(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
G09B 9/12

(11) 공개번호 특1998-701971
(43) 공개일자 1998년06월25일

(21) 출원번호	특1997-705368		
(22) 출원일자	1997년08월05일		
번역문제출일자	1997년08월05일		
(86) 국제출원번호	PCT/US 96/01622	(87) 국제공개번호	WO 96/026512
(86) 국제출원출원일자	1996년02월05일	(87) 국제공개일자	1996년08월29일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네델란드 포루투칼 스웨덴 국내특허 : 브라질 캐나다 일본 대한민국		
(30) 우선권주장	8/383,992 1995년02월06일 미국(US)		
(71) 출원인	맥클린틱, 프랭크 제이 미합중국 08753 뉴져지주 톰스리버 프리스실라 코트 1575		
(72) 발명자	맥클린틱, 프랭크 제이 미합중국 08753 뉴져지주 톰스리버 프리스실라 코트 1575		
(74) 대리인	최덕규		

심사청구 : 없음

(54) 개량된 비행 모의조종장치(simulator)

요약

배행 모의조종장치 내에 피치(pitch), 롤(roll) 및 요우(yaw) 축은 훈련생이 모의 상승 또는 회전을 실행함으로써 그의 몸이 회전뿐만 아니라 병진도 느끼는 보다 실제적 모의 비행 경험을 제공하기 위해서 훈련생으로부터 분리되어있다.

대표도

도1a

명세서

[발명의 배경]

[발명의 분야]

본 발명은 비행 모의조종장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로 본 발명은 비행조종을 하는 사람에 의한 모의조종장치 운전 작능에 관해서 보다 실제적인 경험을 제공하기 위한 비행 모의조종장치에 관한 것이다.

[관련기술의 설명]

비행 모의조종장치는 안전을 증진시키고 실제비행훈련 비용을 절감한다. 안전한 면이 무경험 훈련생이 비행 지도를 받거나 또는 유경험을 조종사가 새로운 비행기 또는 새로운 공항상황을 습득하는 절차를 지도받는 부분이 향상되었다. 조종사들이 상업적 비행 또는 전투훈련 또는 시범비행에 대한 기술을 유지하는데 있어서 비용이 절감된다. 연료비, 착륙비 및 유지비는 실제 비행시간보다는 모의조종장치를 사용함으로써 피할 수 있다.

모의조종장치의 일반적인 특징은 훈련생이 실제 비행기와 똑같이 만들어진 조종장치 앞에 앉는다는 것이다. 훈련생 주위의 덮개는 비어있거나 또는 제어장치 운전에 대한 반응을 더 모의조종하기 위하여 영상이 영사되는 스크린을 가질 수 있다. 또한 훈련생의 좌석은 비행조종에 따른 그의 행동에 대한 응답으로 움직임을 일으킨다.

현존하는 모의조종장치의 문제점은 훈련생의 중력중심이 피치(pitch)(훈련생에 대한 위·아래), 롤(roll)(운동축 둘레에서 회전), 및 요우(yaw)(운동방향에 대한 왼쪽 또는 오른쪽)에 관하여 모의조종장치의 방향위치를 정의하는 축의 교차점에 있다는 것이다. 그 결과는 조종장치가 올라가기 위해 움직여 질 때, 훈련생은 그의 발이 앞으로 회전하고 그의 머리가 뒤쪽으로 회전되는 그의 중력중심(그의 골방)이 회전되는 것이다.

실제 비행에서 조종사는 비행기의 중력중심에 있는 것이 아니고, 보통 그것의 앞쪽에 위치에 있다. 조종사가 방향조종을 위해 조종장치를 움직일 때 의자가 그를 병진하고 회전하는 것과 같은 가속을 느낀다. 훈련생에게 이 두 효과는 종래의 비행 모의조종장치로는 완전히 제공되지 않는다.

예를 들면, 왁스머스의 미국특허 제4,710,128호는 지구 축에 관한 회전의 피치, 롤, 요우 이 세가지 독립 조절된 축에 짐발(gimbal)된 조종실을 개시하고 있다. 그 조종실은 조종사에 2g 정도의 구심력을 발휘하기 위하여 아암(arm)에 의해 지구축 주위에서 회전한다. 조종사는 정적인 컴퓨터에 의해 조정되는 힘의 방향을 잃게 하는 동안 계기판 컴퓨터로 각 짐발축을 조종한다.

넬슨의 미국특허 제4,856,771호에는 조종사가 조종간을 조종할 때 피치, 롤, 요우의 동시 움직임을 모의조종하는 조종사를 360도 회전할 수 있는 구(球)의 조종실을 갖는 비디오 모의조종장치가 개시되어 있다. 조종사가 올라가는 모의조종을 위해 조종간을 뒤로 당길 때, 그의 몸은 뒤쪽으로 회전한다. 랙(rack)과 피니언(pinion)으로 묘사된 분리 리프트(lift) 조정장치 어셈블리(assembly)는 회전하는 구를 지지하는 고정된 기초판을 움직이고, 조종실로부터 단추에 의해서 또는 컴퓨터에 의해 조종된다. 이 리프트(lifting) 어셈블리는 그 장치의 운행과 장치 속도에 한계가 있다.

뉴만의 미국특허 제4,710,129호에는 수평축(피치)으로 정의된 요우크(yoke) 아암(arm) 사이에 장치된 조종실을 개시하고 있고, 그 요우크는 고정 기초판에 대해 수직축(요우) 주위에 비례하게 설치된다. 또한 특히 수직방향으로 기초판에 한정된 병진운동이 제공될 수 있다.

