



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0039624
(43) 공개일자 2008년05월07일

(51) Int. Cl.

G01L 25/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0107155

(22) 출원일자 2006년11월01일

심사청구일자 2006년11월01일

(71) 출원인

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 가좌동 900

(72) 발명자

김갑순

경상남도 진주시 평거동 191-1 (29/8) 들말홍한타운 105-601

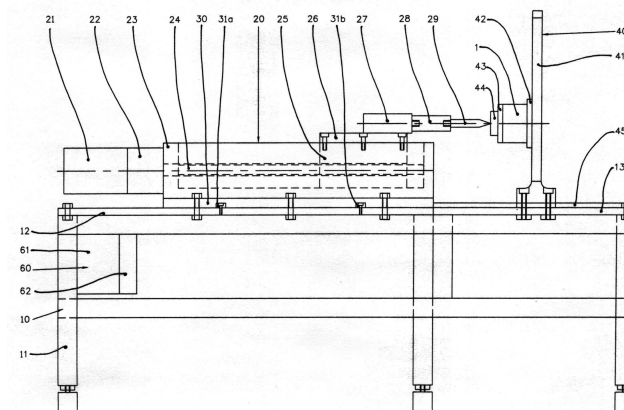
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 6축 힘/모멘트센서 교정기

(57) 요약

본 발명은 힘 발생장부, 6축 힘/모멘트센서 고정장치1과 6축 힘/모멘트센서 고정장치2 및 제어장치에 의해 정확한 6축 힘/모멘트(3개 방향의 힘 F_x , F_y , F_z 와 3개 방향의 모멘트 M_x , M_y , M_z)을 자동으로 발생시키고, 발생된 힘과 모멘트를 6축 힘/모멘트센서(1)에 전달하여 6축 힘/모멘트센서를 자동으로 교정하는 6분력 힘/모멘트센서 교정기에 관한 것으로서, 지지대 조립체(11), 지지평판1(12), 지지평판2(13)으로 구성되어 6축 힘/모멘트센서 교정기의 구성요소들을 지지하는 몸체부(10); 모터(21), 감속기(22), 안내블록(23), 볼나사(24), 전후이동블록(25), 상부블록(26), 기준로드셀 고정구(27), 기준로드셀(28), 하중전달축(29), 좌우이동블록(30), 좌우안내키1(31a), 좌우안내키2(31b)로 구성되어 모터(21)의 정방향 및 역방향으로 회전에 의해 하중전달축(29)이 암1(44)와 암2(54)에 힘과 모멘트를 전달하기 위한 힘을 발생시키고 기준로드셀(28)로 발생된 힘을 측정할 수 있는 힘발생부(20); 6축 힘/모멘트센서 지지대1(41), 6축 힘/모멘트센서 고정블록(42), 암고정블록1(43), 암1(44), 6축 힘/모멘트센서 지지대1의 안내키(45)로 구성되어 6축 힘/모멘트센서(1)를 고정하고 하중전달축(29)이 암1(44)과 접촉하는 위치에 따라 힘 F_z 와 모멘트 M_x 및 M_y 를 전달받아 6축 힘/모멘트센서(1)에 전달하는 6축 힘/모멘트센서 고정장치1(40); 6축 힘/모멘트센서 지지대2(51), 6축 힘/모멘트센서 고정블록(52), 암고정블록2(53), 암2(54), 6축 힘/모멘트센서 지지대2의 안내키(55)로 구성되어 6축 힘/모멘트센서(1)를 고정하고 하중전달축(29)이 암2(54)와 접촉하는 위치에 따라 힘 F_x 및 F_y 와 모멘트 M_z 를 전달받아 6축 힘/모멘트센서(1)에 전달하는 6축 힘/모멘트센서 고정장치2(50); 제어장치(61)와 모터드라이브(62)로 구성되어 모터(21)를 구동시키고 기준로드셀(28)로부터 발생된 힘에 상응한 출력값을 측정하여 정확한 힘 또는 모멘트를 발생시키기 위해 제어하는 제어장치부(60)로 구성되어 진다.

