(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0135592
(43) 공개일자 2011년12월19일

(51) Int. Cl.
G01L 5/00 (2006.01) *G01L 1/26* (2006.01)
G01B 21/32 (2006.01) *A61B 5/22* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0055413
(22) 출원일자 2010년06월11일
심사청구일자 2010년06월11일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 가좌동 900
(72) 발명자
김갑순
경상남도 진주시 평거동 들말흥한아파트 110-304
(74) 대리인
송윤호, 오세준, 권혁수

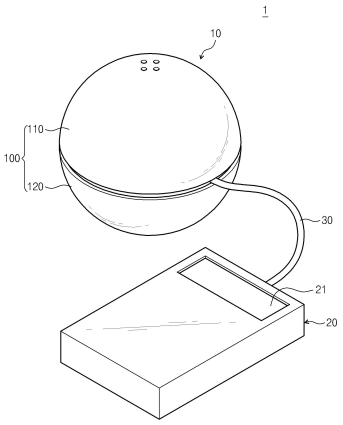
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치

(57) 요 약

본 발명은 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치를 제공한다. 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치는 구 형상의 하우징의 내부공간에 지지대가 제공된다. 지지대는 하우징의 내측면과 접촉된다. 지지대에는 지지대의 변형량을 측정하는 센서가 설치된다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

내부공간이 형성된 구 형상의 하우징;

상기 내부공간에 위치되며, 그 일부가 상기 하우징의 내측면과 접촉되는 지지대;

상기 지지대에 설치되며, 상기 지지대의 변형량을 측정하는 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하우징에는 상기 하우징의 내측면으로부터 상기 내부공간으로 돌출된 돌출부가 적어도 하나 형성되며,

상기 지지대는 상기 돌출부와 접촉되는 것을 특징으로 하는 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 지지대는 상기 하우징에 가해진 하중이 전달되는 평판보를 가지되,

상기 평판보에는 그 길이방향에 수직한 방향으로 양 측면을 관통하는 관통홀이 상기 길이방향을 따라 형성되고,

상기 센서들은 상기 관통홀을 사이에 두고 서로 마주하여 배치되는 것을 특징으로 하는 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 지지대는

상기 돌출부들 중 하나와 접촉되는 상부 블럭;

상기 상부 블럭의 둘레를 따라 순차적으로 90° 씩 회전된 위치에 각각배치되며, 상기 상부 블럭으로부터 외측으로 연장된 네 개의 상부 평판보들;

상기 상부 블럭과 이격하여 상기 상부 블럭의 하부에 배치되며, 상기 돌출부들 중 다른 하나와 접촉되는 하부 블럭;

상기 하부 블럭과 이격되며, 상기 하부 블럭을 감싸도록 배치되는 하부 평판보;

상기 하부 블럭과 상기 하부 평판보 사이에 위치하며, 상기 하부 블럭의 둘레를 따라 순차적으로 90° 씩 회전된 위치에 각각 배치되는, 그리고 상기 하부 블럭과 상기 하부 평판보를 연결하는 네개의 연결 평판보를 포함하는 것을 특징으로 하는 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 지지대는 상기 상부 블럭과 상기 하부 블럭을 제외한 부분이 상기 하우징으로부터 이격되게 위치되는 것을 특징으로 하는 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 지지대는

상기 상부 평판보들과 상기 하부 평판보 사이에 위치하며, 그 상면에 상기 상부 평판보들의 끝단이 결합되고, 하면에 상기 하부 평판보가 결합되는 링 형상의 지지판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상부에서 바라볼 때, 그 길이방향에 수직한 방향으로의 폭이 상기 하부 평판보보다 상기 상부 평판보가 크며,

상기 하부 평판보들은 상하방향 높이가 상기 폭보다 큰 것을 특징으로 하는 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 센서는

상기 하부 평판보에 설치되며, 제1축 방향으로 상기 하부 평판보의 변형량을 측정하는 제1센서;

상기 하부 평판보에 설치되며, 제2축 방향으로 상기 하부 평판보의 변형량을 측정하는 제2센서;

상기 상부 평판보에 설치되며, 상기 제3축 방향으로 상기 상부 평판보의 변형량을 측정하는 제3센서;

상기 상부 평판보에 설치되며, 상기 제1축을 중심으로 상기 상부 평판보의 굽힘 변형량을 측정하는 제4센서;

상기 상부 평판보에 설치되며, 상기 제2축을 중심으로 상기 상부 평판보의 굽힘 변형량을 측정하는 제5센서; 및

상기 연결 평판보에 설치되며, 제3축을 중심으로 상기 연결 평판보의 굽힘 변형량을 측정하는 제6센서를 가지되,

상기 제1축, 제2축 그리고 제3축은 서로간에 수직한 것을 특징으로 하는 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 지지대는

상기 내부공간에 위치하며, 수평방향으로 배치되는 수평 평판보;

상기 수평 평판보의 일단으로부터 상부로 연장되며, 그 상단이 상기 돌출부들 중 하나와 접촉되는 상부 평판보; 및

상기 수평 평판보의 타단으로부터 하부로 연장되며, 그 하단이 상기 돌출부들 중 다른 하나와 접촉되는 하부 평판보를 포함하는 것을 특징으로 하는 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 수평 평판보, 상부 평판보, 그리고 하부 평판보 각각에는 그 길이방향에 수직한 방향으로 양 측면을 관통하는 관통홀이 형성되되,

상기 상부 평판보에 형성된 관통홀과 상기 하부 평판보에 형성된 관톨홀은 서로 나란하지 않는 것을 특징으로 하는 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 센서는

상기 상부 평판보에 설치되며, 제1축 방향으로 상기 상부 평판보의 변형량을 측정하는 제1센서;

상기 하부 평판보에 설치되며, 제2축 방향으로 상기 하부 평판보의 변형량을 측정하는 제2센서;

상기 평행 평판보에 설치되며, 제3축 방향으로 상기 평행 평판보의 변형량을 측정하는 제3센서를 포함하되,

상기 제1축, 제2축, 그리고 제3축은 서로간에 수직한 것을 특징으로 하는 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 센서에서 측정된 변형량을 이용하여 상기 지지대에 작용하는 힘 또는 모멘트의 크기를 분석하고, 분석된 상기 힘 또는 모멘트의 크기를 표시하는 표시부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 손가락 근력을 측정할 수 있는 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 후천적인 사고 등에 의해 뇌졸증 환자와 같이 손가락이 마비되어 정상적으로 손가락을 움직이지 못하는 사람이 급속히 증가하는 추세이다. 이들은 재활 훈련을 통해 손가락의 신경을 회복시키려 노력하고 있으며, 재활정도를 파악하기 위하여 물체잡기를 실시한다.

[0003] 현재, 병원에서 실시되는 물체잡기는 환자가 물체를 잡아 손가락으로 누르면, 이를 눈으로 확인한 의사가 개인적인 판단에 의하여 환자의 재활정도를 판단한다.

[0004] 그러나, 상술한 물체잡기 방법은 환자가 물체에 가하는 하중의 정도를 구체적으로 알 수 없어 환자의 재활 진행 정도를 파악할 수 없으며, 의사의 시각적 판단에 의하므로 객관성이 떨어진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 환자의 재활 정도를 용이하게 파악할 수 있는 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치를 제공한다.

[0006] 또한, 본 발명은 환자의 재활 정도를 객관적으로 파악할 수 있는 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치를 제공한다. 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치는 내부공간이 형성된 구 형상의 하우징; 상기 내부공간에 위치되며, 그 일부가 상기 하우징의 내측면과 접촉되는 지지대; 상기 지지대에 설치되며, 상기 지지대의 변형량을 측정하는 센서를 포함한다.

[0008] 상기 하우징에는 상기 하우징의 내측면으로부터 상기 내부공간으로 돌출된 돌출부가 적어도 하나 형성되며, 상기 지지대는 상기 돌출부와 접촉된다.

[0009] 상기 지지대는 상기 하우징에 가해진 하중이 전달되는 평판보를 가지되, 상기 평판보에는 그 길이방향에 수직한 방향으로 양 측면을 관통하는 관통홀이 상기 길이방향을 따라 형성되고, 상기 센서들은 상기 관통홀을 사이에 두고 서로 마주하여 배치된다.

[0010] 일 실시에 따른 상기 지지대는 상기 돌출부들 중 하나와 접촉되는 상부 블럭; 상기 상부 블럭의 둘레를 따라 순차적으로 90° 씩 회전된 위치에 각각배치되며, 상기 상부 블럭으로부터 외측으로 연장된 네 개의 상부 평판보들; 상기 상부 블럭과 이격하여 상기 상부 블럭의 하부에 배치되며, 상기 돌출부들 중 다른 하나와 접촉되는 하부 블럭; 상기 하부 블럭과 이격되며, 상기 하부 블럭을 감싸도록 배치되는 하부 평판보; 상기 하부 블럭과 상기 하부 평판보 사이에 위치하며, 상기 하부 블럭의 둘레를 따라 순차적으로 90° 씩 회전된 위치에 각각 배치되는, 그리고 상기 하부 블럭과 상기 하부 평판보를 연결하는 네개의 연결 평판보를 포함한다.