리처의 미국특허 제5,051,094호는 수직축 둘레에서 아암(arm)에 의해서 흔들리는 곤돌라에 밀폐된 g-force 연습기가 개시되어있다. 평형추는 동적 균형을 위해 아암의 끝에 설치되고, 곤돌라는 속도가 증가함으로써 조종사의 눈높이에서 아암(arm)에 의해서 지지되는 롤(roll) 축 주위에 자유롭게 흔들린다.

따라서, 비행기를 방향 조종하는 조종사가 느끼는 실제 움직임을 보다 가깝게 묘사하는 비행 모의조종장치가 필요하다. 특히 비행조종의 엄격함에 비례하여 조종사에 따라 수직 및 옆쪽의 힘을 모의조종하기 위하여 비행사는 비행조정장치를 조종한다. 레이스에 회전을 더 추가한 이런 힘들은 다른 비행 모의조종장치에 의해 제공된다.

[발명의 요약]

본 발명은 조종사가 교차점 또는 피치, 롤 및 요우 축 가까이에 위치하지 않는 보다 실제적 운전 모의조종장치에 관한 것이다.

발명의 구체예에 있어서, 피치 붐(boom)은 피치축 주위에서 회전하도록 하고, 피치축에 직각으로 롤축을 따라 놓인 스윙 붐(swing boom)은 훈련생 격실을 지탱한다. 훈련생 격실은 피치와 롤 축의 교차점에서 분리된 격실의 중력 중심 및 롤 축 주위에서 회전할 수 있다.

발명의 다른 구체예에 있어서, 평형추가 조종사 격실의 반대쪽 스윙 붐(swing boom)의 측면에 부가된다. 감지기는 조종사가 조종사 격실에 들어 간 후에 불균형 상태를 결정한다. 균형 제어 장치는 모든 구성부품의 무게로 인한 피치 축 주위에서의 토오크를 감소시키기 위하여 평형추를 움직이는 추진 모터를 조종함으로써 정적으로 모의조종장치를 균형 잡기 위하여 감지기로부터 신호를 받아 작동한다.

상기 공정은 역학적인 균형을 얻기 위하여 모의 운전 동안에 반복된다. 이 공정은 실제 비행기에서 느끼는 것과 같은 내려오거나 올라가는 비행조정에 대해 똑같은 반응시간을 제공한다.

발명의 또 다른 구체예에 있어서, 요우(yaw) 모니터에 의해 운전되는 플랫폼(platform)은 하기에 설명된 비행 모의 조종장치를 지지한다. 상기 플랫폼은 이전 구체예의 피치와 롤 축이 교차하는 요우 축에 비례한다.

조종사는 이 교차점으로부터 분리되어 있다. 그래서 병진의 세 방향과 회전의 세 방향이 모의운전장치 조종에 응답함으로써 조종사가 경험하게 된다.

발명의 또 다른 구체예에 있어서, 운행 모의조종장치는 모의조종장치로 부터 조종사가 쉽게 들어가고 나올 수 있도록 높이고 낮힐 수 있다.

발명의 또 다른 구체예에 있어서, 제어장치는 여러 종류의 비행기, 전투 또는 곡예 비행, 또는 여러 종류 비행기 착륙 및 이륙 상태를 비행조건을 복제할 수 있는 비행 알고리듬의 지시 하에서 작동한다.

상기 제어장치는 조종석(조종사 격실) 비행조종장치에 연결되어 있고, 표시기, 디스플레이 패널, 또는 헬멧 장착 디스플레이를 포함할 수 있는 여러 종류의 디스플레이 장치에 연결되어 있다.

본 발명은 첨부된 도면과 연관된 하기 구체예에 대한 상세한 설명과 함께 보다 더 잘 이해될 것이다.

[도면의 간단한 설명]

제1a도와 제1b도는 본 발명의 한 구체예의 계략적인 측면도, 정면도 및 평면도이다.

제2도는 본 발명의 다른 구체예의 측면도이다.

제3도는 본 발명의 또 다른 구체예의 측면도이다.

제4도는 본 발명의 또 다른 구체예의 측면도이다.

상기 도면은 실제크기 비율이 아니다.

[발명의 구체예에 대한 상세한 발명]

비록 본 발명은 특히 비행모의조종장치로서 사용하는데 있어서 매우 적합하지만, 여기 개시된 방법과 장치는 다른 운행 모의조종장치에 적용될 수 있다. 그와 같은 운전 모의조종장치는 비행, 차운전, 놀이기구, 롤러 코스터, 다른 공원놀이기구, 및 실제 현실 상황의 모의장치를 포함할 수 있다. 상기 모의조종장치는 다른 모의조종장치를 포함할 수 있는 외적환경에 역학적으로 상호작용 하는 것 뿐만 아니라 상호작용으로 제어되고, 미리 프로그램될 수 있다.

제1a도, 제1b도 및 제1c도는 본 발명의 한 구체예와 연관된 장치(100)에 관한 것이다. 같은 구성요소들은

모든 하기 도면에서 똑같은 참고번호를 가진다.

지지하기 위한 방법은 지지 프레임(102) 및 판(106)과 (108) 위에 얹혀 있는 측면 프레임(104)으로 구성된다. 지지 프레임과 측면 프레임이 끝나는 곳에 지지 축받이(109)를 지지한다. 축받이 및 상관된 지지수단은 일정 간격으로 띄어지고, 다시 말해서 피치(pitch)축, PP(도시되지 않음)을 따라 놓인 피치 북(book)(114)에 대해 회전 지지체를 제공하는 두 피치 베어링(110)을 지지한다. 또한 축받이 하나는 피치축 주위에서 양방향으로 피치 붐(boom)을 구동하도록 적용된 피치 모터(112)를 지지한다. 또한, 제동 수단(도시되지 않음)은 피치 붐과 축받이, 피치 모터 또는 지지수단 사이에 연결될 수 있다. 제동수단은 당 분야에 잘 알려져 있으며, 수동 또는 컴퓨터 제어로 할 수 있다.