대표도 - 도1a



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R01-2006-000-10468-0

부처명 과학기술부

연구사업명 특정기초연구사업

연구과제명 불규칙한 지면에서 사람과 인간형 로봇의 보행을 위한인체공학적 힘 측정기술연구

주관기관 경상대학교

연구기간 2006년 03월 01일~2007년 02월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

3개 방향의 힘 F_x , F_y , F_z 와 3개 방향의 모멘트 M_x , M_y , M_z 를 자동으로 발생시켜 6축 힘/모멘트센서를 교정하는 6분력 힘/모멘트센서 교정기에 있어서, 지지대 조립체(11), 지지평판1(12), 지지평판2(13)으로 구성되어 6축 힘/모멘트센서 교정기의 구성요소 들을 지지하는 몸체부(10); 모터(21), 감속기(22), 안내블록(23), 볼나사(24), 전후이동블록(25), 상부블록(26), 기준로드셀 고정구(27), 기준로드셀(28), 하중전달축(29), 좌우이동블록(30), 좌우안내키1(31a), 좌우안내키2(31b)로 구성되어 모터(21)의 정방향 및 역방향으로 회전에 의해 하중전달축(29)이 암1(44)와 암2(54)에 힘과 모멘트를 전달하기 위한 힘을 발생시키고 기준로드셀(28)로 발생된 힘을 측정할 수 있는 힘발생부(20); 6축 힘/모멘트센서 지지대1(41), 6축 힘/모멘트센서 고정블록1(42), 암고정블록1(43), 암1(44), 6축 힘/모멘트센서 지지대1의 안내키(45)로 구성되어 6축 힘/모멘트센서(1)를 고정하고 하중전달축(29)이 암1(44)과 접촉하는 위치에 따라 힘 F_z 와 모멘트 M_x 및 M_y 를 전달받아 6축 힘/모멘트센서(1)에 전달하는 6축 힘/모멘트센서 고정장치1(40); 6축 힘/모멘트센서 지지대2(51), 6축 힘/모멘트센서 고정블록2(52), 암고정블록2(53), 암2(54), 6축 힘/모멘트센서 지지대2의 안내키(55)로 구성되어 6축 힘/모멘트센서(1)를 고정하고 하중전달축(29)이 암2(54)과 접촉하는 위치에 따라 힘 F_x 및 F_y 와 모멘트 M_z 를 전달받아 6축 힘/모멘트센서(1)에 전달하는 6축 힘/모멘트센서 고정장치2(50); 제어장치(61)와 모터드라이브(62)로 구성되어 모터(21)를 구동시키고 기준로드셀(28)로부터 발생된 힘에 상응한 출력값을 측정하여 정확한 힘 또는 모멘트를 발생시키기 위해 제어하는 제어장치부(60)로 구성된 6축 힘/모멘트 교정기.

청구항 2

제 1항에 있어서, 하중전달축(29)의 끝을 6축 힘/모멘트센서 고정장치1(40)의 암1(44)의 중앙지점에 접촉시켜 힘 F_z 를 발생시키는 방법과 암1(44)의 한쪽 끝지점에 접촉시켜 모멘트 M_x 를 발생시키는 방법; 하중전달축(29)의 끝을 6축 힘/모멘트센서 고정장치1(40)의 암1(44)의 한쪽 끝지점에 접촉시켜 모멘트 M_y 를 발생시키는 방법; 하중전달축(29)의 끝을 6축 힘/모멘트센서 고정장치2(50)의 암2(54)의 한쪽 끝지점에 접촉시켜 모멘트 M_z 를 발생시키는 방법; 하중전달축(29)의 끝을 6축 힘/모멘트센서 고정장치2(50)의 암2(54)의 한쪽 끝지점에 접촉시켜 각각 힘 F_x 와 F_y 를 발생시키는 방법을 특징으로 하는 6축 힘/모멘트센서 교정기.

청구항 3

제 1항에 있어서, 모터(21)가 1회전(360°)하는데 8192개 이상의 펄스를 모터드라이브(62)에 입력해야하는 성능의 모터(21)와 모터드라이브(62), 모터(21)의 축과 연결되는 감속비 1/100 이상인 감속기(22), 감속기(22)의 축이 1회전할 때 10mm의 리드를 가진 볼나사(24)로 구성되어 하중전달축(29)의 최소이동거리를 최소 0.0122 μm 이하로 이동시켜 힘과 모멘트를 정확하게 발생시킬 수 있는 6축 힘/모멘트센서 교정기.

