



- (51) 국제특허분류:
G01N 19/02 (2006.01) G01L 5/00 (2006.01)
G01M 7/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/002385
- (22) 국제출원일: 2016년 3월 10일 (10.03.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0056321 2015년 4월 22일 (22.04.2015) KR
- (71) 출원인: 서울대학교산학협력단 (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION) [KR/KR];
08826 서울시 관악구 관악로 1, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김도년 (KIM, Do Nyun); 06330 서울시 강남구 개포로 516, 602동 1408호, Seoul (KR). 이현용 (LEE, Heon Yong); 61160 광주광역시 북구 삼정로 87번길 33, 12동 103호, Gwangju (KR). 도영경 (DO, Young Kyung); 04575 서울시 중구 난계로 11길 30, 104동 1202호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 우인 (WOON PATENT & LAW FIRM); 06246 서울시 강남구 역삼로 157, 2층 (역삼동, 중평빌딩), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

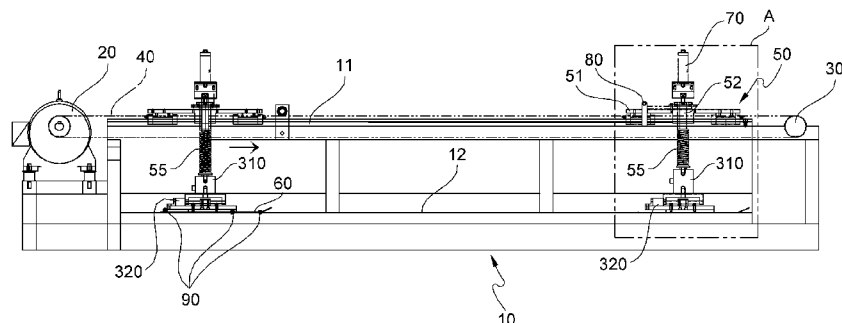
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: DEVICE FOR MEASURING FRICTION OF VIBRATING STRUCTURE

(54) 발명의 명칭: 진동하는 구조물의 마찰측정 장치



(57) Abstract: A device for measuring friction of a vibrating structure according to an embodiment of the present invention comprises: a body having a moving rail installed on the upper part thereof and a bottom surface rail installed on the bottom at the lower part thereof; a driving device installed at one side end of the body; a pulley installed at the other side end of the body to face the driving device; a power transfer member for connecting the driving device and the pulley; and a moving cart connected to the power transfer member and moving along the moving rail of the body.

(57) 요약서: 본 발명의 실시예에 따른 진동하는 구조물의 마찰측정 장치는, 상부에 이동레일이 구비되고 하부 바닥에 바닥면 레일이 구비되는 본체; 상기 본체 일측단에 구비되는 구동장치; 상기 구동장치와 대향하여 상기 본체 타측단에 구비되는 풀리; 상기 구동장치와 상기 풀리를 연결하는 동력전달부재; 및 상기 동력전달부재에 연결되는 것으로서 상기 본체의 이동레일을 따라 이동하는 무빙카트;를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 진동하는 구조물의 마찰측정 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 다양한 형상, 세장비, 재료물성, 바닥면을 가지는 시험편에 진동을 가하여 시험편의 고유한 진동특성을 유도하고 이에 따라 마찰력의 변화를 여러 가지의 하중 및 이동속도 조건에서 측정할 수 있도록 한 진동하는 구조물의 마찰측정 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 현재 산업적, 학문적 분야에서 마찰과 진동 사이의 관계를 규명하기 위한 실험장치로는 주로 미소시험편을 사용한 턴테이블 방식의 회전형 마찰 측정장치가 사용되고 있다. 그러나 종래의 회전형 마찰 측정장치는 장비반경에 따른 곡률 효과 및 회전 시 발생하는 원심력에 의한 측정 오차가 발생하고, 비교적 큰 접촉면을 가진 시험편에 대한 실험이 불가능한 문제점이 있다.
- [3]
- [4] 일례로서, 대한민국 특허등록 제0691522호는 "마찰계수 측정장치"를 개시한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 전술한 문제를 해결하기 위하여, 본 발명의 실시예는 마찰이 발생하는 시험편에 진동을 가했을 때 마찰력의 변화를 확인하고 진동수, 진폭 등 각기 다른 진동특성 및 이동속도, 수직하중 조건에 따른 마찰력 또는 마찰계수 데이터를 획득할 수 있도록 한 진동하는 구조물의 마찰측정 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [6] 전술한 목적을 이루기 위해 본 발명의 실시예에 따른 진동하는 구조물의 마찰측정 장치는, 상부에 이동레일이 구비되고 하부 바닥에 바닥면 레일이 구비되는 본체; 상기 본체 일측단에 구비되는 구동장치; 상기 구동장치와 대향하여 상기 본체 타측단에 구비되는 풀리; 상기 구동장치와 상기 풀리를 연결하는 동력전달부재; 및 상기 동력전달부재에 연결되는 것으로서 상기 본체의 이동레일을 따라 이동하는 무빙카트; 를 포함할 수 있다.
- [7] 또한, 상기 동력전달부재는 타이밍벨트일 수 있다.
- [8] 또한, 상기 무빙카트는 상기 동력전달부재와 연결되면서 상기 본체의 이동레일 위에 안치되어 상기 본체의 이동레일을 따라 이동하는 무빙프레임; 및 상기 무빙프레임에 연결되는 것으로서, 상단은 무빙프레임을 관통하여 무빙프레임 상부에 위치하고 하단은 무빙프레임을 관통하여 상기 본체의 바닥면 레일을 향하는 중심축; 을 포함할 수 있다.

- [9] 또한, 상기 중심축 하부에는 시험편이 부착되며 상기 시험편은 상기 본체의 바닥면 레일에 밀착된 상태로 상기 본체의 바닥면 레일을 따라 이동할 수 있다.
- [10] 또한, 상기 중심축 상부에는 진동기가 구비될 수 있다.
- [11] 또한, 상기 진동기는 컴프레서에 의해 작동되는 공압식 진동기 또는 진동모터일 수 있다.
- [12] 또한, 상기 구동장치와 진동기는 컨트롤박스에 의해 제어될 수 있다.
- [13] 또한, 상기 중심축과 상기 시험편 사이에는 로드셀이 구비될 수 있다.
- [14] 또한, 상기 로드셀은 다축 로드셀일 수 있다.
- [15] 또한, 상기 로드셀은 상기 중심축 하부에 상기 중심축과 동일한 수직 방향으로 설치되는 수직 로드셀; 및 상기 수직 로드셀과 직각을 이루도록 수평 방향으로 설치되는 수평 로드셀; 을 포함할 수 있다.
- [16] 또한, 상기 중심축에는 압축 스프링이 끼움 결합되며, 상기 압축 스프링은 상기 무빙프레임 아래와 상기 수직 로드셀 사이에 위치될 수 있다.
- [17] 또한, 상기 중심축에는 누름판이 부착되며, 상기 누름판은 상기 무빙프레임과 간격을 두고 상기 무빙프레임 위쪽으로 설치되면서 가압볼트에 의해 상기 무빙프레임과 나사 결합되어, 상기 가압볼트를 조이면 상기 누름판이 하강함에 따라 상기 누름판과 연결된 상기 중심축이 하강하면서 상기 압축 스프링을 압축시켜 상기 시험편에 하중을 가할 수 있다.
- [18] 또한, 상기 진동기는 상기 중심축 하부의 시험편에 진동을 가하여 상기 시험편의 고유한 진동특성을 유도할 수 있다.
- [19] 또한, 상기 진동특성은 진동수, 진폭, 진동모드 중 선택되는 어느 하나의 데이터 또는 이들 데이터들의 조합일 수 있다.
- [20] 또한, 상기 로드셀에서 측정된 데이터는 컨트롤박스과 DAQ를 거쳐 PC로 전달될 수 있다.
- [21] 또한, 상기 본체 상부 일측에는 속도감지센서가 구비되며 상기 무빙카트가 상기 속도감지센서 설치 구간을 지나가면 상기 속도감지센서에서 신호를 받은 컨트롤박스가 상기 구동장치를 정지시켜 상기 무빙카트가 멈출 수 있다.
- [22] 또한, 상기 로드셀은 상기 시험편의 마찰력 또는 수직력을 측정할 수 있다.
- [23] 또한, 상기 시험편에는 감지센서가 부착될 수 있다.
- [24] 또한, 상기 감지센서는 가속도센서 또는 스트레인게이지일 수 있다.
- [25] 또한, 상기 가속도센서는 설정된 상기 시험편의 각 위치에 부착되어 상기 시험편이 상기 바닥면 레일을 따라 이동 운동을 할 때 상기 시험편의 길이에 따른 위치별 진동수, 진폭, 슬라이딩 속도를 측정할 수 있다.
- [26] 또한, 상기 스트레인게이지는 설정된 상기 시험편의 각 위치에 부착되어 상기 시험편의 각 위치에서의 응력분포를 측정할 수 있다.
- [27] 또한, 상기 본체의 일측에는 상기 시험편의 진동특성을 촬영하는 초고속 카메라가 구비될 수 있다.
- [28] 또한, 상기 시험편은 스키 또는 스케이트일 수 있다.