피치 붐(boom)(114)은 롤축 PR(도시되지 않음)을 따라 놓인 윙 붐(wing boom)이 피치 붐과 피치축에 직각인 것과 같이 스윙 붐(swing boom)(134)을 지지하는 허브(hub)(120)를 지지한다. 상기 허브는 피치 붐과 함께 회전하고, 스윙 붐이 롤 모터(132)에 의해 롤축 주위에서 부식되도록 하는 롤 모터(132) 및 롤 차단(103)(도시되지 않음)을 포함한다. 피치 모터의 타입(type), 운전, 제어 및 차단에 관한 상기 토론은 롤 모터에 적용된다.

스윙 붐의 한쪽 끝(136)은 조종실 어셈블리(160)를 지지한다. 상기 조종실 어셈블리는 훈련생 의자, 조종간과 같은 입력제어장치, 휠(wheel), 버튼, 스위치, 레버 등, 조종실 방향, 속도 및 가속도와 같은 여러 종류 비행상태를 나타내는 계기, 연료 및 장비의 보유, 비행제어표면 상태, 및 훈련생이 실제 비행에서 보는 것을 보여주는 수단으로 구성될 수 있다. 이 디스플레이는 비디오 스크린, 프로젝트 스크린, 또는 헬멧 장착 디스플레이가 될 수 있다.

또한 조종실 어셈블리는 훈련생으로부터의 파워, 비행, 정보 및 제어요구는 조종실 또는 위치결정 참고 또는 둘 다일 수 있는 제어장치 시스템 사이로 통과되는 통신 수단을 포함한다. 통신수단은 케이블과 슬립링(slip ring), 또는 원격 측정법 시스템으로 이루어질 수 있다. 동력은 슬립링을 통하여 제공될 수 있고 또는 조종실 밧데리에 저장될 수 있다.

작동하는데 있어서, 롤축이 조종실을 통과하지만, 피치축은 통과하지 않는 점이 중요하다. 훈련생이 피치축으로부터 떨어져 배치됨으로써, 훈련생은 입력제어장치가 상승을 요할 때 회전 감각뿐만 아니라 상승감각을 느낄 것이다. 이것은 비행기 방향조종을 하는 조종사에 의해 느껴지는 실제 움직임을 보다 근접하게 복제한 비행 모의조종장치에 대한 당 분야의 필요성을 만족한다. 조종실 어셈블리는 조종사가 상승을 지시하는 한 제1a도에서 시계방향으로 흔들릴 것이다. 축받이(109)는 조종실과 스윙 붐이 실제비행에서와 같이 루프(loop)를 모의조종하기 위해 피치축 주위에서 완전하게 회전할 수 있게 하기 위하여 판(106)과 (108)위로 공간이 띄어진다.

모의 조종된 루프가 실행되는 율은 입력제어장치의 위치와 제어시스템에 저장된 알고리듬에 의해서 결정된다. 이 알고리듬은 잘못된 동작, 전투, 이륙, 착륙등과 같은 여러 종류 비행기, 비행상태의 실제 비행 조건을 복제할 수 있다. 제어 시스템의 출력은 피치와 롤모터를 가동하며, 또한 조정실 내에 모든 기구와 디스플레이 시스템을 가동한다.

훈련을 위해서 또는 오락을 위해서, 제어 시스템은 훈련생의 모의 조종된 비행운전을 기록하고 이 정보를 스크린에 디스플레이 하거나 또는 그것을 메모리나 프린터로 보낸다.

훈련생이 롤을 불렀을 때, 입력 신호는 입력제어장치가 중립 위치에 되돌아 올 때까지 롤모터가 롤축 주위에서 원형의 움직임으로 조종실 어셈블리를 가동하기 위하여 상기와 같이 알고리듬에 따라 실행하는 제어 시스템으로 보내진다. 지지수단은 롤축 주위에서 조종실 어셈블리의 완전한 회전을 하도록 하기 위하여 충분하게 공간을 두고 띄워져야 한다.

제2도는 본 발명의 또 다른 구체예와 연관된 장치(200)를 보여준다. 제2도에 있어서, 1로 시작하는 구성요소는 장치(100)에서와 같이 똑같은 방법으로 작동되는 똑같은 구성요소이다.

장치(200)는 고정된 참고(201) 위에 놓여 있고, 제2도에 첨가된 구성요소들은 스윙 붐(231)의 두 번째 부분을 따라 움직이도록 미끄러지게 연결된 평형추(230)이다. 스윙 붐의 첫 번째 부분(136)은 조종실 어셈블리를 지지한다. 평형추 가동 어셈블리(232)는 어셈블리의 첫 번째 부분이 피치 붐에 고정되고, 두 번째 부분이 평형추 가동 어셈블리의 두 번째 부분을 움직이도록 적용된 허브(120)내에 평형추 모터(234)(도시되지 않음), 평형추에 부착되기 위해서 평형추와 피치 붐 사이에 산재된다. 작동하는데 있어서 피치모터(112)는 훈련생이 조종실에 앉음으로써, 비행 모의조종장치가 시작하기 전에 중립위치에 놓인다. 이 조건에서 조종실 어셈블리는 만약 모든 구성요소가 스윙 붐과 피치축으로부터의 중력중심들이 간격에 의해 지지된다면 중력중심에 의해서 결정된 방향으로 피치축 주위에서 회전한다. 이 거리는 모먼트(moment) 아암이고, 스윙 붐(스윙 붐 그 자체를 포함하는)에 의해 지지된 각 요소의 무게에 의해 곱해질 때, 그들 각각은 조종실이 똑바로 위 또는 아래쪽으로 향하게 하는 피치축 주위에 순수한 토오크를 생성한 합계를 푸트 파운드(foot pound)로 측정된 모먼트를 생성한다.

