



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월02일
(11) 등록번호 10-1335407
(24) 등록일자 2013년11월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64C 9/16 (2006.01) B64C 9/14 (2006.01)
B64C 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-7012171
(22) 출원일자(국제) 2006년11월20일
심사청구일자 2011년11월01일
(85) 번역문제출일자 2008년05월21일
(65) 공개번호 10-2008-0070827
(43) 공개일자 2008년07월31일
(86) 국제출원번호 PCT/US2006/045001
(87) 국제공개번호 WO 2007/062005
국제공개일자 2007년05월31일
(30) 우선권주장
11/284,247 2005년11월21일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US04120470 A*
US04363098 A*
US05743490 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
더 보잉 컴파니
미국, 일리노이스 60606, 시카고, 100 노스 리버
사이드 플라자
(72) 발명자
래시, 더글라스, 에스.
미국, 위싱턴주 98011-3747, 보텔, 105 애비뉴 엔
이 17100
베이어, 케빈, 더블유.
미국, 위싱턴주 98115-6216, 시애틀, 55 애비뉴
엔이 7012
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
강철중, 김윤배

전체 청구항 수 : 총 9 항

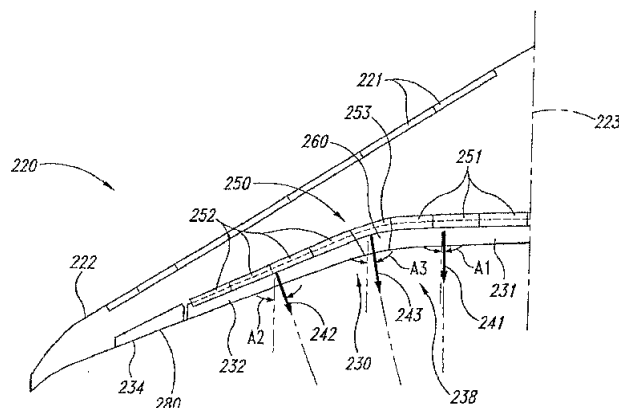
심사관 : 김종윤

(54) 발명의 명칭 비평행 운동 경로를 구비한 장치를 포함하는 항공기 뒷전장치 및 관련 방법

(57) 요약

비평행 운동 경로들(241, 242, 243)을 장치들을 포함한 항공기 뒷전 장치들(230), 및 관련 방법들이 공개된다. 일실시예에 따른 장치는 날개(220), 및 상기 날개에 결합되고, 제1 운동 경로(241)에 따라서 제1 접어들임 위치와 제1 전개 위치 사이에 상기 날개에 대하여 운동 가능한 인보드 뒷전(231)을 포함한다. 아웃보드 뒷전(232) 장치는 상기 인보드 뒷전 장치의 상기 날개 아웃보드에 결합될 수 있고, 상기 제1 운동 경로에 비평행한 제2 운동 경로(242)를 따라서 상기 날개에 대하여 운동 가능할 수 있다. 중간 뒷전 장치(260)는 상기 인보드와 아웃보드 뒷전 장치 사이에 결합될 수 있고, 상기 제1 및 제2 운동 경로들 모두에 비평행한 제3 운동 경로(243)를 따라서 운동 가능할 수 있다. 상기 뒷전 장치들 각각은 그 개별 전개 위치까지 운동할 때, 상기 날개에 대하여 꺾을 개 방향 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

브라운, 스테phen, 티.

미국, 워싱턴주 98008, 에베레트, 투라립 애비뉴 3410

디즈, 파울, 더블유.

미국, 워싱턴주 98115-6216, 시애틀, 55 애비뉴 엔 이 7012

후인, 닐, 브이.

미국, 워싱턴주 98006-5331, 벨뷰, 에스이 58 피엘 15768

코텔, 잔, 에이.

미국, 워싱턴주 98052-5267, 레드몬드, 159 씨티 엔이 5003

프로우, 클레이튼, 에이.