[29] 또한, 상기 구동장치는 모터일 수 있다.

발명의 효과

[30] 본 발명의 실시예에 따른 진동하는 구조물의 마찰측정 장치에 의하면, 마찰이 발생하는 시험편에 진동을 가했을 때 마찰력의 변화를 확인하고 진동수, 진폭 등 각기 다른 진동특성 및 이동속도, 수직하중 조건에 따른 마찰력 또는 마찰계수 데이터를 획득할 수 있다.

[31] 또한, 마찰 제어를 통한 장비의 손상 및 수명 단축을 방지하거나 장비의 성능을 향상시킬 수 있는 모든 관련 기술분야에 적용할 수 있다.

[32] 또한, 시험편에 진동을 가했을 때 마찰력의 변화를 확인하고 각기 다른 진동수, 진폭 등과 같은 진동특성 및 이동속도, 수직하중 조건에 따른 마찰력 또는 마찰계수 데이터를 획득할 수 있다.

[33] 또한, 스키, 스케이트 등의 스포츠장비와 같은 직선형 구조물의 마찰력을 정확히 측정할 수 있다.

[34] 또한, 미소시험편만을 사용했던 기존의 실험장치와는 달리 다양한 형상과 재료로 구성된 시험편에 대한 실험이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[35] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 우측면도이다.

[36] 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 평면도이다.

[37] 도 3은 도 1의 A 확대도이다.

[38] 도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 누름판과 무빙프레임이 이격된 상태를 나타내는 도면이다.

[39] 도 5는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 누름판과 무빙프레임 밀착된 상태를 나타내는 도면이다.

[40] 도 6은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 실물 사진이다.

[41] 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 무빙카트의 확대 사진이다.

[42] 도 8은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 수직 로드셀 및 수평 로드셀의 확대 사진이다.

[43] [부호의 설명]

[44] 10:본체 11:이동레일

[45] 12:바닥면 레일 20:구동장치

[46] 30:폴리 40:동력전달부재

[47] 50:무빙카트 51:무빙프레임

[48] 52:중심축 53:누름판

[49] 54:가압볼트 55:압축 스프링

[50] 60:시험편 70:진동기

[51] 80:속도감지센서 90:감지센서

[52] 100:컴프레서 200:컨트롤박스

[53] 310:수직 로드셀 320:수평 로드셀

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[54] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 변형되어 다양하게 실시될 수 있음은 물론이다.

[55]

[56] 먼저 본 발명의 실시예에 따른 진동하는 구조물의 마찰측정 장치의 구성을 설명한다.

[57]

[58] 도 1, 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 진동하는 구조물의 마찰측정 장치는, 각종 장치들이 장착되는 본체(10), 본체(10)의 일측단에 구비되는 구동장치(20), 구동장치(20)와 대향하여 본체(10)의 타측단에 구비되는 풀리(30), 구동장치(20)와 풀리(30)를 연결하는 동력전달부재(40) 및 본체(10) 상부의 이동레일(11)을 따라 직선운동을 하는 무빙카트(50)를 포함한다.

[59]

[60] 구체적으로 본체(10)는 프레임들의 조합으로 이루어진 구조물이다. 본체(10) 상부 좌, 우 양측으로 직선의 이동레일(11)이 구비된다. 이 이동레일(11)을 따라 무빙카트(50)가 이동한다. 본체(10)의 바닥면에는 바닥면 레일(12)이 구비된다. 무빙카트(50)에 부착되는 시험편(60)은 바닥면 레일(12)에 밀착된 상태로 이동한다.

[61]

[62] 바닥면 레일(12)의 재질은 시험편(60)의 길이, 폭, 너비, 재질 등과 같은 규격 및 마찰에 따라 선정하는 것이 바람직하다. 예컨대 시험편(60)이 스케이트일 경우 바닥면 레일(12)은 빙면일 수 있다.

[63]

[64] 구동장치(20)는 본체(10)의 일측단에 구비된다. 구동장치(20)는 모터일 수 있다. 구동장치(20)의 측단에는 본체(10) 타측단에 구비되는 풀리(30)에 대향하는 풀리가 설치된다. 도 1에는 구동장치(20)가 전방에 위치하고 이에 대향하여 풀리(30)가 본체(10) 후방에 위치하는 것으로 도시되어 있다. 구동장치(20)는 본체(10) 타측단에 구비되는 풀리(30)와 동력전달부재(40)에 의해 연결된다. 구동장치(20)는 컨트롤박스(200)에 의해 제어될 수 있다. 즉 구동장치(20)의 회전속도를 컨트롤박스(200)가 조절함으로써 무빙카트(50)의 이동속도를 제어할 수 있다.

[65]

[66] 풀리(30)는 구동장치(20)에 대향하여 본체(10)의 타측단에 회전 가능하도록 설치된다. 풀리(30)는 동력전달부재(40)에 의해 구동장치(20)와 연결된다. 그러므로 풀리(30)는 구동장치(20)와 수평 선상에 위치되는 것이 바람직하다. 풀리(30)는 벨트풀리일 수 있다.

[67]

[68] 동력전달부재(40)는 구동장치(20)와 이에 대향하는 풀리(30)를 연결한다. 이에 구동장치(20)가 구동되면 구동장치(20)의 회전력이 동력전달부재(40)에 전달되어 동력전달부재(40)가 회전한다. 동력전달부재(40)의 회전과 연동하여 동력전달부재(40)와 연결된 풀리(30)가 회전한다. 동력전달부재(40)는 타이밍벨트일 수 있다. 동력전달부재(40)의 일측 끝단은 구동장치(20) 축단에 구비된 풀리를 경유하여 무빙카트(50) 일단에 연결된다. 동력전달부재(40)의 타단은 풀리(30)를 경유하여 무빙카트(50) 타측 끝단에 연결된다.

[69]

[70] 도 3에 도시된 바와 같이 무빙카트(50)는 본체(10)의 이동레일(11)에 안치되어 이동레일(11)을 따라 이동한다. 무빙카트(50)는 이동레일(11) 위에 안치되는 무빙프레임(51) 및 무빙프레임(51)의 중심을 관통하여 설치되는 중심축(52)을 포함한다.

[71]

[72] 구체적으로 무빙프레임(51)은 대략 평판 형태이다. 무빙프레임(51)의 저면 네 귀퉁이에는 슬라이딩 부재가 구비된다. 슬라이딩 부재는 이동레일(11) 면에 밀착되어 이동레일(11)을 따라 슬라이딩이 이동 한다. 무빙프레임(51)의 상면 전, 후 양측에는 동력전달부재(40)의 양쪽 끝단을 물림 고정할 수 있는 물림부가 구비될 수 있다.

[73]

[74] 중심축(52)은 무빙프레임(51)의 중심을 관통하여 수직으로 설치된다. 중심축(52)의 상단은 무빙프레임(51)의 상면 중심으로부터 상향으로 돌출되게 설치된다. 중심축(52)의 하단은 본체(10)의 바닥면 레일(12)을 향하여 설치된다.

[75]

[76] 중심축(52)의 상단에는 진동기(70)가 구비된다. 진동기(70)는 시험편(60)에 진동을 가하는 역할을 한다. 진동기(70)는 컴프레서(100)에 의해 작동되는 공압식 진공시 또는 진동모터일 수 있다. 진동기(70)는 컨트롤박스(200)에 의해 진동이 제어 된다. 진동기(70)는 시험편(60)에 진동을 가하여 시험편(60)의 고유한 진동특성을 유도한다. 이때, 진동특성은 진동수, 진폭, 진동모드일 수 있다.

[77]

[78] 중심축(52) 하부에는 시험편(60)이 부착된다. 시험편(60)은 중심축(52) 하부에 부착된다. 시험편(60)은 본체(10)의 바닥면 레일(12)에 밀착된 상태로 바닥면 레일(12)을 따라 이동한다. 시험편(60)은 스키, 스케이트 등과 같은 스포츠장비는

물론 마찰실험이 필요한 각종 시험편일 수 있다.

[79]

[80] 중심축(52)과 시험편(60) 사이에는 로드셀이 구비된다. 로드셀은 다축 로드셀인 것이 바람직하다. 로드셀은 중심축(52)과 시험편(60) 사이에 설치되는 것으로서 중심축(52)의 설치 방향과 같이 수직 방향으로 설치되는 수직 로드셀(310) 및 수직 로드셀(310)과 직각을 이루도록 설치되는 수평 로드셀(320)을 포함한다.

[81] 수직 로드셀(310)은 중심축(52)과 연결되도록 중심축(52) 하단에 수직으로 설치된다. 수직 로드셀(310)은 시험편(60)의 수직방향 힘을 측정한다. 수직방향 힘은 단순히 진동기 및 장비 자체의 하중을 측정하여 초기값을 설정하고 압축 스프링(55)을 조절해 원하는 수직하중을 맞춘다.