이것은 피치 붐에 연결된 감지기에 의해 감지되는 정적 불균형 조건이다. 상기 감지기는 피치축 주위에 순순한 토오크를 감소시키기 위해 평형추를 움직이기 위한 평형추 모터를 지시하는 균형 제어 시스템 내로 주입되는 신호를 개발한다. 이 조작은 장치 정적 균형 조건으로 유도하고, 훈련생의 여러 무게와 상쇄하도록 한다. 더 조절하는 것은 비행 모의조종동안 역학적 균형 조건을 얻도록 실행된다. 역학적 균형은 당 분야에 잘 알려져 있고, 얻어진 이점은 급강하 명령에 대해서와 같이 상승 명령에 대해서 똑 같은 응답시간을 갖는 것이다.

제3도는 본 발명의 또 다른 구체예에 따른 장치(300)에 관한 것이다. 판(106)과 (108)는 피치와 롤축이 허브(120) 중앙에서 교차하는 축 YY주위에서 자유롭게 회전하는 플랫폼(302) 위에 놓여 있다. 세축은 사람이 실제 비행 상황에서 경험하는 것과 같이 피치, 롤, 및 요우 방향으로 조종실 어셈블리(160)의 방향 위치를 정의하는 것에 관한 회전축의 직교하는 한 세트를 형성한다. 이들 축의 교차점은 대부분 비행 모의조종장치에 일반화된 것과 같이 조종실 어셈블리에 위치한 것이 아니고, 피치축이 날개와 동체의 교차부분 가까이에 있는 실제 비행에서와 같이 훈련생 뒤쪽에 위치해 있다. 이 구성에 있어서 훈련생은 제어

장치가 다른 모의조종장치에 의해 제공되는 각진 위치에서 회전과 함께 움직이므로써 피치와 요우(yaw)에서 가속을 느낀다. 기초판(304)은 요우 축 YY 주위에 플랫폼(302)을 가동하는 요우모터(312)를 지탱한다. 피치 모터의 타입, 작동, 제어 및 차단에 관한 상기 토론은 여기 요우 모터에 적용된다. 훈련생이 회전을 지시할 때, 입력신호는 입력제어장치가 중립위치로 돌아올 때까지 요우 축 주위에서 원형의 움직임으로 플랫폼을 가동하기 위하여 상기와 같이 알고리듬에 따라 실행하는 제어 시스템으로 보내진다. 모든 다른 구성요소와 그들의 기능은 이전에 설명되었다.

제4도는 본 발명의 또 다른 구체예와 연관된 장치(400)를 보여준다. 제4도에 있어서, 기초판(407)은 캡(420)에서 끝나는 프레임(102)을 지지하기 위해 부착된다. 수압 램(ram)(440)은 피치 붐(114) 다시 말해서, 장치(100)를 위해 설명된 기능들 허브(120), 스윙 붐(134), 및 조종실 어셈블리(160)를 지지하는 아래쪽 위치에 보여진다.

수압 램(430)의 목적은 훈련생이 조종실 어셈블리(160)내로 쉽게 들어가게 하기 위한 것이다. 훈련생이 앉은 후에, 수압 램은 트랙(430)에 의해 유도되고, 피치 붐(114)과 피치 베어링(110)이 B 위치에 보이도록 상승된다. 이 위치에서 조종실 어셈블리는 피치축에 대해 완전하게 비례하고, 장치(100) 또는 장치(200)의 토론에서 설명된 것과 같이 작동한다. 수압 램은 구체예이다. 그러나 그 기능은 피치 붐을 하강하도록 하는 시져스(scissors) 배열에 의해 또는 스크루 드라이브, 랙(rake), 및 피니온, 윈치 또는 전기적으로 가동된 메카니즘과 같은 다른 상승방법에 의해서 실행될 수 있다.

구체예에 있어서 피치, 롤 및 요우 모터는 수압으로 가동되고, 텍사스 산 안토니오 리니어 수압 기계 회사에 의해 제공되다. 조종실 어셈블리와 컴퓨터 사이의 동력과 신호를 교환하는 슬리포(slipo) 링은 펜실바니아 스프링시티 하이드로 모션 주식회사에 의해 제공된다. 조종실 바깥쪽 컴퓨터는 인텔 486DX2-66 프로세서 및 두 개의 뉴저지 알렌데일 텔루리안 회사 제품 상(image) 제너레이터를 사용한다. 모의조종장치의 크기는 한 면이 12 feet인 정사면체에 맞는다.

이것은 훈련생에게 6 자유도로 회전 움직임뿐만 아니라 과도한 움직임을 제공함에 있어서 현재 비행 모의조종장치의 필요를 만족한다.

구체예에 설명된 변경과 수정은 본 발명의 영역에서 벗어나지 않는 범위에서 실행될 수 있다. 구체적으로 지지하기 위한 수단은 회전 세축의 교차점 및 세 방향으로 흔들기 위해 그 교차점으로부터 조종실 분리되도록 하는 어느 구성을 가질 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

지지하기 위한 수단;

상기 지지수단에 회전하게 연결된 피치축을 갖는 피치 붐(pitch boom);

상기 피치 붐에 회전하게 연결된 피치축에 수직인 롤축을 갖는 스윙 붐(swing boom); 및

상기 스윙 붐에 의해 지지되는 중력의 중심을 갖는 훈련생 격실;

로 구성되며, 상기 구성요소에 의해서 훈련생 격실의 중력중심이 피치 축으로부터 분리되는 것을 특징으로 하는 운행 모의조종장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 지지수단은

고정된 참고 위에 얹힌 판;

기초판에 부착된 지지 프레임; 및

상기 지지 프레임에 부착되는 축받이;

