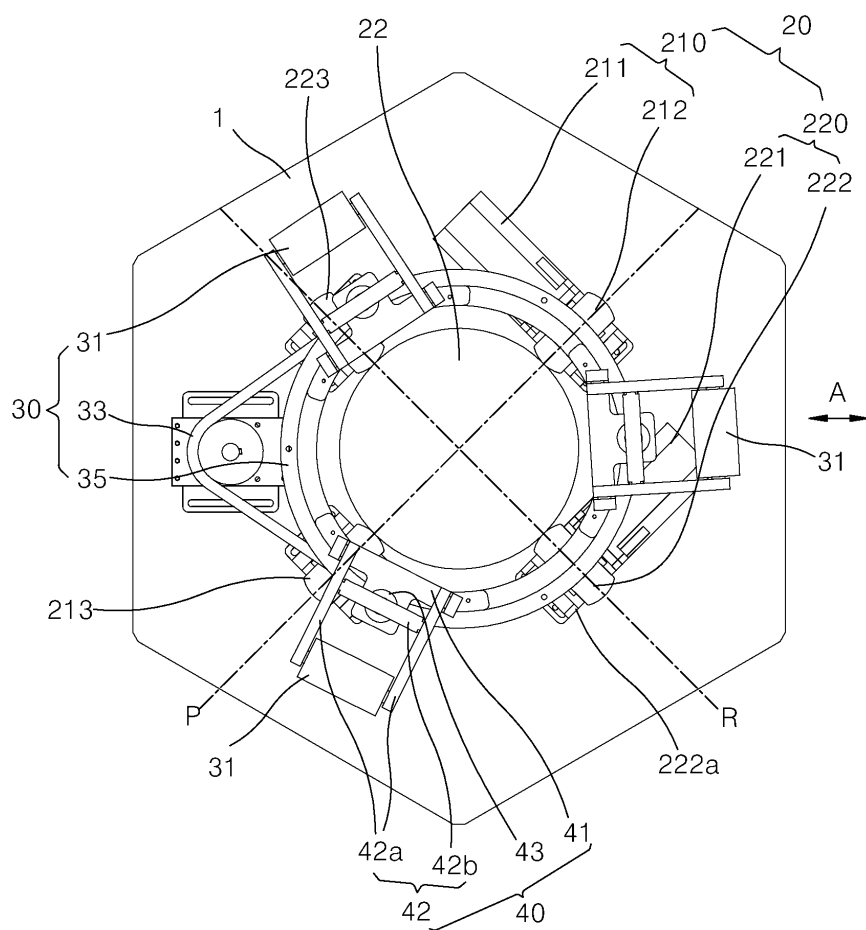
- | | |
|---------------|----------------|
| 31: 플랫폼 롤러 | 32: 요잉 모터 |
| 33: 벨트 | 34: 회전 폴리 |
| 35: 고정 폴리 | 40: 플랫폼 롤러 결합부 |
| 41: 고정 브래킷 | 42: 회전 브래킷 |
| 43: 탄성부재 | 210: 롤링 회전부 |
| 211: 롤링 모터 | 212: 롤링 구동 롤러 |
| 213: 롤링 보조 롤러 | 220: 피칭 회전부 |
| 221: 피칭 모터 | 222: 피칭 구동 롤러 |
| 223: 피칭 보조 롤러 | |