[82]

[83] 수평 로드셀(320)은 시험편(60)의 수평방향의 힘을 측정한다. 수평방향 힘의 경우 무빙카트(50)의 작동에 의해 시험편(60)이 운동을 할 때 시험편(60)과 바닥면 레일(12) 사이에 작용하는 힘의 크기를 측정한다. 한편, 수직 로드셀(310) 아래에 지지프레임을 설치한 다음 수평 로드셀(320)과 직각을 이루도록 지지프레임 상면에 수평 로드셀(320)을 설치하는 것이 바람직하다.

[84]

[85] 수직 로드셀(310)과 수평 로드셀(320)을 이용하여 구한 데이터를 과학적 계산 결과에 따라 시험편(60)의 마찰력과 마찰계수를 측정한다. 수직 로드셀(310)과 수평 로드셀(320)에서 측정된 데이터는 컨트롤박스(200)와 DAQ를 거쳐 PC로 전달된다. PC에는 마찰력과 마찰계수 계산 프로그램이 입력되어 있어 시험편(60)의 실험결과가 표, 그래프 등으로 나타난다. DAQ(Data Acquisition)는 데이터 수집 장치이다.

[86]

[87] 중심축(52)에는 압축 스프링(55)이 끼움 결합된다. 압축 스프링(55)은 무빙프레임(51)과 수직 로드셀(310) 사이의 압축 스프링(55) 부위에 끼움 결합된다. 압축 스프링(55)의 상단은 중심축(52)의 턱에 걸림되고 압축 스프링(55) 하단은 수직 로드셀(310)의 상부에 위치된다. 압축 스프링(55)은 압축시 시험편(60)에 하중을 가한다.

[88]

[89] 도 3에 도시된 바와 같이 중심축(52)에는 누름판(53)이 구비된다. 누름판(53)은 무빙프레임(51)과 일정 간격을 두고 무빙프레임(51) 위쪽에 설치된다. 누름판(53)과 무빙프레임(51)은 가압볼트(54)에 의해 나사 결합된다. 누름판(53)은 가압볼트(54)를 조이기전 도 4와 같이 무빙프레임(51)과 이격된 상태에서 가압볼트(54)를 조이면 도 5와 같이 누름판(53)이 하강하고 누름판(53)과 연결된 중심축(52)도 함께 하강한다. 중심축(52)의 하강으로 압축 스프링(55)이 압축된다. 압축 스프링(55)이 압축됨에 따라 그 하중이

시험편(60)에 전달된다. 따라서 가압볼트(54)의 조임 작동을 통해 시험편(60)에 원하는 수직하중을 가할 수 있다.

[90]

[91] 도 1, 6과 같이 본체(10) 상부 일측에는 속도감지센서(80)가 설치될 수 있다. 이 속도감지센서(80)는 무빙카트(50)가 지나가는 순간 이를 감지하여 컨트롤박스(200)에 신호를 보낸다. 속도감지센서(80)의 신호를 받은 컨트롤박스(200)는 구동장치(20)를 정지시켜 무빙카트(50)를 멈추게 한다. 속도감지센서(80)는 무빙카트(50)가 이동하는 방향쪽의 본체(10) 상부에 설치된다. 속도감지센서(80)는 무빙카트(50)가 이동레일(11)을 벗어나 타 부재에 충돌하는 것을 방지하는 역할을 한다.

[92]

[93] 본체(10) 일측에는 무빙카트(50)의 이동 시 시험편(60)의 진동특성을 촬영하는 초고속 카메라가 구비된다. 초고속 카메라를 통해 가속도센서의 측정 결과의 정밀성을 보완하며 시험편(60)의 진동을 시각적으로 확인할 수 있다.

[94]

[95] 도 7과 같이 본체(10)의 일측에는 케이블베어(Cableveyor)가 구비될 수 있다. 케이블베어에는 무빙카트(50)와 연결된 케이블을 묶어 깔끔하게 정리함으로써 무빙카트(50)의 작동시 케이블의 손상을 방지하고 무빙카트(50)의 작동에 방해가 주지 않도록 한다. 예컨대 수직 로드셀(310)과 수평 로드셀(320) 관련 케이블을 케이블베어에 묶어 정리해 주면 무빙카트(50)의 이동시 케이블의 손상을 방지하고 무빙카트(50)가 케이블에 방해 받지 않고 원활하게 이동할 수 있다.

[96]

[97] 도 8과 같이 시험편(60)에는 감지센서(90)가 부착될 수 있다. 감지센서(90)는 가속도센서 또는 스트레인게이지(Strain Gauge)일 수 있다.

[98]

가속도센서는 설정된 시험편(60)의 각 위치에 부착되어 시험편(60)이 바닥면 레일을 따라 이동 운동을 할 때 시험편(60)의 길이에 따라 위치별 진동수, 진폭, 슬라이딩 속도를 측정한다. 스트레인게이지는 설정된 시험편의 각 위치에 부착되어 시험편(60)의 각 위치에서의 응력분포를 측정한다.

[99]

[100] 도 8에는 시험편(60)의 3포인트에 감지센서(90)가 설치되는 것으로 되어 있으나 이에 한정되는 것은 결코 아니다. 감지센서(90)의 수와 시험편(60)의 설치위치는 다양하게 변경될 수 있다.

[101]

[102] 살펴본 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 진동하는 구조물의 마찰측정 장치는, 직선으로 운동을 하는 선형 방식의 진동 마찰 측정 장치로서 시험편(test piece)의 형상, 재료물성, 바닥면 재질 등의 변화를 통해 구조물의 고유 진동특성을 조절하고 이에 따른 마찰력 또는 마찰계수를 측정할 수 있다.

- [103] 또한, 종래 회전 방식의 실험장치에 비해 회전 곡률 및 회전 시 발생하는 원심력에 의한 측정 오차 없이 순수하게 진동이 마찰에 미치는 영향을 보다 정확하게 측정할 수 있다.
- [104] 또한, 다양한 형상, 세장비, 재료물성을 가지는 시험편에 대해 비교적 큰 접촉면의 마찰력을 측정할 수 있다.
- [105] 또한, 시험편의 전체적인 또는 국부적인 진동특성을 가속도센서, 스트레인게이지, 초고속 카메라 등을 이용하여 동시에 측정 및 관찰이 가능하다. 이는 단순히 마찰과 진동 사이의 상관관계를 조사하는데 이용될 수 있을 뿐만 아니라 대상 시험편의 구조적, 기계적 특성에 따른 시험편 위치 별 진동특성이 마찰에 미치는 영향을 연구하는데 크게 기여할 수 있다. 이와 더불어 시험편에 작용하는 수직하중 및 시험편의 이동속도 제어를 통해 이들과의 상관관계 또한 측정할 수 있다. 이러한 측정을 통해 진동 조절을 통한 마찰의 효과적인 제어가 가능할 것으로 예상되며 원하는 마찰력을 얻기 위해 필요한 진동특성을 나타낼 수 있도록 구조물의 형상, 재료 등을 역으로 설계할 수 있는 기술 개발 등의 파급효과가 있을 것으로 기대된다.
- [106] 또한, 각 구성요소의 분해 및 조립이 가능하므로 간단히 이동레일을 확장함으로써 장구간에서의 실험도 가능하며 각 부품의 성능을 교환 및 향상시킴으로써 더 가혹한 환경 예를 들면, 속도, 하중, 표면의 거칠기 등의 증가, 수면 또는 빙면 등 매질 변화 등에서의 실험 장비로 변경할 수 있다. 추가적으로 진동기를 교체함으로써 다른 진동특성을 가지는 진동을 가하는 것뿐만 아니라 시험편의 수직방향 진동 외에 앞, 뒤 진동, 좌, 우 진동에 대한 마찰력의 변화도 관측할 수 있다는 점에서 지금까지의 마찰측정 장치와 차이가 있다. 따라서 부품의 손쉬운 교체로 인해 기존에 행하지 못했던 복합적인 진동에 따른 마찰의 변화 관측이 쉬워질 것으로 예상된다.
- [107]
- [108] 다음은 본 발명의 실시예에 따른 진동하는 구조물의 마찰측정 장치의 작동을 설명한다.
- [109]
- [110] 도 1, 2에 도시된 바와 같이 구동장치(20)에 전원이 인가되면 구동장치(20)가 구동한다. 구동장치(20)의 구동과 연동하여 구동장치(20)와 폴리(30)를 연결하는 동력전달부재(40)가 회전한다. 이와 동시에 진동기(70)의 작동에 의해 시험편(60)에 진동이 가해진다. 동력전달부재(40)가 회전함에 따라 이와 연결된 무빙카트(50)가 이동레일(11)을 따라 도 1의 화살표 방향으로 이동한다.
- [111]
- [112] 무빙카트(50)의 이동 시 하부의 시험편(60)은 진동 상태로 본체(10)의 바닥면 레일(12)에 밀착된 상태로 바닥면 레일(12)을 따라 이동한다. 무빙카트(50)의 작동전 시험편(60)에 가해지는 하중을 조절한다. 도 5와 같이 가압볼트(54)를 조여 누름판(53)을 가압함으로써 중심축(52)이 하강하면서 압축 스프링(55)을

눌러 무빙카트(50) 하부에 부착된 시험편(60)에 하중을 가한다. 이동하는 무빙카트(50)는 본체(10)의 상부에 설치된 속도감지센서(80) 구간을 지나는 순간 작동을 멈추고 정지한다. 무빙카트(50)가 속도감지센서(80) 구간을 통과하면 속도감지센서(80)에서 컨트롤박스(200)로 신호를 보낸다. 신호를 받은 컨트롤박스(200)는 구동장치(20)를 정지시켜 무빙카트(50)의 작동을 멈추게 한다.