로 구성되며, 상기 구성요소에 의해서 피치 축은 훈련생 격실이 피치축 둘레에서 회전하도록 하는 충분한 간격에 의해서 기초판 위로 올라가는 것을 특징으로 하는 운행 모의조종장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 모의조종장치는 피치축 둘레에서 회전하게 피치 붐을 가동하는 샤프트(shaft) 및 지지수단에 부착된 프레임을 갖는 피치 모터를 포함하는 것을 특징으로 하는 운행 모의조종장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 모의조종장치는 피치 붐에 고정된 프레임 및 롤축 둘레에서 회전하게 스윙 붐을 가동하는 샤프트를 갖는 롤모터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 운행 모의조종장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 훈련생 격실은 훈련생이 지시에 따르는 훈련생 격실 내에 위치한 입력제어장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 운행 모의 조종장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 모의조종장치는 스윙 붐과 훈련생 격실의 정위를 조절하는 직접가동모터가 적용된 제어장치 시스템을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 운행 모의조종장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제어장치 시스템은 비행기의 실행을 복제한 비행 알로리듬의 지시 하에서 작동하는 것을 특징으로 하는 운행 모의조종장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제어장치 시스템은 훈련생 격실 내에 계기판을 가동하는 것을 특징으로 하는 운행 모의조종장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 제어장치 시스템은 훈련생 격실 내에 스크린 디스플레이를 가동하는 것을 특징으로 하는 운행 모의조종장치.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 제어장치 시스템은 헬멧장착 디스플레이를 가동하는 것을 특징으로 하는 운행 모의조종장치.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 제어장치 시스템은 비행기의 비행조건을 모의 조종하는 사람의 실행을 기록하는 것을 특징으로 하는 운행 모의조종장치.

청구항 12

지지하기 위한 수단;

상기 지지수단에 회전하게 연결된 피치축을 갖는 피치 붐;

상기 피치 붐에 회전하게 연결된 피치축에 수직인 롤축을 갖는 피치축 둘레에서 회전할 수 있는 첫 번째 부분과 두 번째 부분으로 구성되는 스윙 붐;

상기 스윙 붐의 두 번째 부분을 따라 움직이도록 미끄러지게 연결되어진 평형추;

상기 스윙 붐의 첫 번째 부분에 의해서 지지된 중력중심을 갖는 조종실 어셈블리;

로 구성되며, 상기 구성요소에 의해서 조종실 어셈블리의 중력중심이 피치축으로부터 분리되는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 비행 모의조종장치는 피치 붐에 고정된 첫 번째 부분 및 스윙 붐의 두 번째 부분을 따라 평형추를 움직이도록 적용된 평형추에 부착된 두 번째 부분을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 가동 어셈블리는 평형추 가동 어셈블리의 두 번째 부분을 움직이게 적용된 평형추 모터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 모의조종장치는 피치 붐에 연결되고, 피치 붐의 회전을 감지하기 위해서 그리고 회전에 비례하여 신호를 만들어 내기 위해서 적용되는 감지기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 모의조종장치는 감지기로부터 신호를 받기 위해, 신호에 의해 작동하기 위해, 그리고 피치축 둘레에서 비행 모의조종장치를 정적으로 균형 잡기 위해 평형추 가동 모터를 지시하도록 적용된 균형제어장치 시스템을 더 포함하는 것을 특징으로하는 비행 모의조종장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 균형 제어장치 시스템은 피치축 둘레에서 역학적으로 비행 모의조종장치를 균형 잡아주기 위해 평형추 가동 운전을 지시하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 감지기는 광학적으로 피치 붐에 연결되는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 감지기는 광학적으로 피치 붐에 연결되는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 20

제12항에 있어서, 상기 지지수단은

고정된 기준에 얹힌 기초판;

상기 기초판에 부착된 지지프레임; 및

상기 지지 프레임에 부착되는 축받이;

로 구성되며, 상기 구성요소에 의해서 피치축은 피치축 둘레에서 조종실 어셈블리를 회전하도록 충분한 간격에 의해서 기초판 위로 상승되는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 21

제12항에 있어서, 상기 모의조종장치는 피치축 둘레에서 회전 이동하게 피치 붐을 가동하는 샤프트 및 지지 수단에 부착된 프레임을 갖는 피치모터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 22

제12항에 있어서, 상기 모의조종장치 피치 붐에 고정된 프레임 및 롤축 둘레에서 회전 이동하게 스윙 붐을 가동하는 샤프트를 갖는 롤 모터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 23

제12항에 있어서, 상기 조종실 어셈블리는 훈련생 지시에 따르는 조종실 내에 위치한 입력제어장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 24

제12항에 있어서, 상기 모의조종장치는 스윙 붐과 조종실 어셈블리의 위치방향을 조정하는 직접가동모터가 적용되는 제어장치 시스템을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 제어장치 시스템은 비행 실행을 복제한 비행 알고리듬의 지시 하에서 작동되는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 26

제24항에 있어서, 상기 제어장치 시스템은 조종실 내에 계기판을 가동하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 27

제24항에 있어서, 상기 제어장치 시스템은 조종실 내에 스크린 디스플레이를 가동하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 28

제24항에 있어서, 상기 제어장치 시스템은 헬멧장착 디스플레이를 가동하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 29

제24항에 있어서, 상기 제어장치 시스템은 조종실 내에서 비행조건의 모의 조종하는 사람의 실행을 기록하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 30

제24항에 있어서, 상기 입력 제어장치로부터 나오는 신호는 슬립(slip) 링에 의해서 제어장치 시스템에 연결되는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 31

제24항에 있어서, 상기 입력 제어장치로부터 나오는 신호는 원격측정법에 의해 제어장치 시스템에 연결되는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 32

기초판;