청구항 4

제 1항에 있어서, 발생하고자하는 힘과 모멘트를 제어장치(61)에 입력하면, 제어장치(61)이 모터드라이브(22)에 명령을 내려 모터(21)를 회전시키고 이로 인해 하중전달축(29)이 이동하여 암1(44) 혹은 암2(54)와 접촉하고; 이때 기준로드셀(28)에 가해지는 힘에 상응하는 전압이 출력되고 이것을 제어장치(61)가 받아 입력된 힘 혹은 모멘트와 비교하여 제어함으로서 설정된 정확한 힘 혹은 모멘트를 발생시켜 6축 힘/모멘트센서(1)에 전달하고 6축 힘/모멘트센서(1)의 출력값을 측정장치로 읽는 6축 힘/모멘트센서 교정방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<28> 본 발명은 힘 발생장부, 6축 힘/모멘트센서 고정장치1과 6축 힘/모멘트센서 고정장치2 및 제어장치에 의해 정확한 6축 힘/모멘트(3개 방향의 힘 F_x , F_y , F_z 와 3개 방향의 모멘트 M_x , M_y , M_z)을 자동으로 발생시키고, 발생된 힘과 모멘트를 6축 힘/모멘트센서에 전달하여 6축 힘/모멘트센서를 자동으로 교정하는 6분력 힘/모멘트센서 교

정기에 관한 것이다.

- <29> 주지된 바와 같이 6축 힘/모멘트센서를 교정하기 위해서는 6축 힘/모멘트(3개 방향의 힘 F_x , F_y , F_z 와 3개 방향의 모멘트 M_x , M_y , M_z)를 정확하게 발생시키고 발생된 힘과 모멘트를 6축 힘/모멘트센서에 전달시켜야 한다. 일반적으로 6축 힘/모멘트센서 교정기는 힘과 모멘트를 발생시키고 전달시키는 주요 부품으로 추, 힘/모멘트 전달기구, 스틸와이어, 도르래를 사용하거나, 모터, 로드셀 등을 사용한다.
- <30> 이와 같은 6축 힘/모멘트센서 교정기는 6축 힘/모멘트를 정확하게 발생시키고 이를 6축 힘/모멘트센서에 전달하는 것이 정확해야 하나, 종래의 추, 힘/모멘트 전달기구, 스틸와이어, 도르래 등으로 구성된 6축 힘/모멘트센서 교정기는 도르래의 마찰과 스틸와이어의 구부림 힘 등에 의해 추에 의해 발생하는 힘이 그대로 6축 힘/모멘트센서에 전달되지 않는다는 단점, 즉, 6축 힘/모멘트센서 교정기의 정밀정확도(불확도)가 좋지 않은 단점을 가지고 있다.
- <31> 즉, 도 7에 도시된 바와 같이 종래의 대한민국 특허 제0202276호 6분력 힘/모멘트 교정기는 힘 발생용 분동(21), 힘/모멘트 전달장치(8), 도르래(9), 제어장치(20)로 구성되어 순수한 힘 F_x , F_y , F_z 를 발생시키는 힘 발생장치와 모멘트 발생용 분동(22), 힘/모멘트 전달장치(8), 도르래(9), 제어장치(20)로 구성되어 순수한 모멘트 M_x , M_y , M_z 를 발생시키는 모멘트 발생장치로 힘과 모멘트를 발생시키고, 힘/모멘트 전달장치(8)를 이용하여 발생된 힘과 모멘트를 다분력 로드셀(19)에 전달하는 6축 힘/모멘트센서 교정기이다. 이 교정기는 도르래의 마찰과 스틸와이어의 구부림 힘 등에 의해 추에 의해 발생하는 힘이 그대로 6축 힘/모멘트센서에 전달되지 않는다는 단점, 즉, 6축 힘/모멘트센서 교정기의 정밀정확도(불확도)가 좋지 않은 단점을 가지고 있을 뿐만 아니라, 10개의 추로 구성된 추 세트가 여러 개 필요하고 교정기의 구조상 힘 F_x , F_y , F_z 는 각각 50kgf, 모멘트 M_x , M_y , M_z 는 10kgf.m 이상을 발생시킬 수 없는 단점을 가지고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <32> 이에 본 발명을 상기와 같은 종래 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로, 제어장치에 의해 힘 발생장부의 모터를 구동하여 하중전달축을 이동시키고, 하중전달축의 끝이 6축 힘/모멘트센서 고정장치1의 암1과 6축 힘/모멘트센서 고정장치2의 암2의 중앙 혹은 끝부분에 접촉시킴으로서 정확한 6축 힘/모멘트(3개 방향의 힘 F_x , F_y , F_z 와 3개 방향의 모멘트 M_x , M_y , M_z)을 자동으로 발생시키며, 발생된 힘과 모멘트를 6축 힘/모멘트센서에 전달하여 6축 힘/모멘트센서를 자동으로 교정하는 6분력 힘/모멘트센서 교정기에 관한 것이다.
- <33> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 3개 방향의 힘 F_x , F_y , F_z 와 3개 방향의 모멘트 M_x , M_y , M_z 를 정확하게 발생시키고, 발생된 힘과 모멘트를 6축 힘/모멘트센서에 전달하여 자동으로 6축 힘/모멘트센서를 교정하는 6축 힘/모멘트센서 교정기에 있어서, 3개 방향의 힘 F_x , F_y , F_z 와 3개 방향의 모멘트 M_x , M_y , M_z 를 발생시키는 힘 발생장부, 6축 힘/모멘트센서를 고정하고 하중전달축이 암1과 접촉하는 위치에 따라 힘 F_z 와 모멘트 M_x , M_y 를 전달받아 6축 힘/모멘트센서(1)에 전달하는 6축 6축 힘/모멘트센서 고정장치1, 6축 힘/모멘트센서를 고정하고 하중전달축이 암2와 접촉하는 위치에 따라 힘 F_x 및 F_y 와 모멘트 M_z 를 전달받아 6축 힘/모멘트센서에 전달하는 6축 힘/모멘트센서 고정장치2, 힘발생부의 모터를 구동시키고 기준로드셀로부터 발생된 힘에 상응한 출력값을 측정하여 정확한 힘 또는 모멘트를 발생시키기 위해 제어하는 제어장치부로 이루어져 있다.