[113]

[114] 구체적으로 이동 가능한 이동레일(11) 위를 임의의 시험편(60)이 무빙카트(50)에 부착된 채로 일정한 방향으로 이동할 때 시험편(60)과 압축 스프링(55)에 수평 및 수직방향으로 부착된 수평 로드셀(320) 및 수직 로드셀(310)에 의해서 힘을 측정하고, 시험편(60)의 각 위치에 부착된 가속도센서 및 스트레인게이지 등과 같은 감지센서(90)를 통하여 시험편(60)의 길이에 따른 진동수 및 진폭의 변화를 측정한다.

[115]

[116] 또한, 초고속 카메라를 통해 무빙카트(50)의 직선 운동 시 시험편(60)이 진동하는 형상을 시각적으로 확인할 수 있다. 진동기(70)의 경우 시험편(60)에 가해주는 진동을 조절한다. 진동기(70)는 무진동에서 시작하여 진동수를 점차 증가시켜 시험편(60)에 진동을 가한다. 수평 로드셀(320)과 수직 로드셀(310)은 각각 수평방향과 수직방향의 힘을 구한다. 수평방향 힘의 경우 시험편(60)이 무빙카트에 의해 운동을 할 때 시험편(60)과 바닥면 레일(12) 사이에 작용하는 힘의 크기를 측정한다. 수직방향 힘의 경우 아무것도 없는 상태일 때 단순히 진동기(70) 및 장비 자체의 하중을 측정하여 초기값으로 설정하고, 압축 스프링(55)을 가압하여 시험편(60)에 원하는 하중이 가해지도록 하여 수직하중을 입력한다.

[117] 수직 로드셀(310)과 수평 로드셀(320)을 이용하여 구한 힘을 통해 과학적 계산 결과에 따라 시험편(60)의 마찰력 및 마찰계수를 측정한다. 결국 이런 전 과정은 로드셀과 연결된 PC 화면으로 관측된다.

[118]

[119] 한편, 시험편(60)의 각 위치에 부착된 가속도센서를 통해 시험편(60)이 운동 할 때 길이에 따른 위치 별 진동수와 진폭, 슬라이딩 속도를 측정함으로써 단순히 마찰의 유, 무에 따른 마찰의 크기를 비교하는 것을 벗어나 진동이 가해진 물체의 길이에 따른 각 위치 별 진동 형상을 관측할 수 있다. 이는 초고속 카메라를 통해 가속도센서의 측정 결과의 정밀성을 보완하며 시험편(60)의 진동 형상을 시각적으로 확인할 수 있다. 또한, 추가적으로 시험편(60)에 스트레인게이지를 부착함으로써 시험편(60)의 각 위치에서의 응력분포를 확인할 수 있다.

[120]

[121] 다음 본 발명의 실시예에 따른 실험방법을 설명한다. 실험방법은 아래와 같이

순차적으로 진행된다.

[122]

[123] **1. 마찰력 또는 마찰계수를 측정하기 위한 시험편 및 바닥면에 대한 실험 조건을 선정**

[124]

[125] 실험에 사용될 시험편의 길이, 폭, 너비, 재질 등과 같은 규격 및 마찰에 사용될 바닥 면의 재질을 선정한다. 시험편과 바닥 면의 경우 실험하고자 하는 내용에 따라 자유롭게 변경 가능하다. 예컨대 시험편이 스키, 스케이트 등과 같은 스포츠장비일 경우 바닥 면은 빙면이 될 수 있다.

[126]

[127] **2. 실험을 통해 관측할 진동수, 진폭 등과 같은 진동모드, 시험편의 이동속도, 수직하중 결정**

[128]

[129] 실험에 사용할 시험편과 바닥 면이 결정된 후 관측할 진동의 진동수와 속도 및 수직하중을 결정한다. 시험편 부착 완료 후 가압볼트를 조여 압축 스프링에 원하는 하중을 가한다. 속도 및 진동의 크기는 장비와 연결된 컨트롤박스(control box)를 통해 조절한다. 진동기의 진동은 에어컴프레서(air compressor)의 압력을 통해 조절 가능하다. 하지만 진동기가 공압식이 아닌 전기모터 혹은 다른 종류의 진동기의 경우 압력이 아닌 전기 신호를 통해 조절할 수도 있다.

[130]

[131] 하중의 경우 압축 스프링을 눌러서 시험편에 하중을 가하는 방식이며, 가압볼트를 통해 압축 스프링을 눌러준다. 따라서 가압볼트를 죄면 시험편에 가해지는 하중이 증가하고 풀면 시험편에 가해지는 하중이 감소한다. 가압볼트를 통해 압축 스프링에 하중을 가해주고 수평조절 볼트를 통해 눌러주는 하중이 고르게 분포할 수 있도록 조절해 준다. 이때 가압볼트를 통해 제어되는 하중의 크기는 수직 로드셀을 통해 PC에서 확인하고 이를 통해 원하는 하중을 조절한다.

[132]

[133] 속도의 경우 타이밍벨트 등과 같은 동력전달부재를 회전시키는 구동장치의 회전수를 조절하여 속도를 제어한다. 이는 컨트롤박스에서 조절할 수 있으며 등속뿐만 아니라 가속 운동도 조절 가능하다.

[134]

[135] **3. 컨트롤박스에서 먼저 진동을 준 후 시험편이 이동할 수 있도록 스위치 ON**

[136]

[137] 진동기를 통해 진동 실험을 수행하기 전에 진동이 없는 무진동 상태에서의 실험결과를 얻는다. 구체적으로 컨트롤박스에서 진동기에 진동을 먼저 가해줌으로써 시험편이 이동하지 않고 정지한 상태에서 진동을 받도록 한다. 그 후 진동이 잘 전달되었는지 확인한 후 결정한 속도로 시험편이 운동할 수 있도록

장치의 스위치를 켜다. 실험이 진행되는 동안 시험편에 가해지는 힘은 부착된 수평, 수직 로드셀에서 측정되며 이렇게 측정된 출력값은 컨트롤박스과 DAQ(Data Acquisition)를 통해 PC로 전달된다. PC로 전달된 출력값은 후 처리를 통해 수치화 된다. 무빙카트는 전진하며 속도감지센서 설치 구간을 지나는 순간 감속 후 정지한다.

[138]

[139] **4. 가속도 센서와 초고속 카메라 촬영 및 스트레인게이지에 의해 추가적인 실험 진행**

[140]

[141] 앞서 결정한 진동수, 이동속도, 수직하중을 입력한 후 컨트롤박스의 스위치를 전진방향으로 이동시킨다. 이때 무빙카트가 전진하며 일정 구간을 지나게 되면 속도감지센서를 통해 무빙카트가 감속 후 정지한다. 실험과정 동안 수직, 수평 방향의 로드셀에서 각 힘의 크기를 측정하고 가속도센서 및 초고속 카메라 촬영을 통해 시험편에서 발생하는 진동수, 진폭, 이동속도를 측정 및 관찰한다. 또한, 시험편에 부착된 스트레인게이지를 통해 시험편의 위치별 응력분포 역시 확인 가능하다.

[142]

[143] 구체적으로 가속도센서를 통해서도 시험편의 위치별 진동수, 진폭 등과 같은 진동형상을 측정할 수 있다. 이는 정확한 데이터로 볼 수 있으며 실제 시험편에서 발생하는 진동을 분석하는데 사용된다. 또한, 시험편의 이동속도를 정확하게 측정할 수 있다. 초고속 카메라 촬영의 경우 실제 시험편이 움직이는 형상을 시각적으로 보여줄 수 있을 뿐만 아니라 가속도센서와 마찬가지로 시험편의 진폭 등을 오류 없이 정확하게 보여줄 수 있다. 또한, 속도 역시 측정 가능하다. 스트레인게이지의 경우 시험편의 위치별 응력분포 확인이 가능하다.

[144]

[145] **5. 첫 번째 실험 후 반복 실험을 통해 추가적인 결과값을 얻어내고 이를 평균화**

[146]

[147] 실험의 신뢰도를 증가시키기 위해 반복 실험을 통해 같은 조건에서 많은 결과를 얻어내고 이를 평균화하여 정확한 결과를 얻어낸다. 구체적으로 실험을 완료한 후 다른 조건에서 실험하고자 할 경우 무빙카트의 이동 스위치의 방향을 후진으로 맞추어 원래 자리로 돌아가게끔 조정한다. 실험 측정 값의 신뢰도를 증가시키기 위해 같은 조건 하에서 여러 번 반복 수행 후 평균값을 측정한다.