[0011] 상기 지지대는 상기 상부 블럭과 상기 하부 블럭을 제외한 부분이 상기 하우징으로부터 이격되게 위치된다.

[0012] 상기 지지대는 상기 상부 평판보들과 상기 하부 평판보 사이에 위치하며, 그 상면에 상기 상부 평판보들의 끝단이 결합되고, 하면에 상기 하부 평판보가 결합되는 링 형상의 지지판을 더 포함한다.

[0013] 상부에서 바라볼 때, 그 길이방향에 수직한 방향으로의 폭이 상기 하부 평판보보다 상기 상부 평판보가 크며, 상기 하부 평판보들은 상하방향 높이가 상기 폭보다 크다.

[0014] 상기 센서는 상기 하부 평판보에 설치되며, 제1축 방향으로 상기 하부 평판보의 변형량을 측정하는 제1센서; 상기 하부 평판보에 설치되며, 제2축 방향으로 상기 하부 평판보의 변형량을 측정하는 제2센서; 상기 상부 평판보에 설치되며, 상기 제3축 방향으로 상기 상부 평판보의 변형량을 측정하는 제3센서; 상기 상부 평판보에 설치되며, 상기 제1축을 중심으로 상기 상부 평판보의 굽힘 변형량을 측정하는 제4센서; 상기 상부 평판보에 설치되며, 상기 제2축을 중심으로 상기 상부 평판보의 굽힘 변형량을 측정하는 제5센서; 및 상기 연결 평판보에 설치되며, 제3축을 중심으로 상기 연결 평판보의 굽힘 변형량을 측정하는 제6센서를 가지되, 상기 제1축, 제2축 그리고 제3축은 서로간에 수직하다.

[0015] 다른 실시예에 따른 상기 지지대는 상기 내부공간에 위치하며, 수평방향으로 배치되는 수평 평판보; 상기 수평 평판보의 일단으로부터 상부로 연장되며, 그 상단이 상기 돌출부들 중 하나와 접촉되는 상부 평판보; 및 상기 수평 평판보의 타단으로부터 하부로 연장되며, 그 하단이 상기 돌출부들 중 다른 하나와 접촉되는 하부 평판보를 포함한다.

[0016] 상기 수평 평판보, 상부 평판보, 그리고 하부 평판보 각각에는 그 길이방향에 수직한 방향으로 양 측면을 관통하는 관통홀이 형성되되, 상기 상부 평판보에 형성된 관통홀과 상기 하부 평판보에 형성된 관톨홀은 서로 나란하지 않다.

[0017] 상기 센서는 상기 상부 평판보에 설치되며, 제1축 방향으로 상기 상부 평판보의 변형량을 측정하는 제1센서; 상기 하부 평판보에 설치되며, 제2축 방향으로 상기 하부 평판보의 변형량을 측정하는 제2센서; 상기 평행 평판보에 설치되며, 제3축 방향으로 상기 평행 평판보의 변형량을 측정하는 제3센서를 포함하되, 상기 제1축, 제2축, 그리고 제3축은 서로간에 수직하다.

[0018] 상기 센서에서 측정된 변형량을 이용하여 상기 지지대에 작용하는 힘 또는 모멘트의 크기를 분석하고, 분석된 상기 힘 또는 모멘트의 크기를 표시하는 표시부를 더 포함한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 의하면, 환자가 물체에 가하는 하중의 크기를 측정할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 의하면, 환자가 물체에 가하는 하중의 크기를 수치상으로 알 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 의하면, 환자가 물체에 가하는 하중이 작용하는 방향에 따라 분석될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치를 나타내는 사시도이다.

도 2는 도 1의 측정부를 나타내는 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 상부 지지대를 나타내는 사시도이다.

도 4는 도 3의 상부지지대의 평면도이다.

도 5는 도 3의 선 a-a'에 따른 단면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 하부 지지대의 사시도이다.

도 7은 도 6의 하부 지지대의 저면도이다.

도 8는 도 7의 선 b-b'에 따른 단면도이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 측정부를 나타내는 단면도이다.

도 10은 하우징에 가해진 하중의 성분 중 Fx 및 Fy에 따른 하부 지지대의 변형을 나타낸다.

도 11은 하우징에 가해진 하중의 성분 중 Fz에 따른 상부 지지대의 변형을 나타내는 사시도이다.

도 12는 하우징에 가해진 하중의 성분 중 Mx 또는 My에 따른 상부 지지대의 변형을 나타내는 사시도이다.

도 13은 하중징에 가해진 하중의 성분 중 Mz에 따른 하부 지지대의 변형을 나타내는 사시도이다.

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치를 나타내는 단면도이다.

도 15는 도 14의 지지대를 나타내는 사시도이다.

도 16은 도 15의 지지대를 나타내는 정면도이다.

도 17은 도 15의 지지대를 나타내는 측면도이다.

도 18은 하우징에 가해진 하중의 성분 중 Fx에 따른 지지대의 변형을 나타내는 사시도이다.

도 19는 하우징에 가해진 하중의 성분 중 Fy에 따른 지지대의 변형을 나타내는 사시도이다.

도 20은 하우징에 가해진 하중의 성분 중 Fz에 따른 지지대의 변형을 나타내는 사시도이다.

도 21은 도 1의 표시부를 간략하게 나타내는 블럭도이다.

도 22는 본 발명의 실시예에 따른 손가락 근력을 측정하는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면 도 1 내지 도 22를 참조하여 더욱 상세히 설명한다. 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장되었다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치를 나타내는 사시도이고, 도 2는 도 1의 측정부를 나타내는 단면도이다.

[0025] 도 1 및 2를 참조하면, 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치(1)는 측정부(10)와 표시부(20)를 포함한다.

[0026] 측정부(10)는 외부에서 작용하는 하중에 의한 지지대(200)의 변형량을 측정한다. 사용자가 측정부(10)를 손에 쥐고 손가락으로 하우징(100)에 하중을 가하는 경우, 하우징(100)과 접촉되는 지지대(200)에 변형이 발생한다. 지지대(200)의 변형량은 센서에 의해 측정된다.

[0027] 표시부(20)는 케이블(30)을 통해 센서와 연결되며, 센서로부터 지지대(200)의 변형량에 대한 데이터를 수신한다. 수신된 데이터에 의해 하우징(100)에 가해진 하중은 작용 방향에 따라 복수개의 힘 또는 모멘트로 분석된다. 분석된 힘 또는 모멘트는 디스플레이부(21)에 표시되며, 이에 의해 사용자의 손가락 근력을 알 수 있다.

[0028] 이하, 측정부(10)의 구성에 대해 상세하게 살펴보도록 한다. 측정부(10)는 하우징(100), 지지대(200), 그리고 센서를 포함한다.

[0029] 하우징(100)은 구 형상으로 제공되며, 내부에 공간이 형성된다. 하우징(100)의 내부공간은 지지대(200)가 위치되는 공간으로 제공된다. 실시예에 의하면, 하우징(100)은 상부 바디(110)와 하부 바디(120)를 가진다. 상부 바디(110)는 반구 형상으로 제공되며, 저면이 개방된 공간(111)이 내부에 형성된다. 그리고, 상부 바디(110)의 내측면에는 내부공간(111)으로 돌출된 돌출부(112)가 형성된다. 돌출부(112)는 지지대(200)와 접촉되며, 상부 바디(110)에 가해진 하중을 지지대(200)에 전달한다. 실시예에 의하면, 돌출부(112)는 상하방향으로 상부 바디(110)의 중심영역에 형성된다. 하부 바디(120)는 반구 형상으로 제공되며, 상부 바디(110)의 하부에 위치한다. 하부 바디(120)는 상부 바디(110)에 대응하는 반경을 가진다. 하부 바디(120)는 상면이 개방된 공간(121)이 내부에 형성된다. 하부 바디(120)는 내부공간(121)이 상부 바디(110)의 내부공간(111)과 대향하도록 배치된다. 이에 의하여, 하우징(100)은 상부 바디(110)와 하부 바디(120)의 조합에 의하여 구 형상을 가진다. 하부 바디(120)의 내측면에는 내부공간(121)으로 돌출된 돌출부(122)가 형성된다. 돌출부(122)는 지지대(200)와 접촉되며, 하부 바디(120)에 가해진 하중을 지지대(122)에 전달한다. 실시예에 의하면, 돌출부(122)는 상부 바디(110)의 돌출부(112)와 마주하도록 하부 바디(120)의 중심영역(122)에 형성된다. 하부 바디(120)는 그 상단이

상부 바디(110)의 하단과 일정 간격(131) 이격되도록 배치된다. 이러한 간격(131)은 하우징(100)에 가해진 하중에 의해 상부 바디(110)와 하부 바디(120)간의 상대 거리가 변경될 수 있는 공간을 제공한다. 실시예에 의하면, 상부 바디(110)와 하부 바디(120)간의 간격은 2㎜이다.