발명의 구성 및 작용

- <34> 이하, 본 발명을 첨부된 예시도면에 의거 상세히 설명한다.
- <35> 본 발명은 6축 힘/모멘트(3개 방향의 힘 F_x , F_y , F_z 와 3개 방향의 모멘트 M_x , M_y , M_z)을 자동으로 발생시켜 6축 힘/모멘트센서를 자동으로 교정하는 6분력 힘/모멘트센서 교정기에 관한 것으로서, 지지대 조립체(11), 지지평판1(12), 지지평판2(13)으로 구성되어 6축 힘/모멘트센서 교정기의 구성요소 들을 지지하는 몸체부(10); 모터(21), 감속기(22), 안내블록(23), 볼나사(24), 전후이동블록(25), 상부블록(26), 기준로드셀 고정구(27), 기준로드셀(28), 하중전달축(29), 좌우이동블록(30), 좌우안내키1(31a), 좌우안내키2(31b)로 구성되어 모터(21)의 정방향 및 역방향으로 회전에 의해 하중전달축(29)이 암1(44)와 암2(54)에 힘과 모멘트를 전달하기 위한 힘을 발생시키고 기준로드셀(28)로 발생된 힘을 측정할 수 있는 힘발생부(20); 6축 힘/모멘트센서 지지대1(41), 6축 힘/모멘트센서 고정블록1(42), 암고정블록1(43), 암1(44), 6축 힘/모멘트센서 지지대1의 안내키(45)로 구성되어 6축 힘/모멘트센서(1)를 고정하고 하중전달축(29)이 암1(44)과 접촉하는 위치에 따라 힘 F_z 와 모멘트 M_x 및 M_y 를 전달받아 6축 힘/모멘트센서(1)에 전달하는 6축 힘/모멘트센서 고정장치1(40); 6축 힘/모멘트센서 지지대

2(51), 6축 힘/모멘트센서 고정블록2(52), 압고정블록2(53), 압2(54), 6축 힘/모멘트센서 지지대2의 안내키(55)로 구성되어 6축 힘/모멘트센서(1)를 고정하고 하중전달축(29)이 압2(54)과 접촉하는 위치에 따라 힘 F_x 및 F_y 와 모멘트 M_z 를 전달받아 6축 힘/모멘트센서(1)에 전달하는 6축 힘/모멘트센서 고정장치2(50); 제어장치(61)와 모터드라이브(62)로 구성되어 모터(21)를 구동시키고 기준로드셀(28)로부터 발생된 힘에 상응한 출력값을 측정하여 정확한 힘 또는 모멘트를 발생시키기 위해 제어하는 제어장치부(60)로 이루어져 있다.