도면

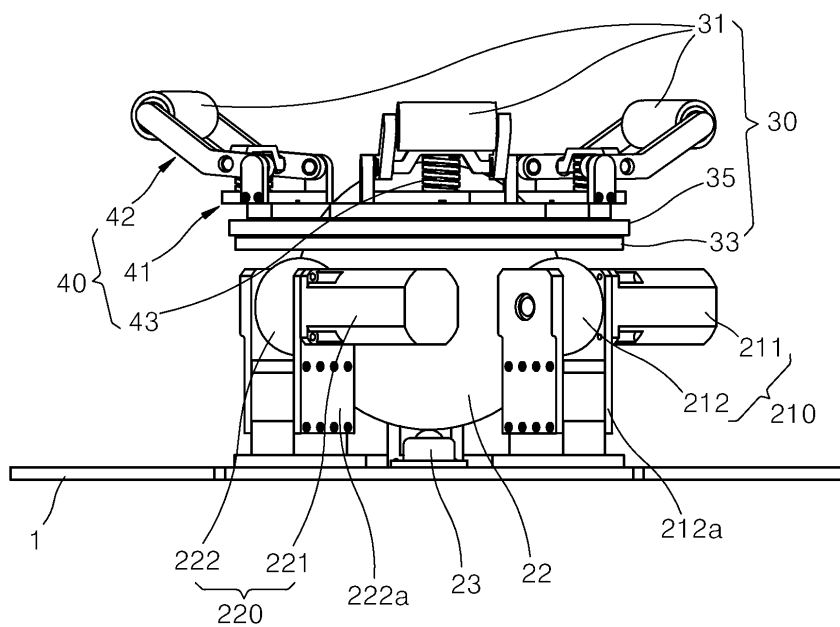
도면1



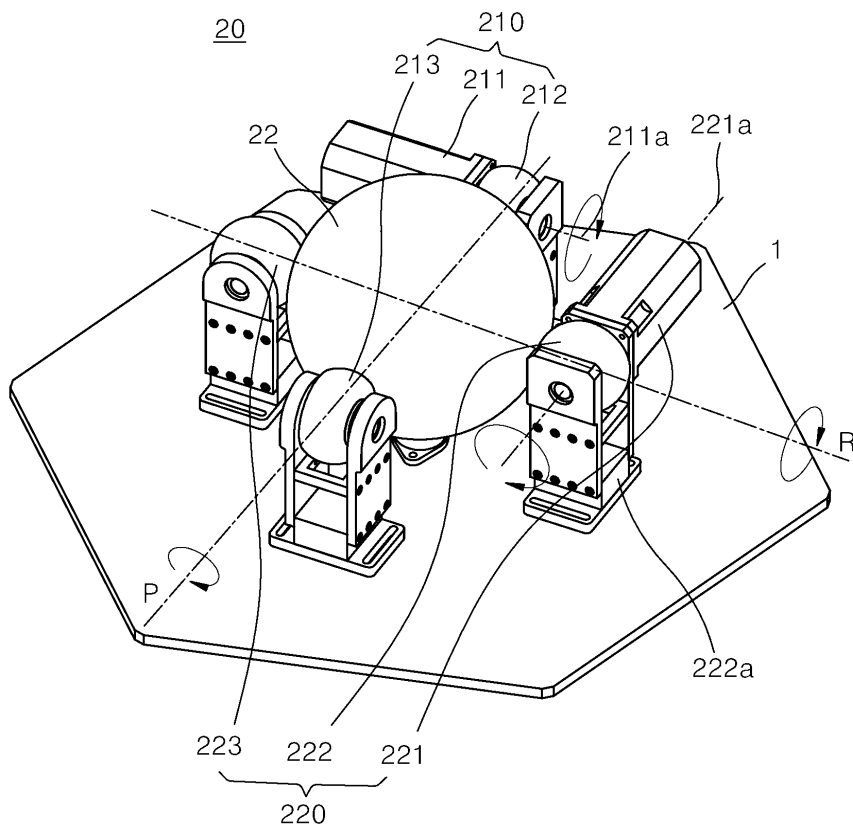
도면2



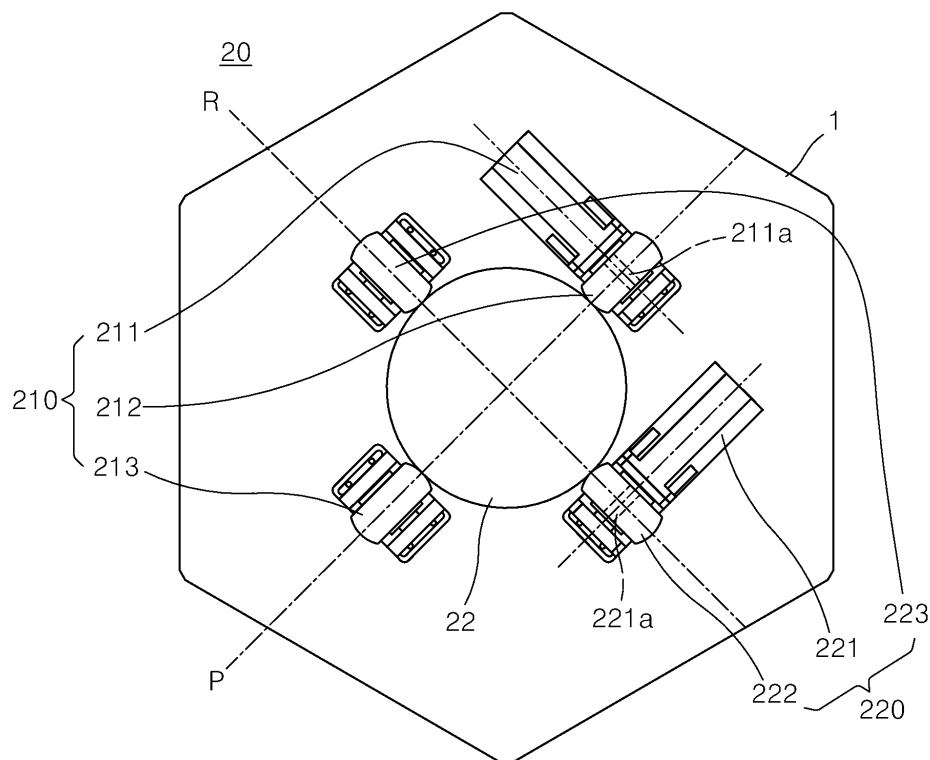