[0030] 지지대(200)는 하우징(100)의 내부공간에 위치한다. 지지대(200)의 일부는 상부 바디(110)의 내부공간(111)에 위치하고, 다른 일부는 하부 바디(120)의 내부공간(121)에 위치한다. 지지대(200)는 상부 바디(110)에 형성된 돌출부(112)와 접촉되는 상부 지지대(300) 및 하부 바디(120)에 형성된 돌출부(122)와 접촉되는 하부 지지대(400)를 가진다.

[0031] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 상부 지지대를 나타내는 사시도이고, 도 4는 도 3의 상부지지대의 평면도이고, 도 5는 도 3의 선 a-a'에 따른 단면도이다.

[0032] 도 2 내지 5를 참조하면, 상부 지지대(300)는 상부 블럭(310), 상부 평판보들(320, 330, 340, 350), 그리고 상부 지지판(360)를 포함한다.

[0033] 상부 블럭(310)은 상부 바디(110)의 내부공간(111)에 위치된다. 상부 블럭(310)의 상면은 상부 평판보들(320, 330, 340, 350)의 상단보다 높게 제공되며, 돌출부(112)와 접촉된다. 실시예에 의하면, 상부 블럭(310)과 돌출부(112)는 볼트(113)에 의해 체결된다.

[0034] 상부 평판보(320, 330, 340, 350)들은 상부 블럭(310)의 둘레를 따라 배치된다. 실시예에 의하면, 상부 평판보들(320, 330, 340, 350)은 네 개가 제공된다. 각각의 상부 평판보들(320, 330, 340, 350)은 상부 블럭(310)의 둘레를 따라 순차적으로 90° 씩 회전된 위치에 각각 배치된다. 그리고, 상부 평판보들(320, 330, 340, 350)은 일단이 상부 블럭(310)의 측면에 결합되며, 상부 블럭(310)으로부터 외측으로 연장된다. 상부 평판보들(320, 330, 340, 350)은 상부에서 바라볼 때 대체로 상부 블럭(310)을 중심으로 십자형으로 배치된다. 보다 용이한 설명을 위하여, 상부에서 바라볼 때 상부 블럭(310)을 중심으로 9시 방향으로 배치되는 상부 평판보를 제1상부 평판보(320), 3시 방향으로 배치되는 상부 평판보를 제2상부 평판보(330), 12시 방향으로 배치되는 상부 평판보를 제3상부 평판보(340), 6시 방향으로 배치되는 상부 평판보를 제4상부 평판보(350)라 칭한다. 그리고, 제1, 2상부 평판보(320, 330)가 배치되는 방향을 제1방향(11), 제3, 4상부 평판보(340, 350)가 배치되는 방향을 제2방향(12)이라 한다. 제2방향(12)은 상부에서 바라볼 때 제1방향(11)에 수직방향이다. 그리고, 제1방향(11) 및 제2방향(12)에 수직한 방향을 제3방향(13)이라 한다.

[0035] 각각의 상부 평판보들(320, 330, 340, 350)은 동일한 형상으로 제공되므로, 구체적 형상에 대해 제1상부 평판보(320)를 예를 들어 설명한다. 제1 상부 평판보(320)는 그 길이가 높이 및 폭보다 상대적으로 긴 판형상으로 제공된다. 실시예에 의하면, 제1상부 평판보(320)는 수평부(322)와 경사부(323)를 가진다. 수평부(322)는 상면과 하면이 나란하게 형성된다. 경사부(323)는 수평부(322)의 타단으로부터 연장되며, 그 끝단으로 갈수록 상면과 하면간의 간격이 좁아지도록 상면이 아래방향으로 경사지게 형성된다. 수평부(322)는 경사부(323)에 비하여 상대적으로 상부 블럭(310)에 인접하여 위치되며, 일단이 상부 블럭(310)의 일 측면에 결합한다.

[0036] 수평부(322)에는 관통홀(321)이 형성된다. 관통홀(321)은 제1상부 평판보(320)의 길이방향에 수직한 방향으로 양 측면을 관통하여 형성된다. 실시예에 의하면, 제1, 2상부 평판보들(320, 330)에는 제2방향(12)으로 관통홀(321, 331)이 형성되고, 제3, 4상부 평판보들(340, 350)에는 제1방향(11)으로 관통홀(341, 351)이 형성된다. 관통홀(321)은 그 깊이가 제1상부 평판보(320)의 길이방향 폭보다 작다. 관통홀(321)에 의하여 수평부(322)는 제3방향(13)을 따라 두 개의 판이 서로 이격하여 배치되는 구조를 갖는다. 이에 의하여, 상부 평판보들(320, 330, 340, 350)은 단일 판으로 제공되는 경우보다 더 큰 힘을 지탱할 수 있다.

[0037] 상부 지지판(360)은 상부 평판보들(320, 330, 340, 350)의 타단을 지지한다. 상부 지지판(360)은 링 형상으로 제공되며, 상부 블럭(310)의 중심으로부터 상부 평판보들(320, 330, 340, 350)의 타단까지의 거리에 해당하는 반경을 가진다. 상부 지지판(360)의 상면에는 상부 평판보들(320, 330, 340, 350)의 경사부가 결합된다. 상부 지지판(360)에는 원주 방향을 따라 복수개의 홀(361)들이 서로 이격하여 형성된다. 홀(361)들은 상부 지지판(360)과 하부 지지판(도 6의 450)의 결합시 볼트가 삽입되는 공간으로 제공된다.

[0038] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 하부 지지대의 사시도이고, 도 7은 도 6의 하부 지지대의 저면도이고, 도 8는 도 7의 선 b-b'에 따른 단면도이다.

[0039] 도 2 및 도 6 내지 8을 참조하면, 하부 지지대(400)는 하부 블럭(410), 하부 평판보(420), 연결 평판보(430), 그리고 하부 지지판(450)을 포함한다.

[0040] 하부 블럭(410)은 상부 블럭(310)과 이격하여 상부 블럭(310)의 하부에 위치한다. 하부 블럭(410)의 하면은 하부 평판보(420)들 및 연결 평판보(430)들의 하단보다 낮게 위치하며, 하부 바디(120)에 형성된 돌출부(122)와 접촉한다. 실시예에 의하면, 하부 블럭(410)은 직육면체형상으로 제공될 수 있다.

[0041] 하부 평판보(420)들은 하부 블럭(410)과 이격하여 하부 블럭(410)을 감싸도록 배치된다. 하부 평판보(420)들은 그 폭이 높이보다 작은 얇은 판 형상으로 제공된다. 그리고, 하부 평판보(420)들의 폭은 상부 평판보(320, 330, 340, 350)들의 폭보다 작게 제공된다. 실시예에 의하면, 하부 평판보(420)들은 네 개의 평판보가 제공되며, 서로 조합되어 사각틀 형상으로 배치된다. 구체적으로, 제1, 2하부 평판보(421, 422)는 제1방향(11)을 따라 하부 블럭(410)의 양측에 제2방향(12)으로 나란하게 배치되고, 제3, 4하부 평판보(423, 424)는 제2방향(12)을 따라 하부 블럭(410)의 양측에 제1방향(11)으로 나란하게 배치된다. 제3, 4하부 평탄보(423, 424)의 양 끝단은 제1, 2하부 평탄보(421, 422)의 양 끝단과 연결된다. 그리고, 제1 내지 4 하부 평판보(421 내지 424)들의 양 끝단은 하부 지지판(450)의 저면에 결합된다. 제1 내지 4 하부 평판보(421 내지 424) 각각의 중심영역에는 보조블럭(421a 내지 424a)이 결합한다. 보조블럭(421a 내지 424a)은 하부 평판보(421 내지 424)보다 두께가 두껍게 제공될 수 있다. 이에 의하여, 제1 내지 4 하부 평판보(421 내지 424)들의 중심영역은 가장자리영역보다 두께가 두껍게 제공되며, 하중에 의한 변형이 가장자리영역보다 작게 발생된다.

[0042] 연결 평판보(430)들은 하부 평판보(420)들과 하부 블럭(410) 사이에 위치하며, 하부 평판보(420)들과 하부 블럭(410)을 연결한다. 실시예에 의하면, 연결 평판보(430)들은 네 개가 제공되며, 하부 블럭(410)의 둘레를 따라 순차적으로 90° 씩 회전된 위치에 각각 배치된다. 제1, 2연결 평판보(431, 432)는 제1방향(11)으로 동일 직선상에 배치되고, 제3, 4 연결 평판보(433, 434)는 제2방향(12)으로 동일 직선상에 배치된다. 제1 내지 4연결 평판보들(431 내지 434)은 상부에서 바라볼 때 하부 블럭(410)을 중심으로 십자형으로 배치된다.