<36> 한편, 도 1 내지 도 4는 본 발명에 따른 6축 힘/모멘트센서 교정기를 나타낸 전체 개략 구성 정면도와, 평면도로서, 가로와 세로가 각각 40mm인 사각봉 여러 개를 "ㄱ" 꺾쇠와 볼트 및 너트를 이용하여 조립하여 도 4와 같이 제작된 지지대 조립체(11)위에 힘발생부(2)를 지지하는 지지평판1(12)와, 6축 힘/모멘트센서 지지대1(40)과 6축 힘/모멘트센서 지지대2(50)를 지지하는 지지평판2(13)를 고정하여 몸체부(10)를 구성되고; 힘발생부(20)은 3방향의 힘(F_x , F_y , F_z)와 모멘트(M_x , M_y , M_z)를 정확하게 발생시키기 위하여 6축 힘/모멘트센서 지지대1(40)과 6축 힘/모멘트센서 지지대2(50)에 부착되어 있는 압1(44)와 압2(54)의 접촉지점과 하중전달축(29)의 끝을 정확하게 접촉시키기 위하여 지지평판1(12)의 위에 고정되어 있는 좌우안내키1(31a)와 좌우안내키2(31b)를 따라 좌우로 이동되고, 이동후에는 볼트와 너트를 이용하여 고정하며; 6축 힘/모멘트센서 지지대1(40)과 6축 힘/모멘트센서 지지대2(50)은 6축 힘/모멘트센서(1)를 교정하기 편리한 위치로 이동시키기 위하여 각각 6축 힘/모멘트센서 지지대1의 안내키(45)와 6축 힘/모멘트센서 지지대2의 안내키(55)를 따라 전후로 이동되고, 이동 후에는 볼트와 너트로 고정된다.

<37> 모터(21)와 감속비가 1/100인 감속기(22)가 안내블록(23)의 한쪽 끝에 고정되고 감속기(22)의 축이 볼나사(24)와 커플링으로 연결되고; 볼나사(24)가 전후이동블록(25)을 관통하고 상부에 상부블록(26)이 나사로 고정되며 그 위에 기준로드셀 고정구(27)가 고정되며; 기준로드셀 고정구(27)의 한쪽 끝에 기준로드셀(28)이 나사로 고정되고 기준로드셀(28)에 하중전달축(29)이 고정되어 모터(21)의 정방향 및 역방향으로의 회전에 따라 힘발생부(20)의 하중전달축(29)이 전후로 이동되므로써, 모터(21)와 감속기(22)의 회전력(토크)이 힘으로 변환되며; 즉, 모터(21)와 감속기(22)의 회전에 따라 기준로드셀(28)에 부착된 하중전달축(29)의 끝이 6축 힘/모멘트센서 지지대1(40)과 6축 힘/모멘트센서 지지대2(50)에 부착되어 있는 압1(44)와 압2(54)의 접촉지점을 밀므로써 모터(21)와 감속기(22)의 회전력(토크)이 직선의 힘으로 변환되고 압1(44)와 압2(54)의 접촉지점에 따라 3개 방향의 힘 F_x , F_y , F_z 와 3개 방향의 모멘트 M_x , M_y , M_z 를 발생시키고 발생된 힘과 모멘트는 압1(44)와 압2(54)에 연결되어 있는 6축 힘/모멘트센서(1)에 전달함으로서 6축 힘/모멘트센서(1)를 교정한다. 그리고 힘발생부(20)은 좌우이동블록(30)의 홈과 좌우안내키1(31a)와 좌우안내키2(31b)가 미끄럼운동되어 좌우로 이동된다.