상기 기초판에 고정된 프레임, 샤프트 및 요우(yaw)축을 갖는 요우(yaw)모터;

상기 요우 축에 비례하는 요우 모터의 샤프트에 연결된 플랫폼;

플랫폼에 부착되어 지지하기 위한 수단;

상기 지지수단에 회전하게 연결되는 피치축을 갖는 피치 붐;

상기 피치축 둘레에서 피치 붐을 회전 운동하도록 가동하는 샤프트 및 지지수단에 부착된 프레임을 갖는 피치모터;

상기 피치 붐에 회전하게 연결된 피치 축에 수직한 롤축을 갖는 피치축 둘레에서 회전할 수 있는 첫 번째 부분과 두 번째 부분으로 구성되는 스윙 붐;

상기 롤축 둘레에서 스윙 붐을 회전 운동하도록 가동하는 샤프트 및 피치 붐에 부착된 프레임을 갖는 롤 모터;

상기 스윙 붐의 두 번째 부분을 따라 움직이도록 미끄러지게 연결된 평형추;

조종실 어셈블리의 위치방향 조절을 하는 모터를 가동하기 위해 적용되는 비행 알고리듬의 지시 하에서 작동하는 제어장치 시스템;

으로 구성되며, 상기 구성요소에 의해서 조종실 어셈블리의 중력중심이 피치축 및 롤축의 교차점으로부터 분리되는 것을 특징으로 하는 균형 비행 모의조종장치.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 제어장치 시스템은 조종실 계기판을 가동하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 34

제32항에 있어서, 상기 제어장치 시스템은 조종실 내에 스크린 디스플레이를 가동하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 35

제32항에 있어서, 상기 제어장치 시스템은 헬멧 장착 디스플레이를 가동하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 36

제32항에 있어서, 상기 제어장치 시스템은 조종실 내에 비행조건을 모의 조종하다 사람의 실행을 기록하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 37

제32항에 있어서, 상기 비행 모의조종장치는 피치 붐에 고정된 첫 번째 부분 및 스윙 붐 두 번째 부분을 따라 평형추가 움직이도록 적용된 평형 추에 부착된 두 번째 부분을 갖는 평형추 가동 어셈블리를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 38

제37항에 있어서, 상기 가동 어셈블리는 평형추 가동 어셈블리의 두 번째 부분을 움직이도록 적용되는 평형추 모터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 39

제37항에 있어서, 상기 비행 모의조종장치는 피치 붐에 연결되고, 피치 붐의 회전을 감지하기 위해, 그리고 회전에 비례하는 신호를 만들어 내기 위해 적용되는 감지기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 40

제39항에 있어서, 상기 비행 모의조종장치는 감지기로부터 신호를 받고, 신호에 의해 작동하고, 그리고 피치 축 둘레에서 비행 모의 조종장치를 정적으로 균형 잡기 위해 평형추 가동 모터를 지시하도록 적용된 균형 제어장치 시스템을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 41

제40항에 있어서, 상기 균형 제어장치 시스템은 피치 축 둘레에서 비행 모의조종장치를 역학적으로 균형 잡기 위해서 평형 추 가동 모터를 지시하는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 42

제39항에 있어서, 상기 감지기는 피치 붐에 광학적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 43

제39항에 있어서, 상기 감지기는 피치 붐에 기계적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 44

지지하기 위한 수단;

상기 지지수단에 회전하게 연결된 피치축을 갖는 피치 붐;

상기 피치 붐에 회전하게 연결되어 피치축에 수직한 롤축을 갖는 스윙 붐;

상기 스윙 붐에 의해서 지탱되는 중력중심을 갖는 조종실 어셈블리; 및

상기 피치 붐을 올리고 내리도록 적용된 승하강 수단;

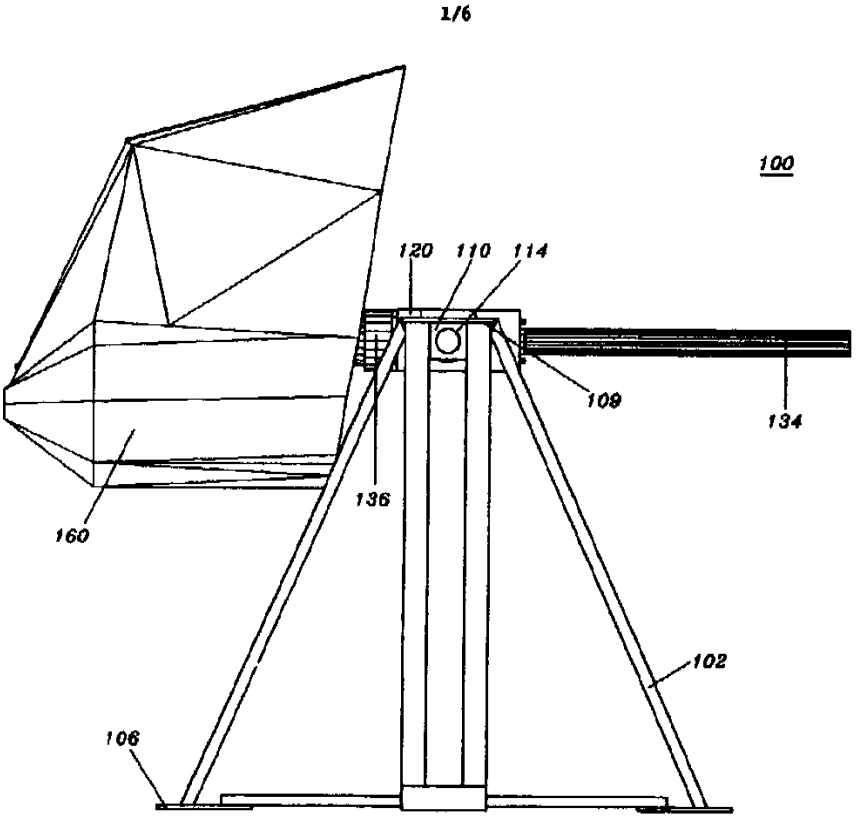
으로 구성되며, 상기 구성요소에 의해서 조종실 어셈블리의 중력중심은 피치축으로부터 분리되는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