미국, 워싱턴주 98208-9122, 에베르트, 43 디알. 에스이 12315

사쿠라이, 세이야

미국, 워싱턴주 98144, 시애틀, 17 애비뉴. 에스. 210

특허청구의 범위

청구항 1

날개(220)와;

상기 날개에 결합되고, 제1 운동 경로를 따라 제1 접어들임(stowed) 위치와 제1 전개(deployed) 위치 사이에서 상기 날개에 대하여 운동 가능하게 되어 있는 인보드 뒷전 장치(231, inboard trailing edge device)로서, 상기 인보드 뒷전 장치(231)가 상기 제1 전개 위치에 있는 경우, 공기 흐름 갭(airflow gap)이 상기 인보드 뒷전 장치와 상기 날개 사이에 존재하도록 형성된, 인보드 뒷전 장치(231);

상기 인보드 뒷전 장치의 아웃보드에서 상기 날개에 결합되고, 상기 제1 운동 경로에 비평행한 제2 운동 경로를 따라 제2 접어들임 위치와 제2 전개 위치 사이에서 상기 날개에 대하여 운동 가능하게 되어 있는 아웃보드 뒷전 장치(232, outboard trailing edge device)로서, 상기 아웃보드 뒷전 장치가 제2 전개 위치에 있는 경우, 공기 흐름 갭이 상기 아웃보드 뒷전 장치와 상기 날개 사이에 존재하도록 형성된, 아웃보드 뒷전 장치(232); 및

상기 인보드와 아웃보드 뒷전 장치들 사이에서 상기 날개에 결합되고, 제1 및 제2 운동 경로 모두에 비평행한 제3 운동 경로를 따라서 제3 접어들임 위치와 제3 전개 위치 사이에서 상기 날개에 대하여 운동 가능하게 되어 있는 중간 뒷전 장치(260, intermediate trailing edge device)로서, 상기 중간 뒷전 장치가 상기 제3 전개 위치에 있는 경우, 공기흐름 갭이 상기 중간 뒷전 장치와 상기 날개 사이에 존재하도록 형성되어 있는, 중간 뒷전 장치(260);를 포함하고,

상기 인보드 뒷전 장치(231)는 제1 앞전(leading edge)(271)을 갖고, 상기 아웃보드 뒷전 장치(232)는 제2 앞전(272)을 갖고, 상기 중간 뒷전 장치(260)는 제3 앞전(273)을 가지는 항공기 시스템에 있어서,

상기 제1, 2, 3 앞전은, 상기 뒷전 장치들이 그 접어들임 위치에 있는 경우, 서로로부터 오프셋(offset) 되어 있는 것을 특징으로 하는 항공기 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 운동 경로는 평면도에서 보아 상기 제1 운동 경로에 비평행으로 되어 있고, 상기 제3 운동 경로는 상기 제1 운동 경로 및 제2 운동 경로에 비평행으로 되어 있고,

상기 제1 전개 위치는 다수의 제1 전개 위치들 중의 하나이고, 상기 제2 전개 위치는 다수의 제2 전개 위치들 중의 하나이고, 상기 제3 전개 위치는 다수의 제3 전개 위치들 중의 하나이며;

제1 전개 위치, 제2 전개 위치 및 제3 전개 위치의 적어도 하나의 조합을 위해서, 상기 제1, 2, 3 앞전은 단조 변화 기울기를 갖는 복합 앞전 프로파일(composite leading profile)을 형성하는 것을 특징으로 하는 항공기 시스템.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1, 2, 3 운동 경로는 후미 방향으로(aft direction) 서로를 향해 수렴하는 것을 특징으로 하는 항공기 시스템.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 중간 뒷전 장치(260)는 일반적으로 사다리꼴의 평면 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 항공기 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 인보드 뒷전 장치(231)는 제1 뒷전(281)을 갖고, 상기 아웃보드 뒷전 장치(232)는 제2 뒷전(282)을 갖고, 상기 중간 뒷전 장치(260)는 제3 뒷전(283)을 가지며, 상기 제1, 2, 3 뒷전은 상기 뒷전 장치들이 그 접어들임 위치에 있는 경우 단조변화 기울기를 갖는 복합 뒷전 프로파일을 형성하는 것을 특징으로 하는 항공기 시스템.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 날개는 종방향축(longitudinal axis, 220)을 갖고,