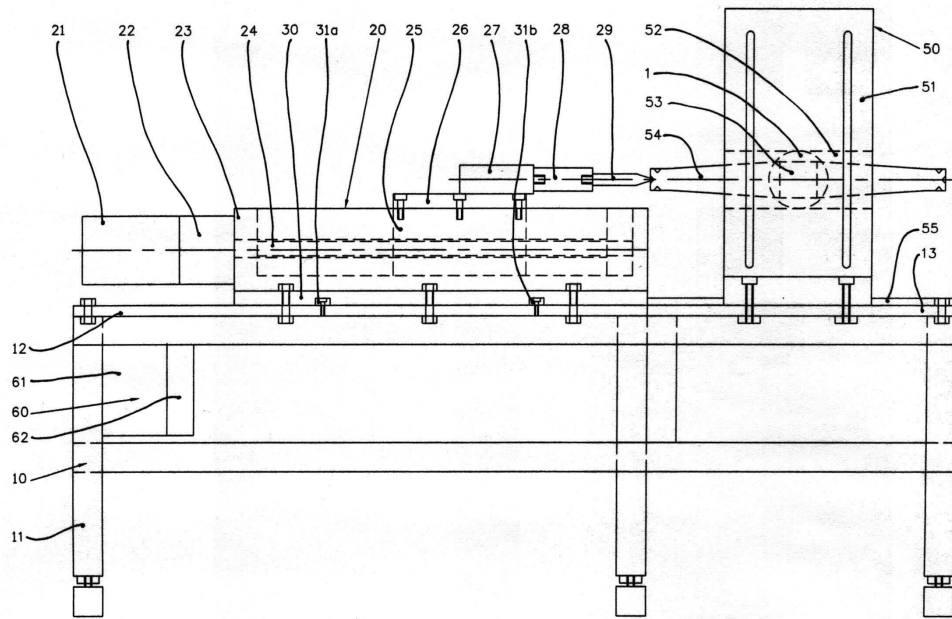
<38> 6축 힘/모멘트센서(1)가 고정되어 있는 6축 힘/모멘트센서 고정블록1(42)가 6축 힘/모멘트센서 지지대1(41)의 수직방향으로 길게 나있는 홈을 따라 상하로 이동하여 하중전달축(29)의 끝이 압1(44)의 접촉지점에 마주어지고, 6축 힘/모멘트센서(1)의 앞쪽에 압고정블록1(43)이 고정되고 힘과 모멘트를 전달하기 위한 압1(44)이 고정되며, 하중전달축(29)이 압1(44)과 접촉하는 위치에 따라 힘 F_z 와 모멘트 M_x 및 M_y 를 전달받아 6축 힘/모멘트센서에 전달며; 6축 힘/모멘트센서 고정장치1(40)은 6축 힘/모멘트센서 지지대1(41)의 밀면 홈과 6축 힘/모멘트센서 지지대1의 안내키(45)가 미끄럼운동을 함으로서 전후로 이동된다. 그리고 6축 힘/모멘트센서(1)가 고정되어 있는 6축 힘/모멘트센서 고정블록2(52)가 6축 힘/모멘트센서 지지대2(51)의 수직방향으로 길게 나있는 홈을 따라 상하로 이동하여 하중전달축(29)의 끝이 압2(54)의 접촉지점에 마주어지고, 6축 힘/모멘트센서(1)의 앞쪽에 압고정블록2(53)이 고정되고 힘과 모멘트를 전달하기 위한 압2(54)가 고정되며, 하중전달축(29)이 압2(54)와 접촉하는 위치에 따라 힘 F_x , F_y 와 모멘트 M_z 를 전달받아 6축 힘/모멘트센서에 전달며; 6축 힘/모멘트센서 고정장치2(50)은 6축 힘/모멘트센서 지지대2(51)의 밀면 홈과 6축 힘/모멘트센서 지지대2의 안내키(55)가 미끄럼운동을 함으로서 전후로 이동된다.

<39> 제어장치부(60)는 제어장치(61)와 모터드라이브(62)로 구성되고, 기준로드셀(28)로부터 발생된 힘에 상응한 출력값을 측정하여 모터(21)를 구동시켜 정확한 힘 또는 모멘트를 발생시킨다.