[148]

[149] **6. 실험완료 후 시험편, 바닥면, 속도, 하중, 진동모드 등과 같은 변수들을 변화시켜가며 실험**

[150]

[151] 진동수, 이동속도, 수직하중 등을 변화시키면서 앞의 일련의 과정을 반복하며 각 조건에 따른 마찰력의 변화를 관측한다. 여러 상황에 따른 실험을 통해

하나의 조건에서 결과만 얻어내는 것이 아니라 조건의 변화에 따른 마찰력 또는 마찰계수의 변화를 살피고 이를 그래프화 한다. 이를 통해 결과의 경향성을 확인할 수 있다.

[152]

[153] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 상부에 이동레일이 구비되고 하부 바닥에 바닥면 레일이 구비되는 본체;
상기 본체 일측단에 구비되는 구동장치;
상기 구동장치와 대향하여 상기 본체 타측단에 구비되는 풀리;
상기 구동장치와 상기 풀리를 연결하는 동력전달부재; 및
상기 동력전달부재에 연결되는 것으로서 상기 본체의 이동레일을 따라 이동하는 무빙카트;
를 포함하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 동력전달부재는,
타이밍벨트인 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 무빙카트는,
상기 동력전달부재와 연결되면서 상기 본체의 이동레일 위에 안치되어
상기 본체의 이동레일을 따라 이동하는 무빙프레임; 및
상기 무빙프레임에 연결되는 것으로서, 상단은 무빙프레임을 관통하여
무빙프레임 상부에 위치하고 하단은 무빙프레임을 관통하여 상기 본체의
바닥면 레일을 향하는 중심축;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
상기 중심축 하부에는 시험편이 부착되며, 상기 시험편은 상기 본체의
바닥면 레일에 밀착된 상태로 상기 본체의 바닥면 레일을 따라 이동하는
것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.
- [청구항 5] 청구항 3에 있어서,
상기 중심축 상부에는,
진동기가 구비되는 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정
장치.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,
상기 진동기는,
컴프레서에 의해 작동되는 공압식 진동기 또는 진동모터인 것을
특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.
- [청구항 7] 청구항 5에 있어서,
상기 구동장치와 진동기는,
컨트롤박스에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의
마찰측정 장치.
- [청구항 8] 청구항 4에 있어서,
상기 중심축과 상기 시험편 사이에는,

로드셀이 구비되는 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.

[청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 로드셀은,
다축 로드셀인 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.

[청구항 10] 청구항 8에 있어서,
상기 로드셀은,
상기 중심축 하부에 상기 중심축과 동일한 수직 방향으로 설치되는 수직 로드셀; 및
상기 수직 로드셀과 직각을 이루도록 수평 방향으로 설치되는 수평 로드셀;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.

[청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 중심축에는 압축 스프링이 끼움 결합되며, 상기 압축 스프링은 상기 무빙프레임 아래와 상기 수직 로드셀 사이에 위치되는 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.

[청구항 12] 청구항 11에 있어서,
상기 중심축에는 누름판이 부착되며, 상기 누름판은 무빙프레임과 상기 간격을 두고 상기 무빙프레임 위쪽으로 설치되면서 가압볼트에 의해 상기 무빙프레임과 나사 결합되어, 상기 가압볼트를 조이면 상기 누름판이 하강함에 따라 상기 누름판과 연결된 상기 중심축이 하강하면서 상기 압축 스프링을 압축시켜 상기 시험편에 하중을 가하는 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.

[청구항 13] 청구항 5에 있어서,
상기 진동기는,
상기 중심축 하부의 시험편에 진동을 가하여 상기 시험편의 고유한 진동특성을 유도하는 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.

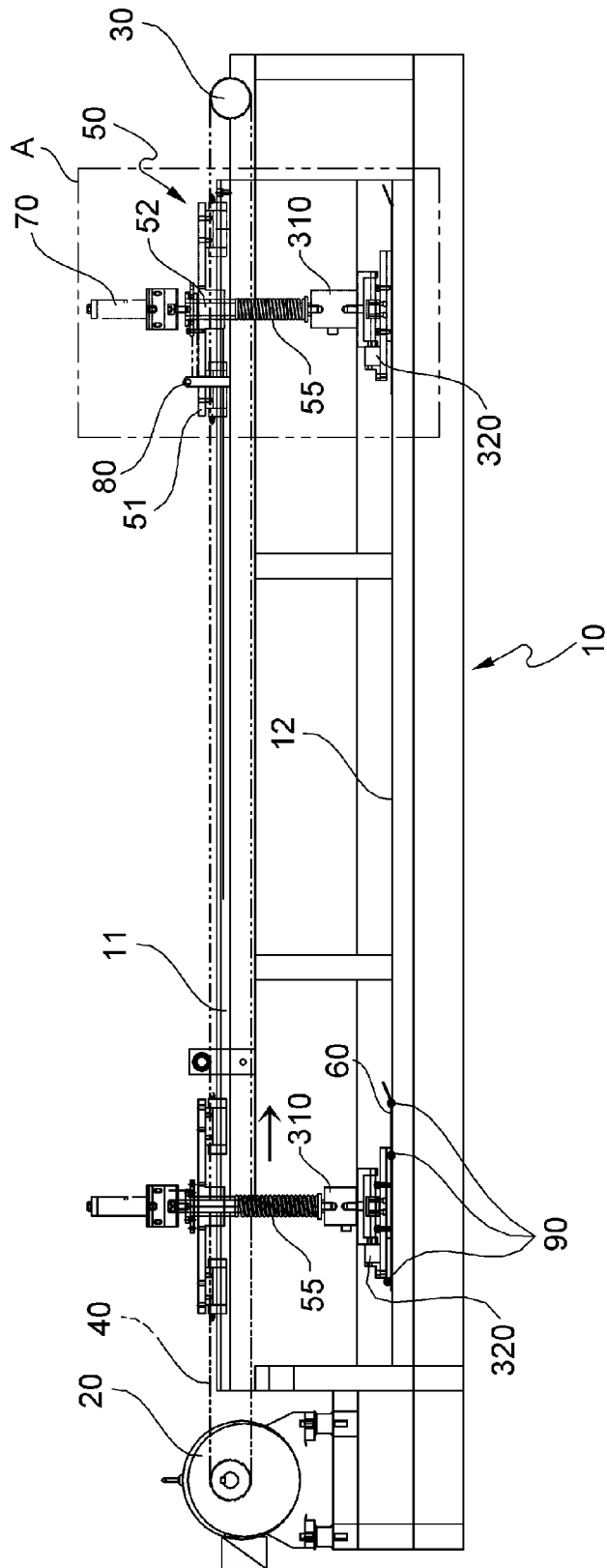
[청구항 14] 청구항 13에 있어서,
상기 진동특성은,
진동수, 진폭, 진동모드 중 선택되는 어느 하나의 데이터 또는 이들 데이터들의 조합인 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.

[청구항 15] 청구항 8에 있어서,
상기 로드셀에서 측정된 데이터는,
컨트롤박스과 DAQ를 거쳐 PC로 전달되는 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.