[0043] 하부 지지판(450)은 하부 평판보들(420)의 끝단을 지지한다. 하부 지지판(450)은 링 형상으로 제공되며, 하부 블럭(410)을 중심으로부터 하부 평판보들(420)의 끝단까지의 거리에 해당하는 반경을 가진다. 하부 지지판은 하부 평판보들(420)의 상부에 위치하며, 그 저면에 하부 평판보(420)들의 상단이 결합한다. 하부 지지판(450)에는 원주 방향을 따라 복수개의 홀(451)들이 서로 이격하여 형성된다. 홀(451)들은 상부 지지판(360)에 형성된 홀(361)들과 대응하는 위치에 형성되며, 볼트가 삽입되는 공간으로 제공된다. 상기 실시예에서는 지지판이 상부 지지판(360)과 하부 지지판(450)이 볼트결합되는 구성으로 설명하였으나, 이와 달리 지지판은 하나의 판으로 제공될 수 있다.

[0044] 상술한 지지대(200)는 상부 블럭(310)과 하부 블럭(410)을 제외한 부분이 하우징(100)으로부터 이격되게 위치된다.

[0045] 도 4 내지 8을 참조하면, 센서(S1 내지 S24)는 지지대(200)에 설치되며, 하우징(100)에 가해진 하중에 의한 지지대(200)의 변형량을 측정한다. 센서(S1 내지 S24)는 복수개 제공되며, 상부 평판보(320, 330, 340, 350)들, 하부 평판보(421 내지 424)들 그리고 연결 평판보(431 내지 434)들에 각각 제공된다. 각각의 센서(S1 내지 S24)는 상부 평판보(320, 330, 340, 350)들의 변형량 또는 하부 평판보(421 내지 424)들의 변형량을 측정한다. 실시예에 의하면, 센서(S1 내지 S24)들은 복수개의 그룹으로 구분가능하며, 동일한 그룹에 속한 센서(S1 내지 S24)들은 같은 방향으로의 지지대(200)의 변형량을 측정한다. 각 그룹에는 4개의 센서들이 포함된다.

[0046] 제1그룹에 속한 제1센서(S1 내지 S4)들은 제1, 2하부 평판보(421, 422)의 양 끝단에 각각 한 개씩 제공된다. 제1센서(S1 내지 S4)들은 제1방향(11)으로 제1, 2하부 평판보(421, 422)의 변형량을 측정한다. 측정된 제1방향(11)의 변형량은 하우징(100)에 가해진 하중의 성분 중 제1방향(11)으로 작용하는 힘(이하, Fx라고 한다)의 크기를 알 수 있는 데이터가 된다.

[0047] 제2그룹에 속한 제2센서(S5 내지 S8)들은 제3, 4하부 평판보(423, 424)의 양 끝단에 각각 한 개씩 제공된다. 제2센서(S5 내지 S8)들은 제2방향(12)으로 제3, 4하부 평판보(423, 424)들의 변형량을 측정한다. 측정된 제2방향(12)의 변형량은 하우징(100)에 가해진 하중의 성분 중 제2방향(12)으로 작용하는 힘(이하, Fy라고 한다)의 크기를 알 수 있는 데이터가 된다.

[0048] 제3그룹에 속하는 제3센서(S9 내지 S12)들은 제1방향(11)으로 배치된 제1, 2상부 평판보(320, 330)의 상면 및 하면에 각각 한 개씩 제공된다. 제3센서(S9 내지 S12)들은 관통홀(321, 331)을 사이에 두고 서로 마주하여 부착된다. 제3 센서(S9 내지 S12)들은 제3방향(13)으로 제1, 2상부 편판보(320, 330)의 변형량을 측정한다. 측정된 제3방향(13)의 변형량은 하우징(100)에 가해진 하중의 성분 중 제3방향(13)으로 작용한 힘(이하, Fz라고 한다)의 크기를 알 수 있는 데이터가 된다.

[0049] 제4그룹에 속한 제4센서(S13 내지 S16)들은 제2방향(12)으로 배치된 제3, 4상부 평판보(340, 350)의 상면 및 하면에 각각 한 개씩 제공된다. 제4센서(S13 내지 S16)들은 관통홀(도 3의 341, 351)을 사이에 두고 서로 마주하여 부착된다. 제4센서(S13 내지 S16)들은 제1방향(11)과 나란한 축을 중심으로 제3, 4상부 평판보(340, 350)의 굽힘 변형량을 측정한다. 측정된 굽힘 변형량은 하우징(100)에 가해진 하중의 성분 중 제1방향(11)의 모멘트(이하, Mx 라고 한다)의 크기를 알 수 있는 데이터가 된다.

[0050] 제5그룹에 속한 제5센서(S17 내지 S20)들은 제1방향(11)으로 배치된 제1, 2상부 평판보(320, 330)의 상면 및 하면에 각각 부착된다. 제5센서(S17 내지 S20)들은 상부 블럭(310)과 제3센서(S9 내지 S12)들 사이 구간에서 관통홀(321, 331)을 사이에 두고 서로 마주하도록 부착된다. 제5센서(S17 내지 S20)들은 제2방향(12)과 나란한 축을 중심으로 제1, 2상부 평판보(320, 330)의 굽힘 변형량을 측정한다. 측정된 굽힘 변형량은 하우징(100)에 가해진 하중의 성분 중 제2방향(12)의 모멘트(이하, My라고 한다)의 크기를 알 수 있는 데이터가 된다.

[0051] 제6그룹에 속한 제6센서(S21 내지 S24)들은 제1, 2연결 평판보(431, 432)의 양 측면에 각각 하나씩 부착된다. 제6센서(S21 내지 S24)들은 제3방향(S13)과 나란하 축을 중심으로 제1, 2연결 평판보(431, 432)의 굽힘 변형량을 측정한다. 측정된 굽힘 변형량은 하우징(100)에 가해진 하중의 성분 중 제3방향(13)의 모멘트(이, Mz라고 한다)의 크기를 알 수 있는 데이터가 된다.

[0052] 제4 내지 6센서들(S13 내지 S24)은 제1 내지 3센서들(S1 내지 S12)에 비하여 상대적으로 상부 블럭(310) 또는 하부 블럭(410)에 인접하여 제공될 수 있다.

[0053] 상술한 센서(S1 내지 S24)들에서 측정된 데이터들은 케이블(도 1의 30)을 통해 표시부(도 1의 20)의 에 수신되고, 표시부(20)는 수신된 데이터를 분석하여 하우징(10)에 가해진 하중을 Fx, Fy, Fz, Mx, My, 그리고 Mz로 분석하고, 그 값을 표시한다

[0054] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 측정부를 나타내는 단면도이다.

[0055] 도 9을 참조하면, 도 2의 실시예와 달리, 지지대(200)는 상부 바디(110)의 내측면(112)과 하부 바디(120)의 내측면(122)와 접촉된다. 상부 바디(110)의 내측면(112)과 하부 바디(120)의 내측면(122)은 평평한 면으로 형성된다. 상부 및 하부 바디(110, 120)는 도 2의 하우징(100)에 비하여 부피가 크게 제공되므로 도 2의 하우징에 비하여 중량이 크다.

[0056] 도 10은 하우징에 가해진 하중의 성분 중 Fx 및 Fy에 따른 하부 지지대의 변형을 나타낸다. 도 11은 하우징에 가해진 하중의 성분 중 Fz에 따른 상부 지지대의 변형을 나타낸다. 도 12는 하우징에 가해진 하중의 성분 중 Mx 또는 My에 따른 상부 지지대의 변형을 나타낸다. 그리고, 도 13은 하중징에 가해진 하중의 성분 중 Mz에 따른 하부 지지대의 변형을 나타낸다.

[0057] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 구형물체 잡기 손가락 힘 측정 장치를 나타내는 단면도이고, 도 15는 도 14의 지지대를 나타내는 사시도이고, 도 16은 도 15의 지지대를 나타내는 정면도이고, 도 17은 도 15의 지지대를 나타내는 측면도이다.

[0058] 도 14 내지 17을 참조하면, 하우징(100)은 도 2에 도시된 하우징과 동일한 구조로로 제공된다. 다만, 지지대(200)의 상단 및 하단이 위치되는 영역에 따라 돌출부(112, 122)가 형성되는 위치가 달라질 수 있다. 실시예에 의하면, 지지대(200)의 상단이 결합되는 돌출부(112)는 하우징(100)의 중심선(14)을 기준으로 일측에 형성되고, 지지대(200)의 하단이 결합되는 돌출부(122)는 하우징(100)의 중심선(14)을 기준으로 타측에 형성된다.

[0059] 지지대(200)는 수평 평판보(210), 상부 평판보(220), 그리고 하부 평판보(230)를 갖는다.