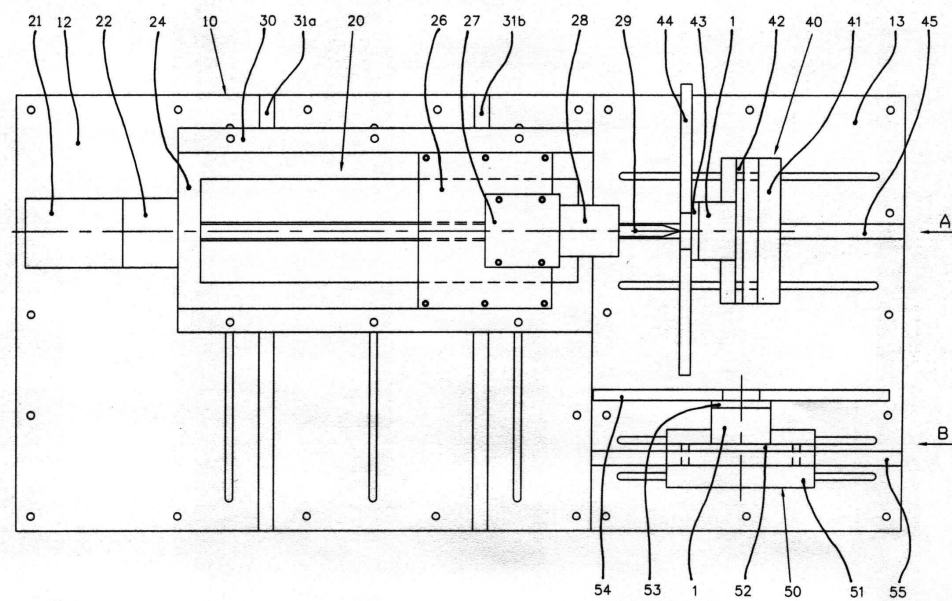
<40> 그리고 도 5는 상기 제어장치부(60)의 흐름도를 나타낸 것으로, 발생하기 위한 힘과 모멘트가 프로그램으로 입력된 제어장치(61)에 의해 모터드라이브(62)에 명령이 내려지고 모터드라이브(62)는 모터(21)를 구동시켜 힘과 모멘트를 발생시키며, 이때 기준로드셀(28)로부터 출력되는 값은 제어장치(61)에 귀환되어 제어장치에서 정확한 힘과 모멘트를 발생시키기 위하여 모터(21)를 제어하는데 이용된다.

<41> 한편 도 6는 6축 힘/모멘트센서 교정기가 3개 방향의 힘 F_x , F_y , F_z 와 3개 방향의 모멘트 M_x , M_y , M_z 를 발생시키고 발생된 힘과 모멘트를 6축 힘/모멘트센서(1)에 전달시키는 것으로써, 도 5의 (a)는 하중전달축(29)의 끝을 6축 힘/모멘트센서 고정장치1(40)의 압1(44)의 중앙지점에 접촉시켜 힘 F_z 를 발생시키는 방법과 압1(44)의 한쪽