청구항 45

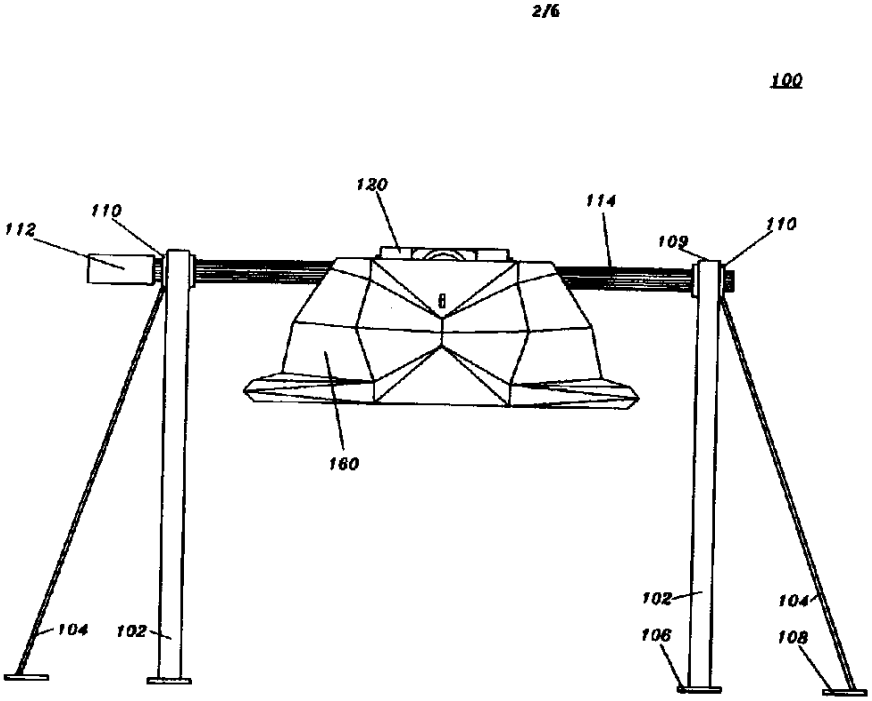
제44항에 있어서, 상기 승하강 수단은 수압으로 가동되는 것을 특징으로 하는 비행 모의조종장치.