[0060] 수평 평판보(210)는 하우징(100)의 내부공간(111, 121)에 수평방향으로 배치된다. 수평 평판보(210)에는 관통홀(211)이 형성된다. 관통홀(211)은 상부에서 바라볼 때, 수평 평판보(210)의 길이방향에 수직한 방향으로 양 측면을 관통하여 형성된다. 실시예에 의하면, 관통홀(211)은 상부 평판보(220)가 형성된 일단과 하부 평판보(230)가 형성된 타단 사이 구간에 형성된다.

[0061] 상부 평판보(220)는 수평 평판보(210)의 일단으로부터 상부로 연장된다. 상부 평판보(220)는 상단이 상부 바디(110)에 형성된 돌출부(112)와 접촉된다. 상부 평판보(220)에는 관통홀(221)이 형성된다. 관통홀(221)은 상부 평판보(220)의 길이방향에 수직한 방향으로 양 측면을 관통하여 형성된다. 관통홀(221)은 수평 평판보(210)의 상면보다 높은 위치에 형성될 수 있다. 실시예에 의하면, 상부 평판보(220)의 관통홀(221)과 수평 평판보(210)

의 관통홀(211)은 서로 나란한 방향으로 형성될 수 있다.

[0062] 하부 평판보(230)는 수평 평판보(210)의 타단으로부터 하부로 연장된다. 하부 평판보(230)는 하단이 하부 바디(120)에 형성된 돌출부(122)와 접촉된다. 하부 평판보(230)에는 관통홀(231)이 형성된다. 관통홀(231)은 하부 평판보(230)의 길이방향에 수직한 방향으로 양 측면을 관통하여 형성된다. 관통홀(231)은 수평 평판보(210)의 하면보다 낮은 위치에 형성될 수 있다. 하부 평판보(230)의 관통홀(231)과 상부 평판보(220)의 관통홀(221)은 서로 나란한 방향으로 형성되지 않을 수 있다. 실시예에 의하면, 수평 평판보(210)와 상부 평판보(220)에는 관통홀(211, 221)이 제2방향(12)으로 형성되고, 하부 평판보(230)에는 관통홀(231)이 제1방향(11)으로 형성될 수 있다.

[0063] 상술한 지지대(200)에서 상부 평판보(220)와 하부 평판보(230)를 제외한 부분은 하우징(100)으로부터 이격되어 위치된다..

[0064] 제1센서(S1 내지 S4)들은 제1방향(11)을 따라 상부 평판보(220)의 양 측면에 각각 두 개씩 제공된다. 제1센서(S1 내지 S4)들은 관통홀(221)을 사이에 두고 서로 마주하여 제공된다. 제1센서(S1 내지 S4)들은 제1방향(11)으로 상부 평판보(220)의 변형량을 측정한다. 측정된 제1방향(11) 변형량은 하우징(100)에 가해진 하중의 성분 중 제1방향(11)으로 작용하는 힘(이하, Fx라고 한다)의 크기를 알 수 있는 데이터가 된다.

[0065] 제2센서(S5 내지 S8)들은 제2방향(13)을 따라 하부 평판보(230)의 양 측면에 각각 두 개씩 제공된다. 제2센서(S5 내지 S8)들은 관통홀(231)을 사이에 두고 서로 마주하여 제공된다. 제2센서(S5 내지 S8)들은 제2방향(12)으로 하부 평판보(230)의 변형량을 측정한다. 측정된 제2방향(12) 변형량은 하우징(100)에 가해진 하중의 성분 중 제2방향(12)으로 작용하는 힘(이하, Fy라고 한다)의 크기를 알 수 있는 데이터가 된다.

[0066] 제3센서(S9 내지 S12)들은 제3방향(12)을 따라 수평 평판보(210)의 양 측면에 각각 두 개씩 제공된다. 제3센서(S9 내지 S12)들은 관통홀(211)을 사이에 두고 서로 마주하여 제공된다. 제3센서(S9 내지 S12)들은 제3방향(13)으로 수평 평판보(210)의 변형량을 측정한다. 측정된 제3방향(13) 변형량은 하우징(100)에 가해진 하중의 성분 중 제3방향(13)으로 작용하는 힘(이하, Fz라고 한다)의 크기를 알 수 있는 데이터가 된다.

[0067] 상술한 센서(S1 내지 S12)들에서 측정된 데이터들은 표시부(도 1의 20)에 수신되고, 표시부(20)는 수신된 데이터를 분석하여 하우징(100)에 가해진 하중을 Fx, Fy, 그리고 Fz로 분석하고, 그 값을 표시한다

[0068] 도 18은 하우징(100)에 가해진 하중의 성분 중 Fx에 따른 지지대(200)의 변형을 나타내다. 도 19는 하우징(100)에 가해진 하중의 성분 중 Fy에 따른 지지대(200)의 변형을 나타낸다. 그리고, 도 20은 하우징(100)에 가해진 하중의 성분 중 Fz에 따른 지지대(200)의 변형을 나타낸다.

[0069] 도 21은 도 1의 표시부를 간략하게 나타내는 블럭도이다.

[0070] 도 21을 참조하면, 표시부는 디지털 신호 프로세서(digital signal processor, 이하 'DSP'라고 함, 22), 전원발생기(power, 23), 클럭 발생기(clock, 24), 외부 확장램(25), 증폭기(amplifier, 26), CAN 통신(CAN, 27),그리고 스위치(28)를 포함한다.

[0071] DSP(22)는 플레쉬 롬(flash ROM, 22a), 램(RAM, 22b), 아날로그-디지털 변환기(AD converter, 22c)등으로 구성되며, 전원발생기(22)로부터 전압을 공급받아 동작된다. 그리고, 클럭 발생기(24)로부터 클럭(clock)을 받아 내부에서 증폭하여 동작하며, 내부 플래쉬 롬(22a) 또는 외부 확장램(25)에 저장된 프로그램의 명령에 따라 DSP(22) 내부에 장착된 주변장치들을 동작시킨다. 외부 확장램(25)으로는 SRAM이 사용될 수 있다. 스위치(28)의 동작에 따라 측정부(10)의 센서들로부터 출력되는 신호는 증폭기(26)에서 증폭된 후, DSP(22)내부의 아날로그-디지털 변환기(22c)에서 받아들여진다. 그리고, DSP(22)는 이 신호를 디스플레이부(21)에 나타냄과 동시에 외부 확장램(25)에 저장 및 CAN 통신(27)을 이용하여 컴퓨터 또는 다른 제어장치(40)에 보낸다.

[0072] 증폭기(26)는 측정부(10)의 센서로부터 출력되는 신호를 증폭하는 역할을 하며, CAN 통신(27)은 제어프로그램을 롬에 다운로드 또는 컴퓨터와 인테페이스하는 역할을 한다. 그리고, 전원 발생기(23)은 DSP(22)와 다른 주변장치들에 전압을 각각 공급하고, 스위치(28)는 리셋 혹은 전원 발생기(23)를 끄는데 사용된다.

[0073] 도 22는 본 발명의 실시예에 따른 손가락 근력을 측정하는 순서도이다.

[0074] 도 22를 참조하면, 먼저, 표시부의 초기화가 이루어진다(S100). 초기화가 완료되면, 측정부에 하중이 가해지지 않은 상태에서 힘/모멘트의 초기값(V0)을 측정한다. 측정된 초기값(V0)은 DSP에 저장된다(S200). 초기값의 저장이 완료되면, 하우징에 하중을 가해 지지대에 가해진 힘/모멘트를 측정한다(S300). 지지대에 발생된 변형량을 측정하여, 지지대에 작용한 힘/모멘트 값(V1)를 계산할 수 있다. 계산된 힘/모멘트 값(V1)과 초기값(V0)의 차를 통해 사용자에 의하여 측정부에 가해진 하중을 알 수 있다(S400). 힘/모멘트의 초기값 (V0)및 계산된 힘 모멘트(V1)의 최대값은 디스플레이부에 표시된다(S500).