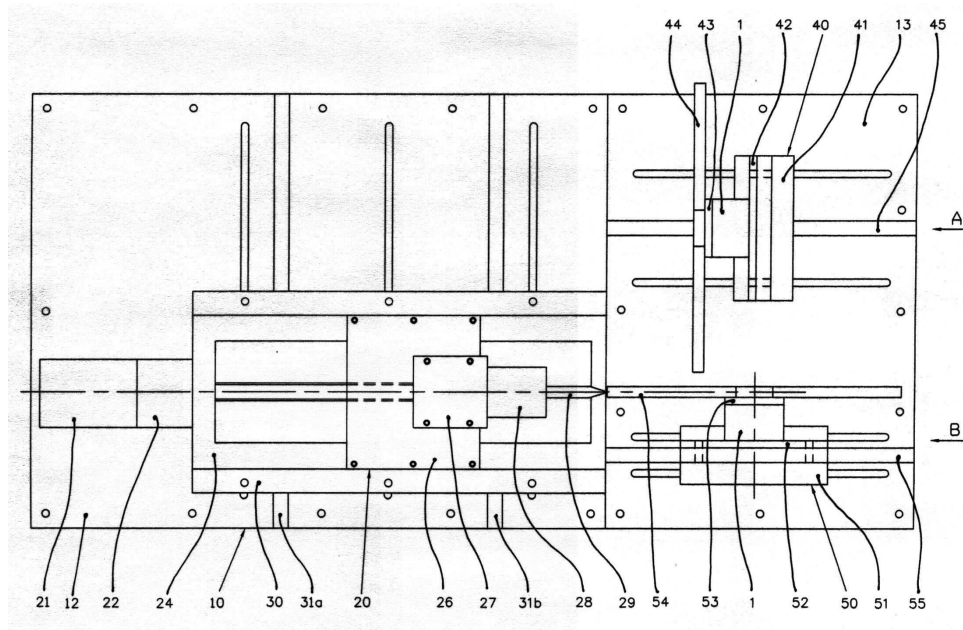
도면1b



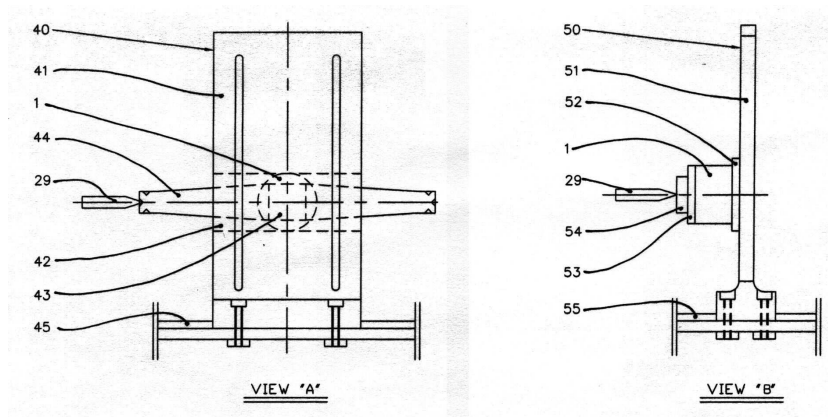
도면2a



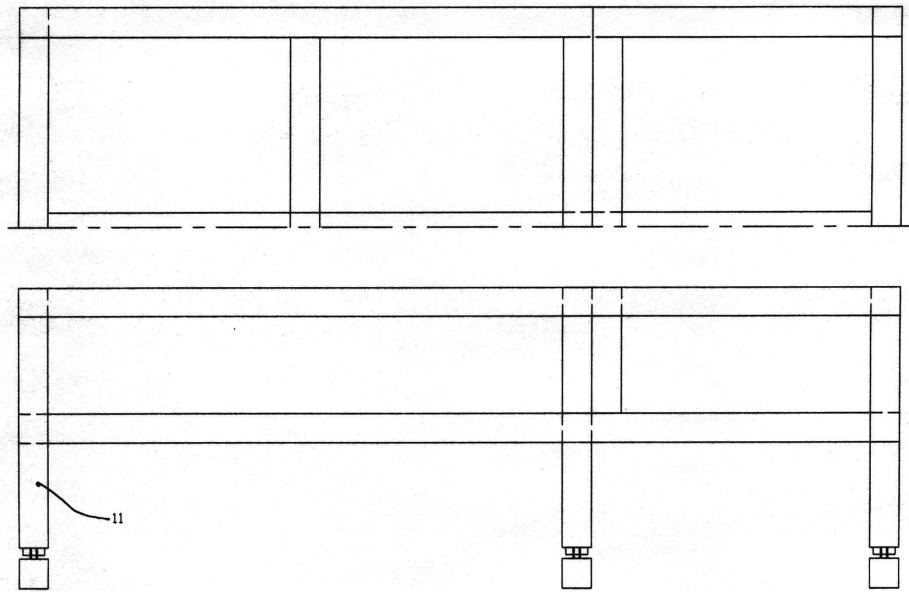
도면2b



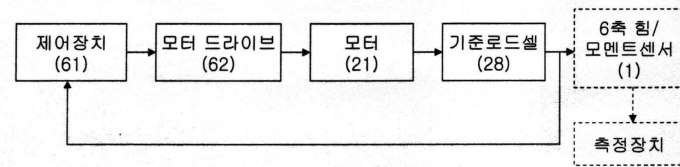
도면3



도면4



도면5



도면6