도면3



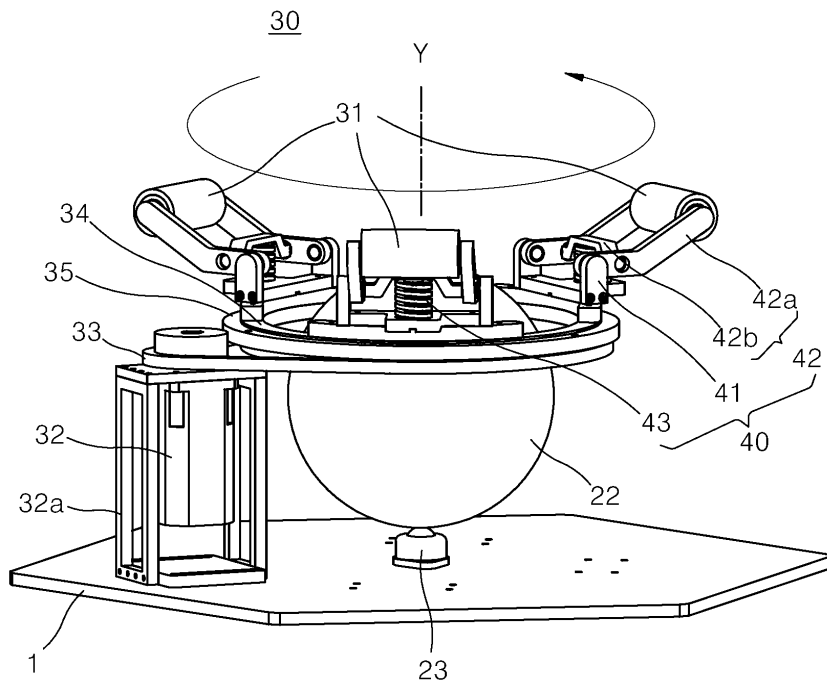
도면4



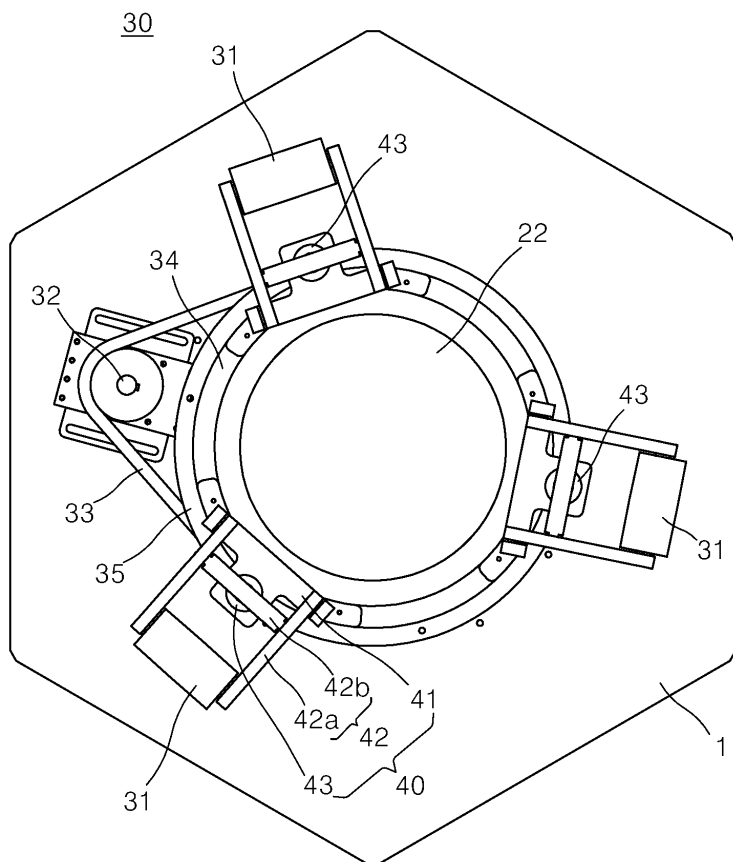
도면5



도면6



도면7



도면8