[0075] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한, 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나태내고 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당 업계의 기술 또는 지식의 범위 내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한, 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

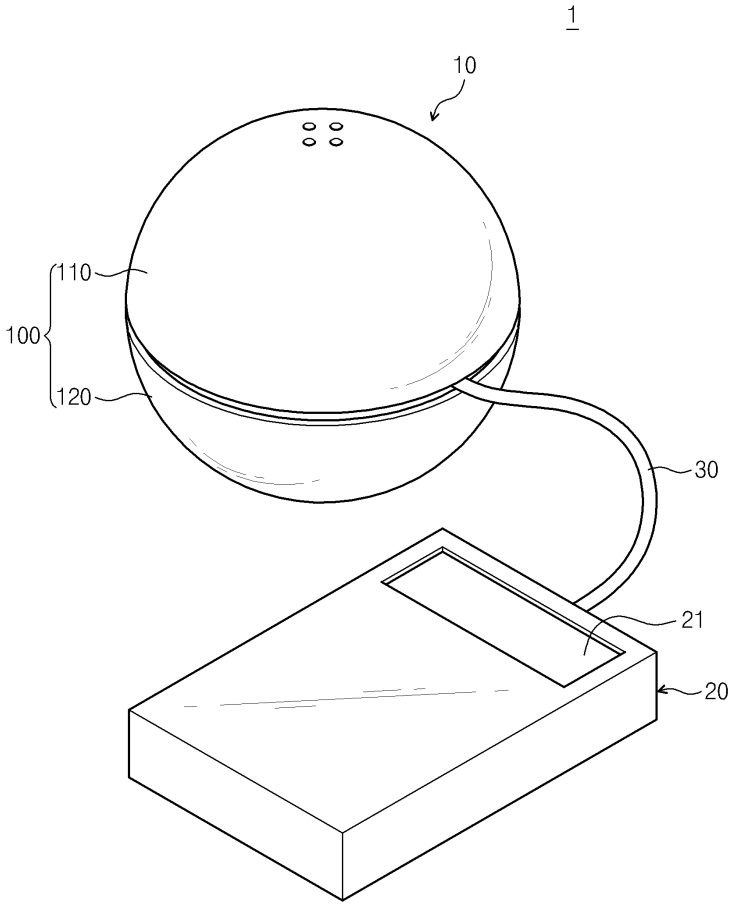
부호의 설명

[0076]

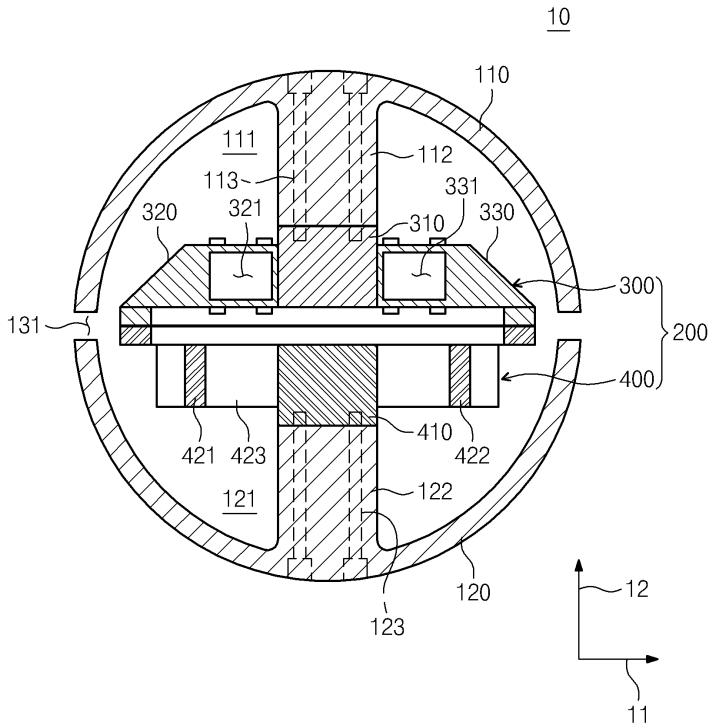
10: 측정부	20: 표시부
100: 하우징	200: 지지대
300: 상부 지지대	400: 하주 지지대
310: 상부 블럭	320, 330, 340, 350: 상부 평판보
321, 331, 341, 351: 관통홀	410: 하부 블럭
421, 422, 423, 424: 하부 평판보	431, 432, 433, 434: 연결 평판보
S1 내지 S24: 센서	

도면

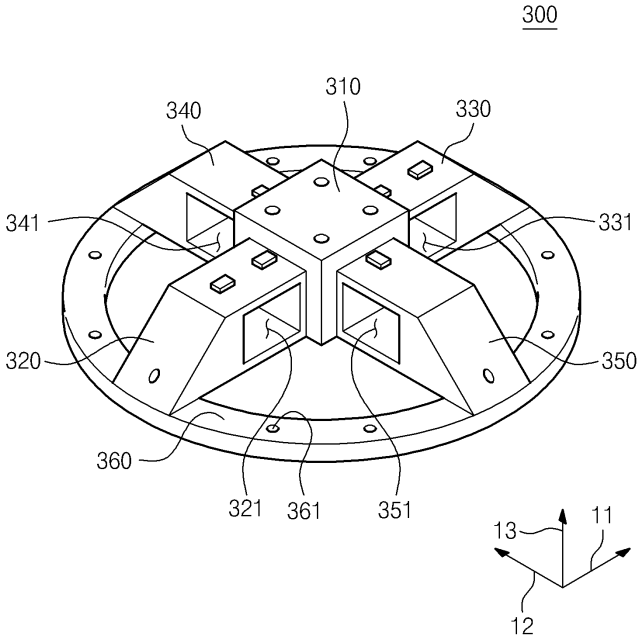
도면1



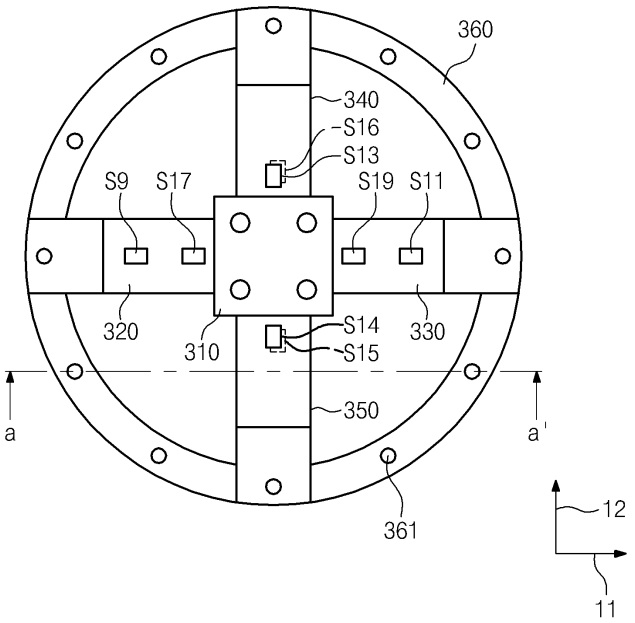
도면2


10
110
111
112
113
331
320
321
310
330
300
131
200
400
421
423
410
422
121
122
120
123
12
11