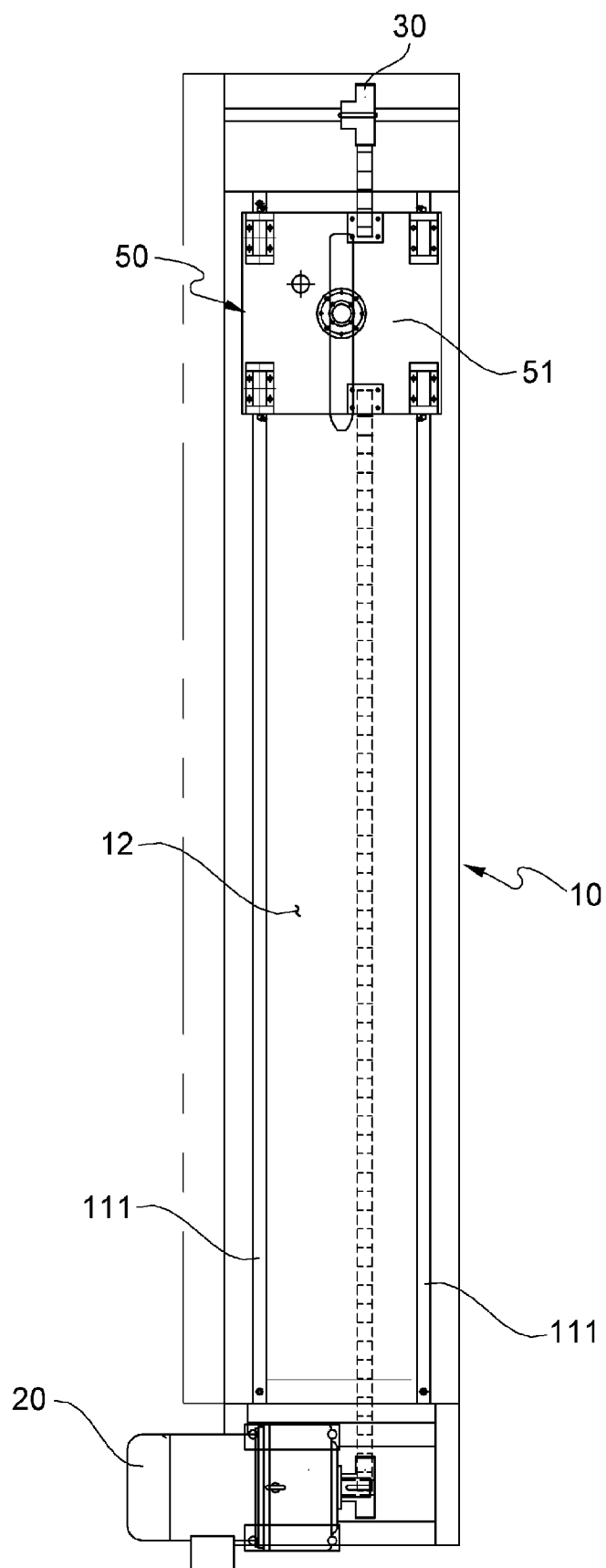
[청구항 16] 청구항 1에 있어서,

- 상기 본체 상부 일측에는 속도감지센서가 구비되며 상기 무빙카트가
상기 속도감지센서 설치 구간을 지나가면 상기 속도감지센서에서 신호를
받은 컨트롤박스가 상기 구동장치를 정지시켜 상기 무빙카트가 멈추는
것을 특징으로 하는 것은 특징으로 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.
- [청구항 17] 청구항 8에 있어서,
상기 로드셀은,
상기 시험편의 마찰력 또는 수직력을 측정하는 것을 특징으로 하는
진동하는 구조물의 마찰측정 장치.
- [청구항 18] 청구항 4에 있어서,
상기 시험편에는,
감지센서가 부착되는 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정
장치.
- [청구항 19] 청구항 18에 있어서,
상기 감지센서는,
가속도센서 또는 스트레인게이지인 것을 특징으로 하는 진동하는
구조물의 마찰측정 장치.
- [청구항 20] 청구항 19에 있어서,
상기 가속도센서는,
설정된 상기 시험편의 각 위치에 부착되어 상기 시험편이 상기 바닥면
레일을 따라 이동 운동을 할 때 상기 시험편의 길이에 따른 위치별
진동수, 진폭, 슬라이딩 속도를 측정하는 것을 특징으로 하는 진동하는
구조물의 마찰측정 장치.
- [청구항 21] 청구항 19에 있어서,
상기 스트레인게이지는,
설정된 상기 시험편의 각 위치에 부착되어 상기 시험편의 각 위치에서의
응력분포를 측정하는 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정
장치.
- [청구항 22] 청구항 1에 있어서,
상기 본체의 일측에는,
상기 시험편의 진동특성을 촬영하는 초고속 카메라가 구비되는 것을
특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.
- [청구항 23] 청구항 4에 있어서,
상기 시험편은,
스키 또는 스케이트인 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정
장치.
- [청구항 24] 청구항 1에 있어서,
상기 구동장치는,
모터인 것을 특징으로 하는 진동하는 구조물의 마찰측정 장치.

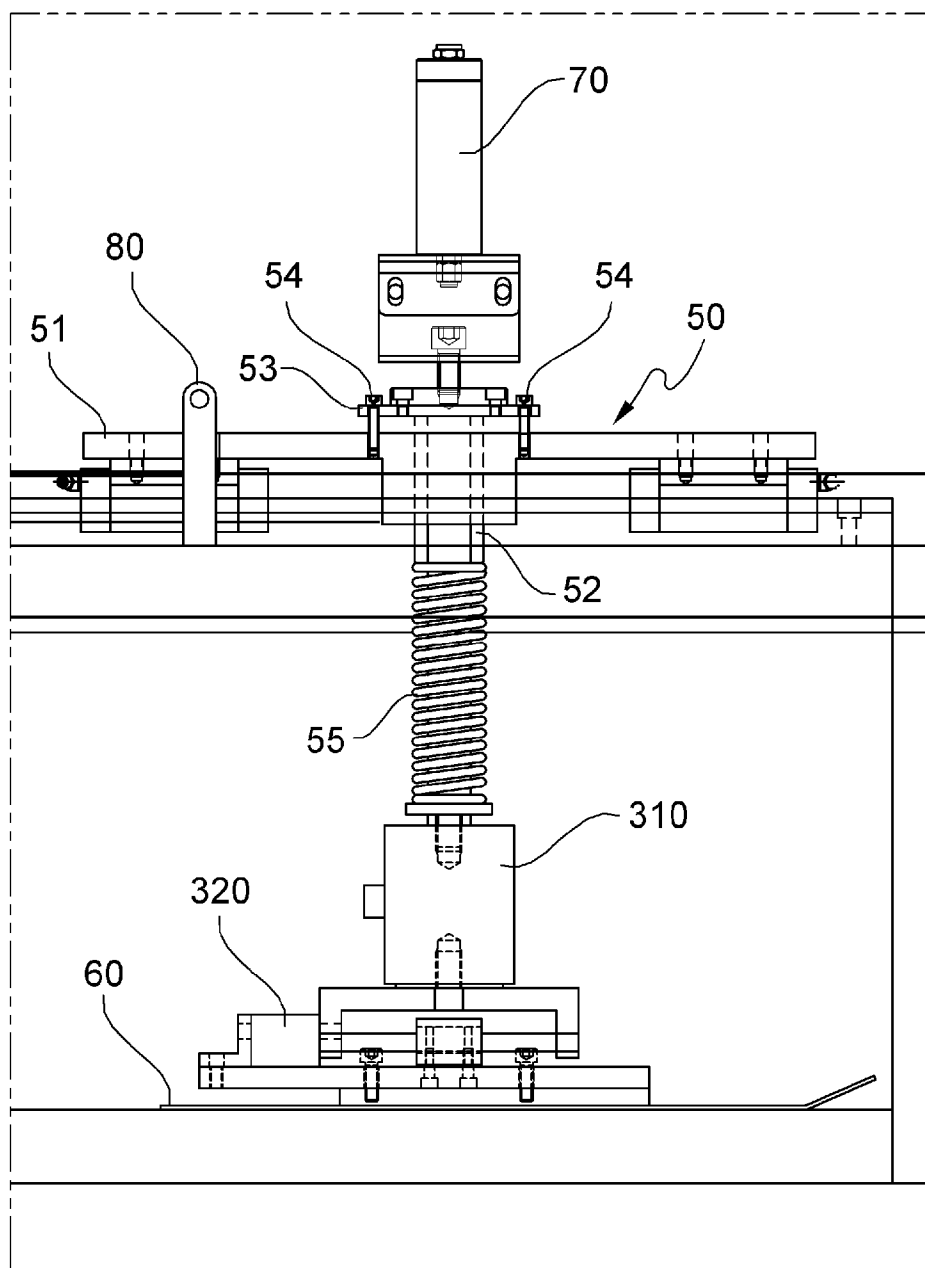
[도1]



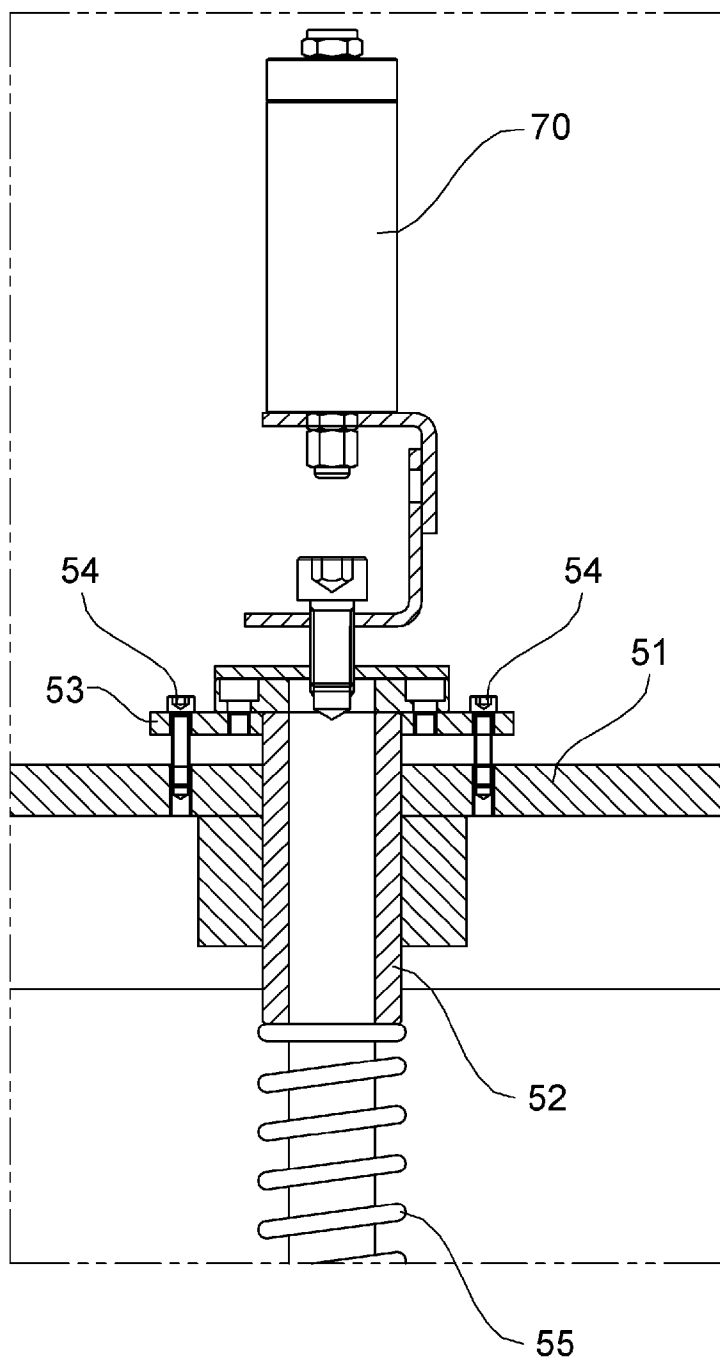
[도2]