도면

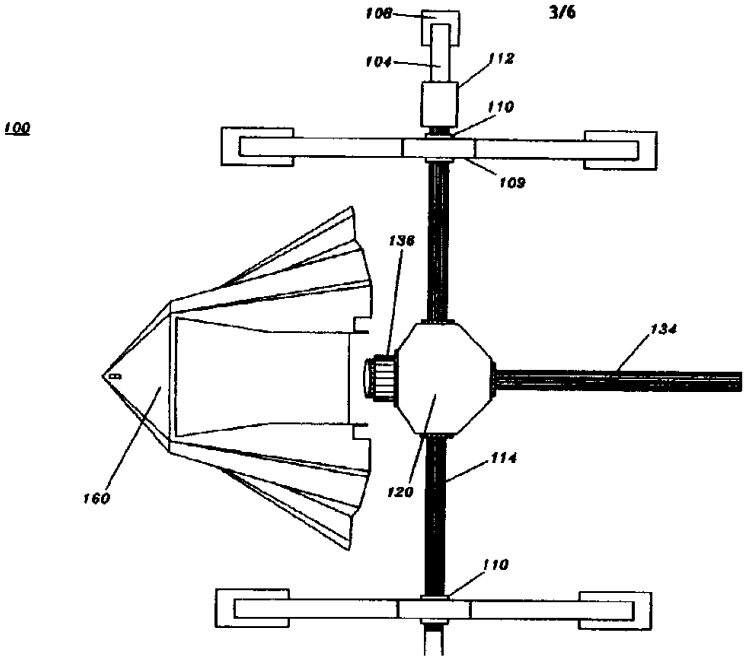
도면1a


1/6
100
120
110
114
109
134
136
160
102
106

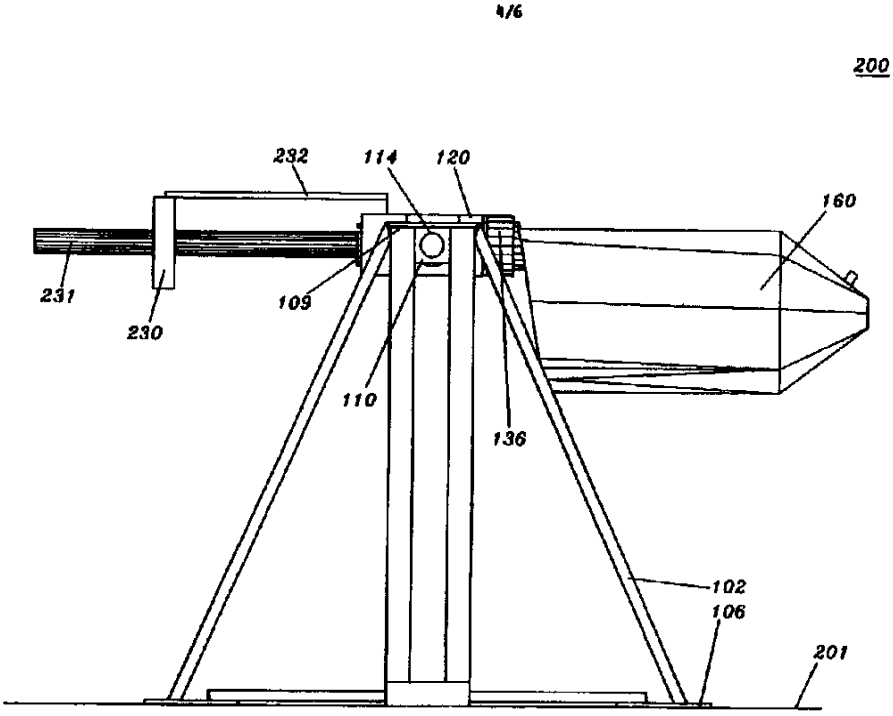
도면1b


2/6
100
120
114
110
112
110
109
8
160
104
102
102
104
106
108

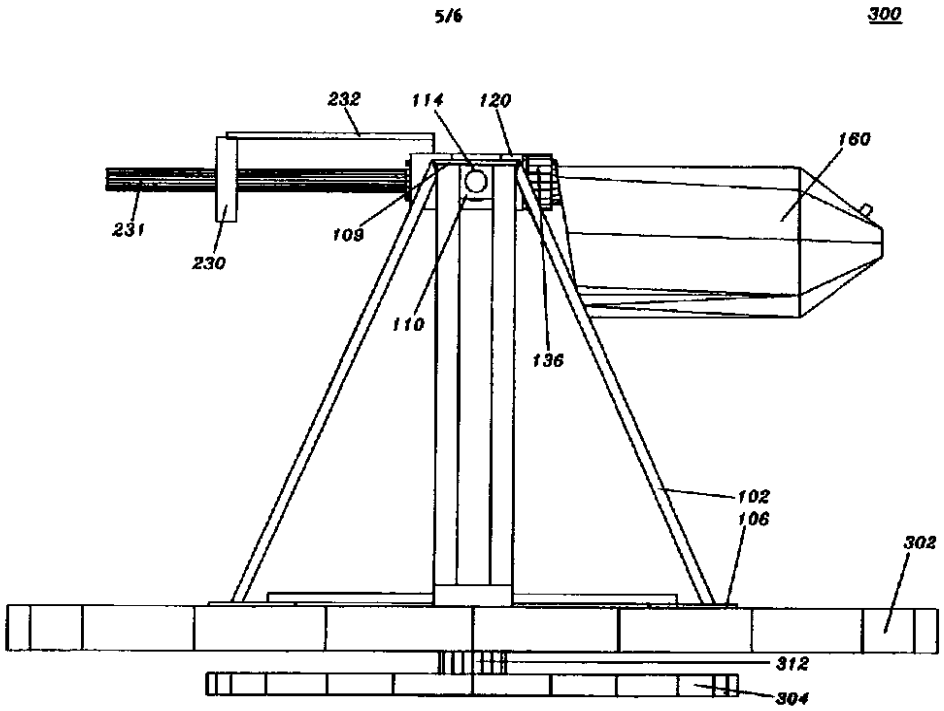
도면1c


3/6
100
108
104
112
110
109
136
134
160
120
114
110

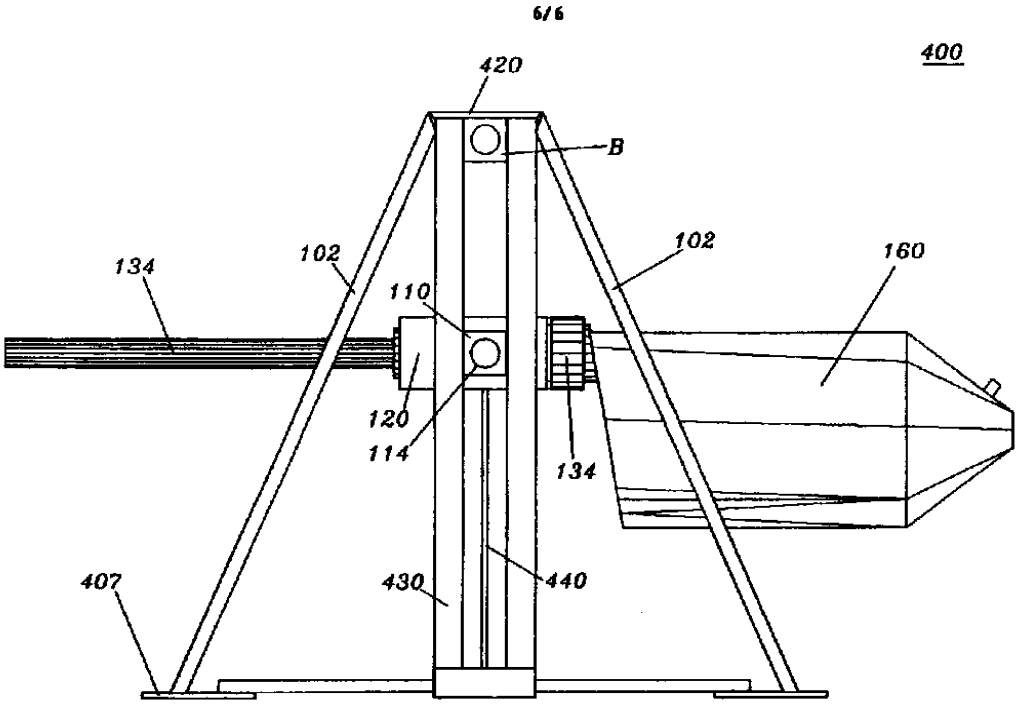
도면2


4/6
200
232
114
120
160
231
230
109
110
136
102
106
201

도면3


5/6
300
232
114
120
160
231
109
230
110
136
102
106
302
312
304

도면4


6/6
400
420
B
102
102
160
134
110
120
114
134
407
430
440