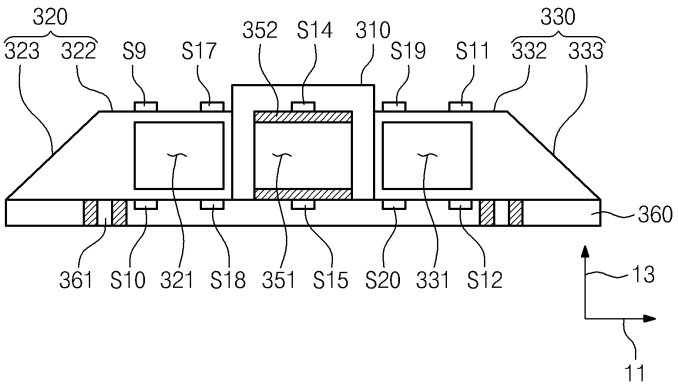
도면3


300
310
340
330
341
331
320
350
360
321
361
351
13
11
12

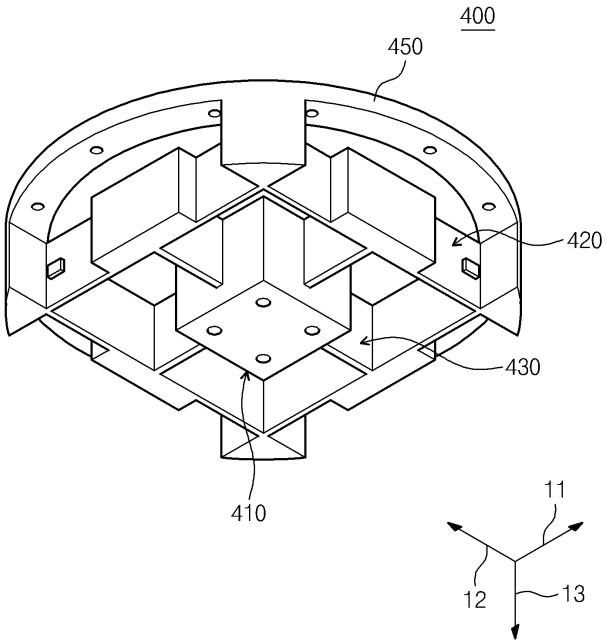
도면4


360
340
S16
S13
S9
S17
S19
S11
320
310
S14
S15
330
350
a
a'
361
12
11

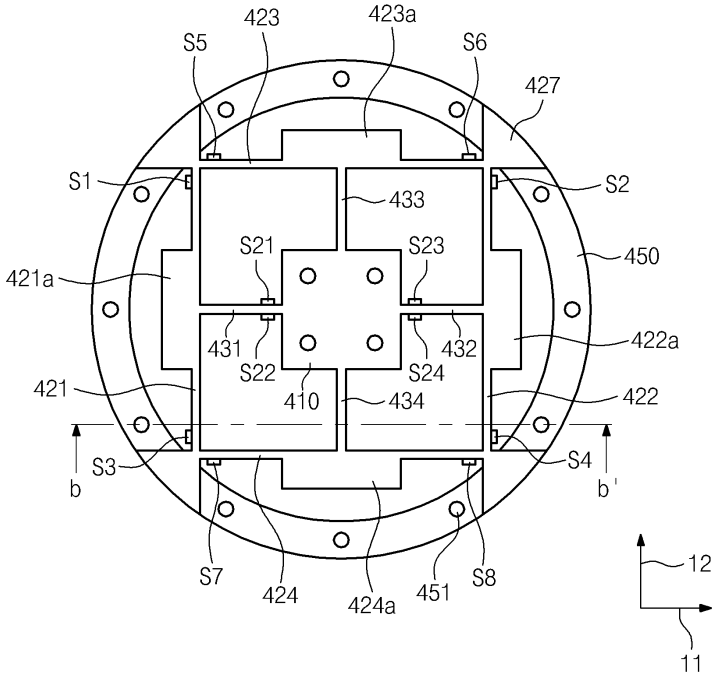
도면5


320
323
322
S9
S17
352
S14
310
S19
S11
330
332
333
360
361
S10
321
S18
351
S15
S20
331
S12
13
11

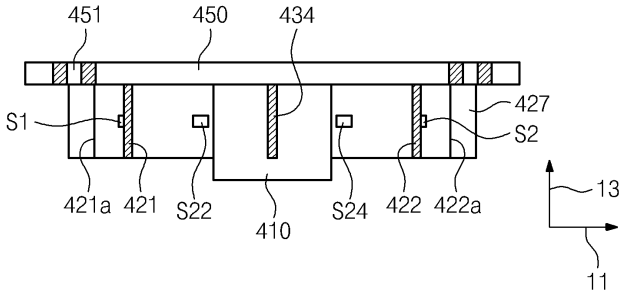
도면6


400
450
420
430
410
11
12
13

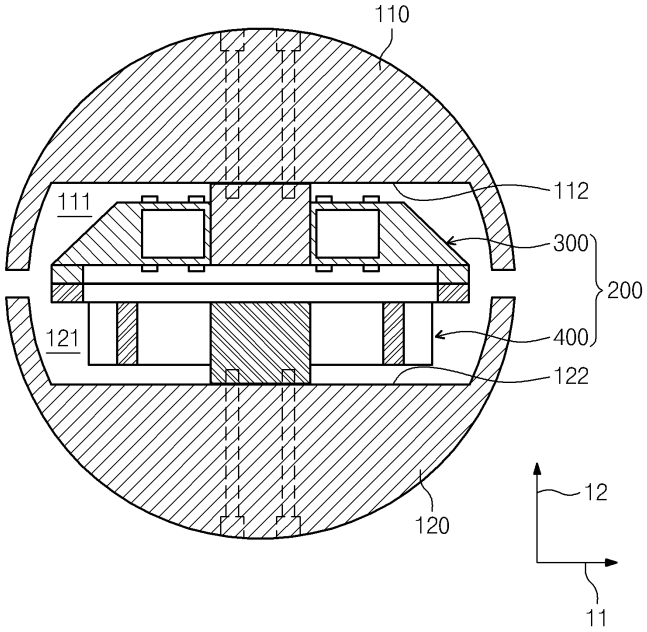
도면7


423
423a
S5
S6
427
S1
S2
433
S21
S23
450
421a
431
S22
410
S24
432
422a
421
434
422
S3
S4
b
b'
S7
424
424a
451
S8
12
11