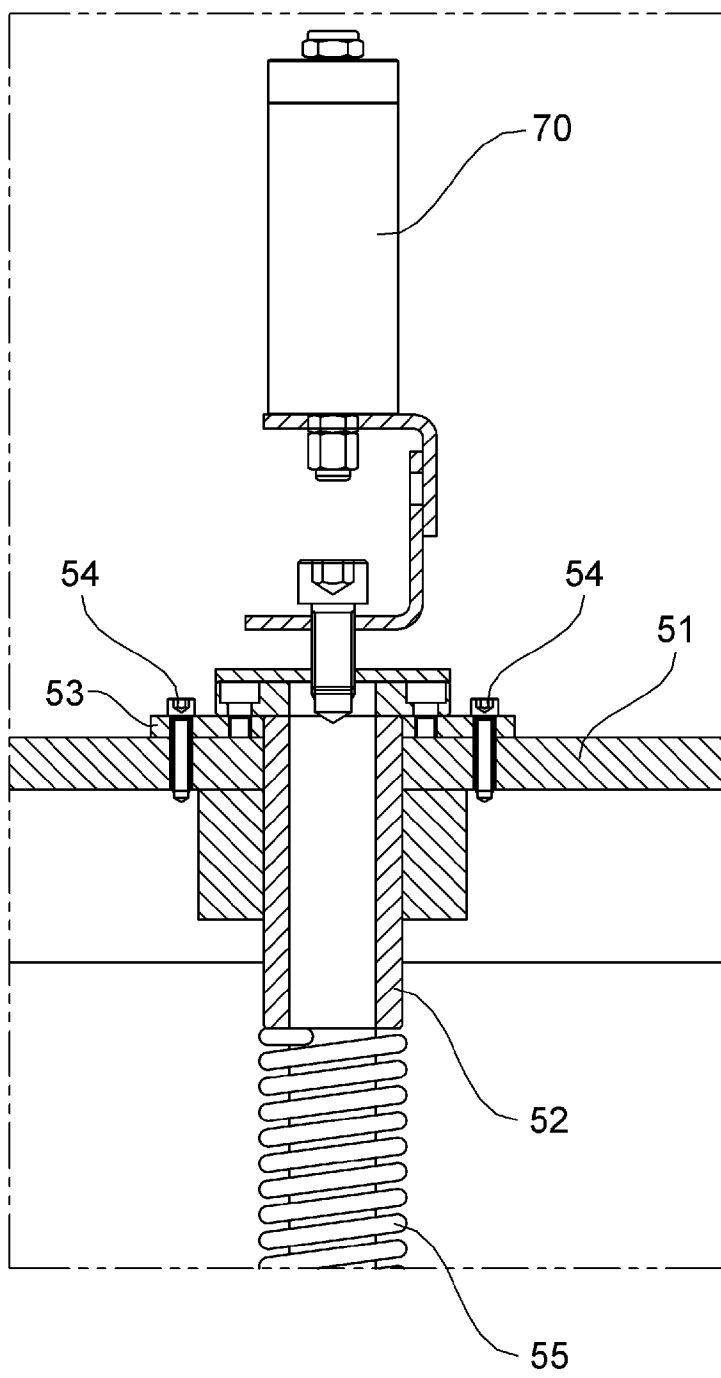
[도3]



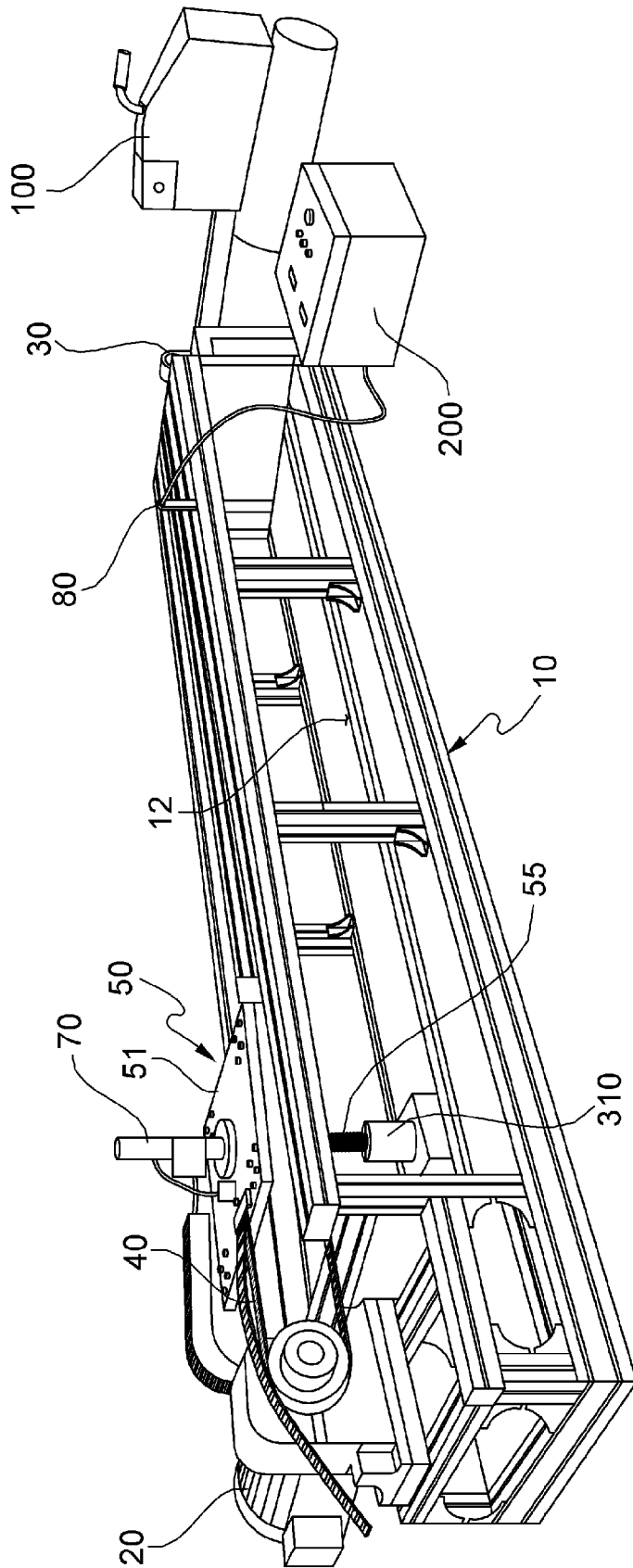
[도4]