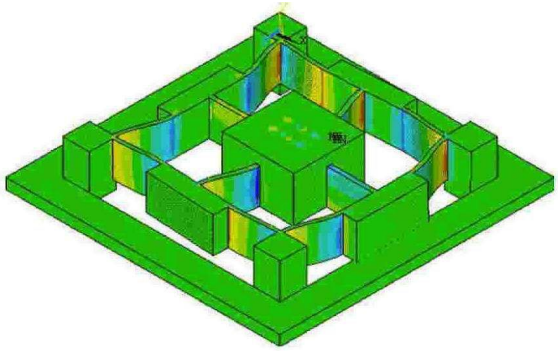
도면8


451
450
434
427
S1
S2
421a
421
S22
410
S24
422
422a
13
11

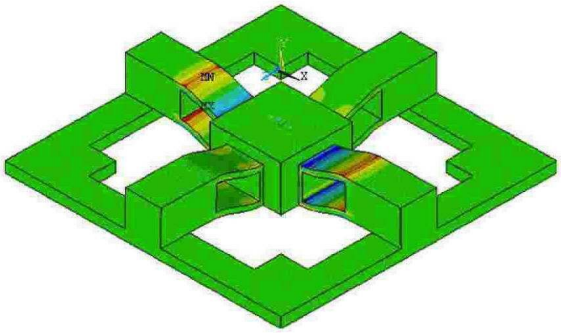
도면9


110
111
112
300
200
121
400
122
120
12
11

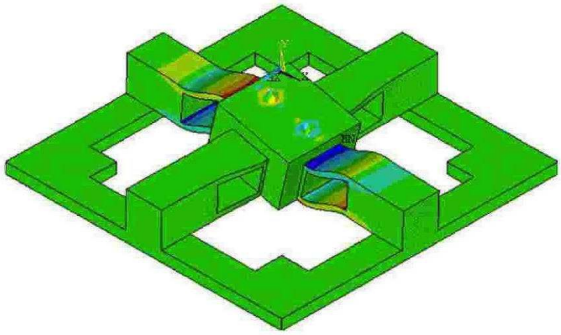
도면10



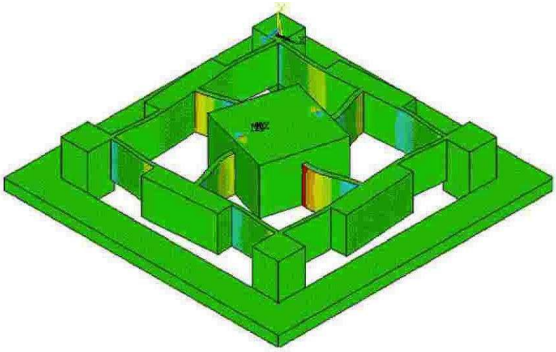
도면11



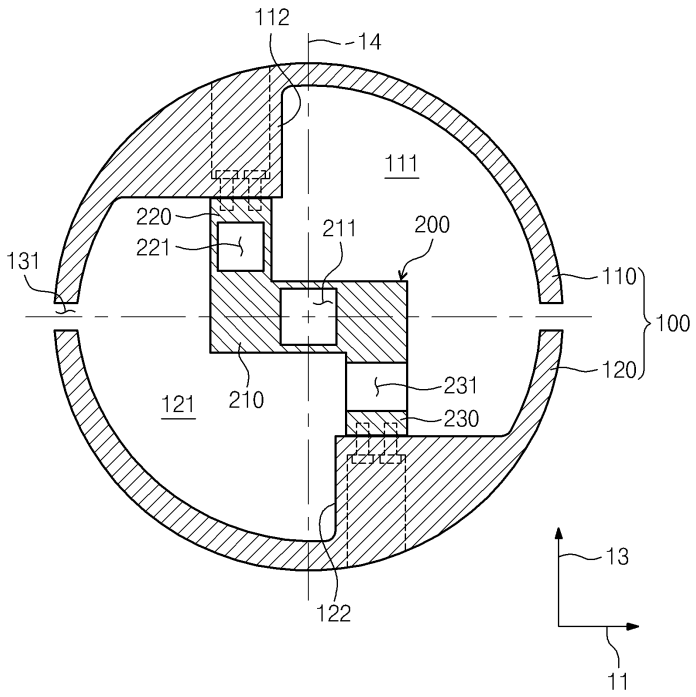
도면12



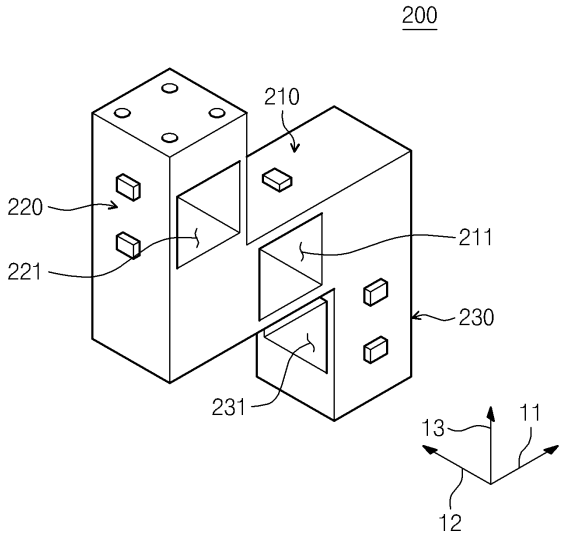
도면13



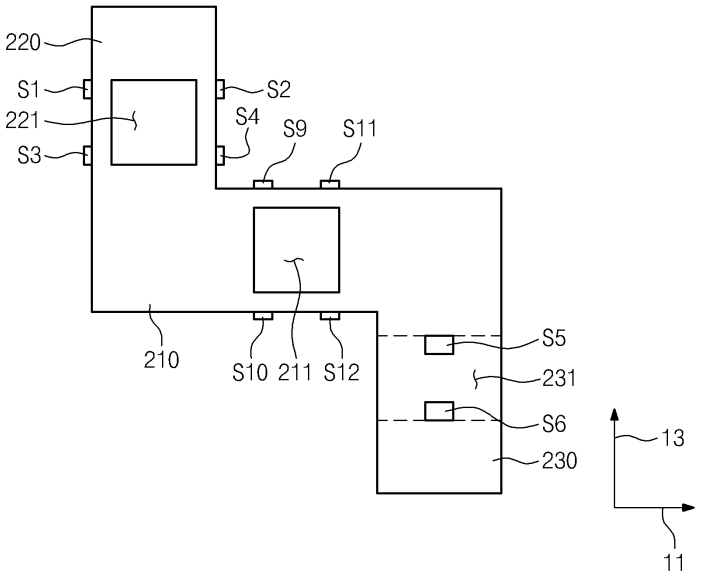
도면14


112
14
111
220
221
211
200
131
110
100
120
231
230
121
210
122
13
11

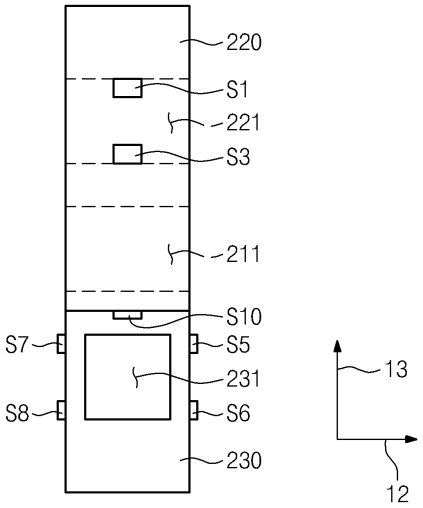
도면15


200
210
220
221
211
230
231
13
11
12

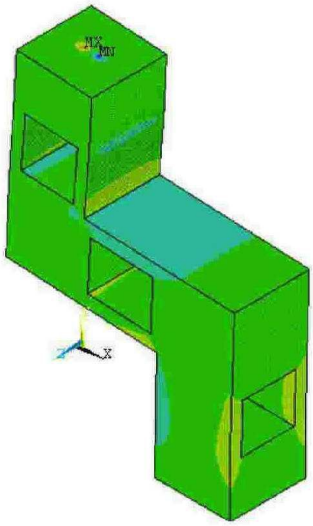
도면16


220
S1
S2
221
S4
S9
S11
S3
210
S10
211
S12
S5
231
S6
230
13
11

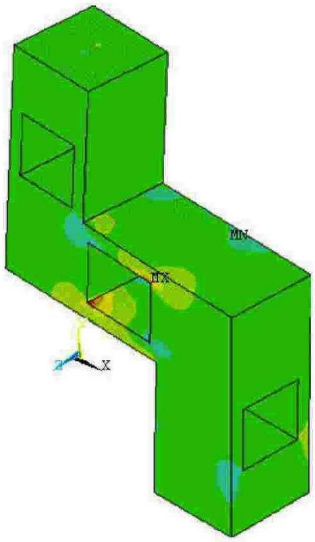
도면17


220
S1
221
S3
211
S10
S7
S5
231
S8
S6
230
13
12

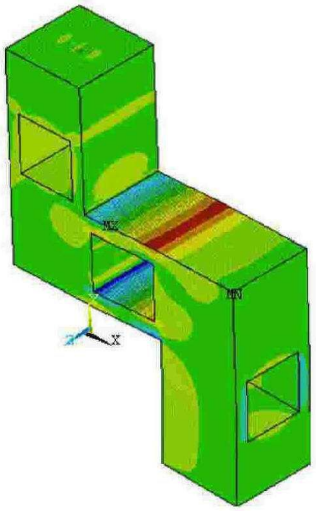
도면18



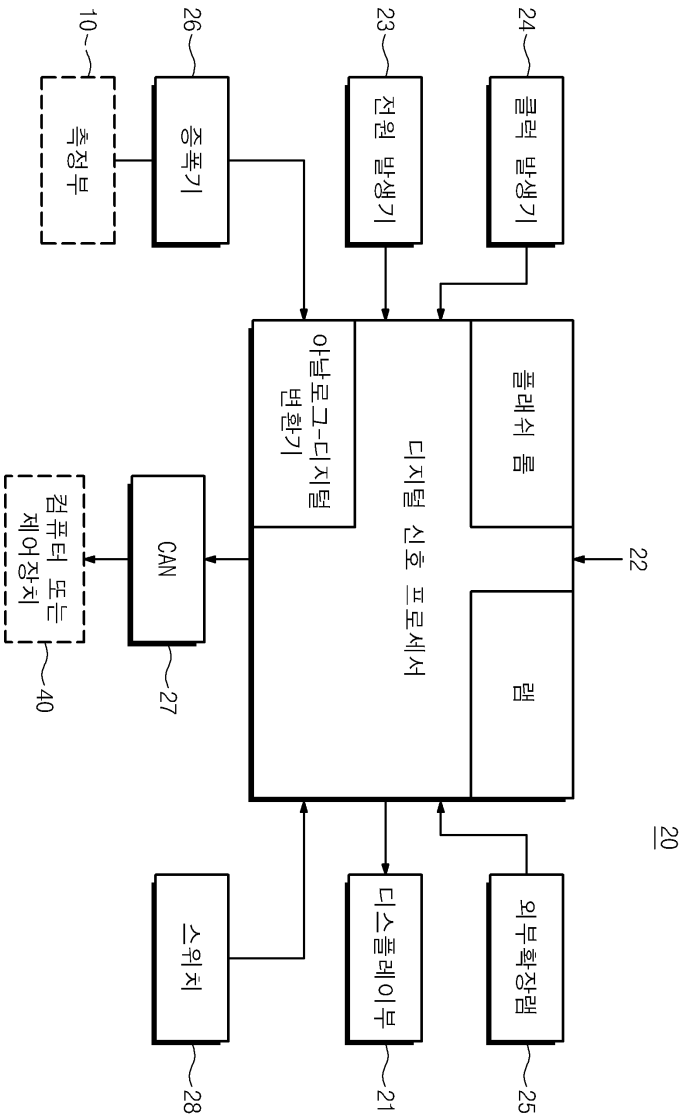
도면19



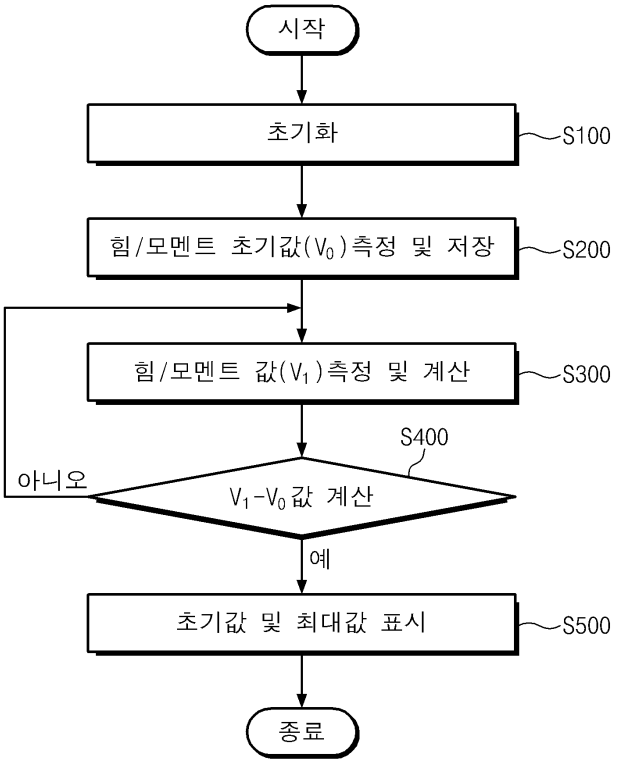
도면20



도면21


10
측정부
26
증폭기
23
전원 발생기
24
클럭 발생기
아날로그-디지털 변환기
디지털 신호 프로세서
플래쉬 롬
램
22
20
컴퓨터 또는 제어장치
40
CAN
27
스위치
28
디스플레이부
21
외부확장램
25

도면22


시작
초기화
S100
힘/모멘트 초기값(V_0)측정 및 저장
S200
힘/모멘트 값(V_1)측정 및 계산
S300
S400
아니오
V_1-V_0값 계산
예
초기값 및 최대값 표시
S500
종료