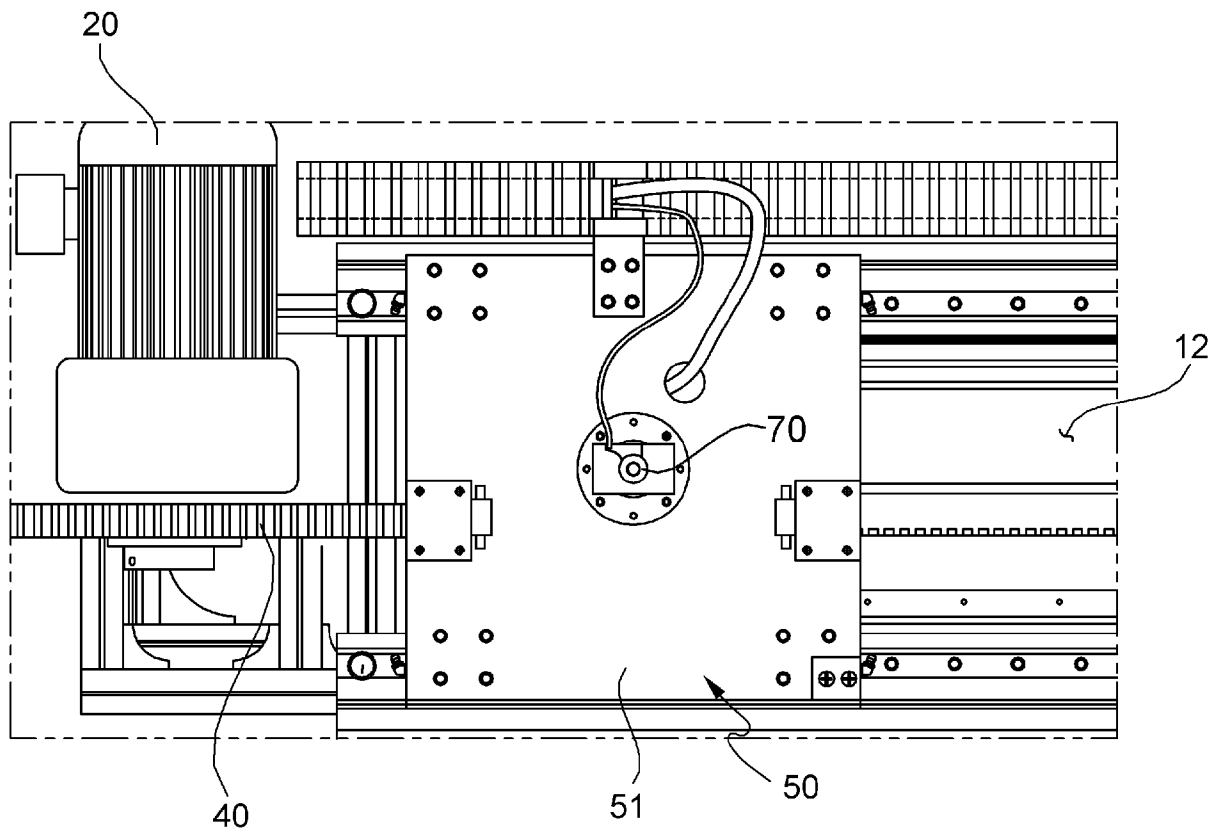
[도5]



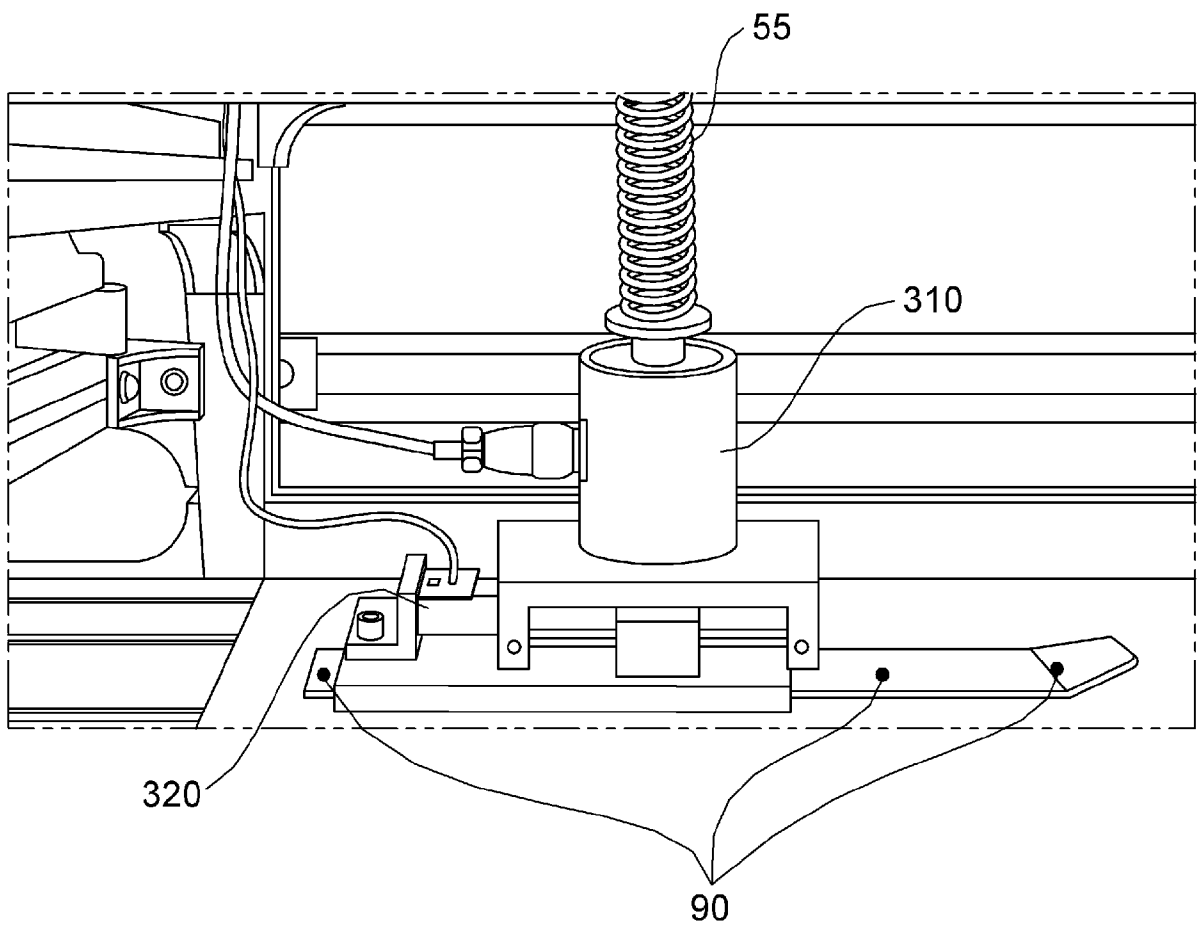
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/002385**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01N 19/02(2006.01)i, G01M 7/02(2006.01)i, G01L 5/00(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 19/02; G01M 17/02; G01H 5/00; B06B 1/04; G01M 7/02; G01L 5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: vibration, frictional force, power transmission, moving frame, compressor, control box, load cell, sliding, sway, vibration, testing piece, frequency and amplitude

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2002-0013823 A (CHO, Gil Soo et al.) 21 February 2002 See pages 2-3 and figures 1-4.	1-2,16,22,24
Y		3,5-7,13-14
A		4,8-12,15,17-21,23
Y	JP 2014-228438 A (UMG ABS LTD.) 08 December 2014 See paragraphs [0036], [0039], [0043] and figures 3-4.	3,5-7,13-14
Y	JP 2005-169292 A (KOGANEI CORP.) 30 June 2005 See paragraphs [0002], [0005]-[0008] and figures 1-3.	5-7,13-14
A	KR 10-2000-0075336 A (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 15 December 2000 See page 2, line 28-page 3, line 2 and figure 1.	1-24
A	KR 10-0368559 B1 (HANKOOK TIRE CO., LTD.) 24 January 2003 See claims 1-2.	1-24



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 JULY 2016 (27.07.2016)

Date of mailing of the international search report

27 JULY 2016 (27.07.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/002385

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2002-0013823 A	21/02/2002	KR 20-0212605 Y1	15/02/2001
JP 2014-228438 A	08/12/2014	NONE	
JP 2005-169292 A	30/06/2005	NONE	
KR 10-2000-0075336 A	15/12/2000	KR 10-0321580 B1	18/03/2002
KR 10-0368559 B1	24/01/2003	KR 10-2002-0002123 A	09/01/2002

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 19/02(2006.01)i, G01M 7/02(2006.01)i, G01L 5/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 19/02; G01M 17/02; G01H 5/00; B06B 1/04; G01M 7/02; G01L 5/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 진동, 마찰력, 동력전달, 무빙프레임, 컴프레서, 컨트롤박스, 로드셀, 슬라이딩, 흔들림, 떨림, 시험편, 진동수 및 진폭

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2002-0013823 A (조길수 등) 2002.02.21 페이지 2-3 및 도면 1-4 참조.	1-2, 16, 22, 24
Y		3, 5-7, 13-14
A		4, 8-12, 15, 17-21, 23
Y	JP 2014-228438 A (UMG ABS LTD.) 2014.12.08 단락 [0036], [0039], [0043] 및 도면 3-4 참조.	3, 5-7, 13-14
Y	JP 2005-169292 A (KOGANEI CORP.) 2005.06.30 단락 [0002], [0005]-[0008] 및 도면 1-3 참조.	5-7, 13-14
A	KR 10-2000-0075336 A (한국기계연구원) 2000.12.15 페이지 2, 라인 28 - 페이지 3, 라인 2 및 도면 1 참조.	1-24
A	KR 10-0368559 B1 (한국타이어 주식회사) 2003.01.24 청구항 1-2 참조.	1-24

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 07월 27일 (27.07.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 07월 27일 (27.07.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이현길

전화번호 +82-42-481-8525



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2002-0013823 A	2002/02/21	KR 20-0212605 Y1	2001/02/15
JP 2014-228438 A	2014/12/08	없음	
JP 2005-169292 A	2005/06/30	없음	
KR 10-2000-0075336 A	2000/12/15	KR 10-0321580 B1	2002/03/18
KR 10-0368559 B1	2003/01/24	KR 10-2002-0002123 A	2002/01/09