상기 인보드 뒷전 장치(231)는 상기 종방향축에 대하여 제1 후퇴각(sweep angle)을 갖는 제1 앞전(271)을 갖고, 상기 아웃보드 뒷전 장치(232)는 제2 후퇴각을 갖는 제2 앞전(272)을 갖고, 상기 인보드 뒷전 장치(231)는 상기 제1 앞전에 일반적으로 수직으로 움직이고, 상기 아웃보드 뒷전 장치(232)는 상기 제2 앞전에 일반적으로 수직으로 움직이는 것을 특징으로 하는 항공기 시스템.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 날개(220)는 종방향축을 갖고,

상기 날개에, 상기 종방향축에 대하여 제1 후퇴각(sweep angle)을 갖는 제1 힌지선(hinge line)을 구비하는 인보드 스포일러(251)와, 상기 종방향축에 대하여 제2 후퇴각을 갖는 제2 힌지선을 구비하는 아웃보드 스포일러(252) 및 상기 종방향축에 대하여 제3 후퇴각을 갖는 제3 힌지선을 구비하는 중간 스포일러(253)가 추가로 구비되고,

상기 제3 후퇴각은 상기 제1 후퇴각보다 크고, 상기 제2 후퇴각보다 작은 것을 특징으로 하는 항공기 시스템.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 날개에, 제1 뒷전을 갖는 인보드 스포일러(251)와, 제2 뒷전을 갖는 아웃보드 스포일러(252), 및 제3 뒷전을 갖는 중간 스포일러(253)가 추가로 구비되고,

상기 제1, 2, 3 뒷전은, 상기 스포일러들이 아래쪽으로 향하는 위치에 있는 경우, 일반적으로 연속적인 복합 뒷전을 형성하는 것을 특징으로 하는 항공기 시스템.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

동체(211)를 추가로 포함하고, 이 동체에 상기 날개(220)가 결합된 것을 특징으로 하는 항공기 시스템.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 비평행 운동 경로를 구비한 장치를 포함하는 항공기 뒷전(trailing edge) 장치 및 관련 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현대의 고속 항공기는 고속 또는 순항 비행 동안, 낮은 항력 프로파일(drag profile)을 제공하는 얇은 날개를 일반적으로 갖는다. 이들 항공기의 날개는 항공기 제어를 제공 및/또는 저속 작동(예컨대, 이륙 및 착륙)을 위한 상기 항공기를 구성하는 수많은 운동 가능한 면(surface)을 종종 포함한다. 예컨대, 적재 연료에 추가적으로, 고속 운송 항공기의 날개들은 대체로 보조날개면(aileron surface), 스포일러면(spoiler surface), 앞전 장치(leading edge device) 및 뒷전 플랩면(trailing edge flap device)을 대체로 포함한다. 이들 운동 가능한 면들은 종종 날개의 앞전 및 뒷전에 또는 그 근처에 위치되며, 상기 항공기의 특정한 운항 상태에 따라서, 접어들임 위치(stowed position)와 갖가지 전개 위치들(deployed position) 사이에서 각각 운동 가능하다.

[0003] 도 1a는 종래 기술에 따라 구성된 고양력(high lift) 장치를 구비한 날개(20) 및 동체(11)를 갖는 항공기(10a) (이 경우에는, 보잉 767 항공기) 일부의 부분적인 개략도이다. 상기 고양력 장치는 상기 날개(20)의 앞전을 향해 위치한 전개가능한 슬레이트(21) 및 상기 날개(20)의 앞전을 향해 위치한 다수의 뒷전 장치들을 포함한다.

상기 뒷전 장치는 아웃보드 보조날개(34), 아웃보드 플랩(32a), 인보드 보조날개(60a) 및 인보드 플랩(31a)을 포함할 수 있다. 상기 인보드 및 아웃보드 보조날개들(60a, 34)은 상기 항공기(10a)의 롤 제어(roll control)를 위해 일반적으로 이용될 수 있고, 상기 인보드 및 아웃보드 플랩들(31a, 32a)은 더 낮은 속도에서 (예컨대, 이륙 및 착륙 동안) 상기 항공기(10a)의 양력(lift)을 제어하는데 이용될 수 있다. 상기 보조날개들(60a, 34)은 전개 위치일 때, 꺾이 없는 간단한 힌지(hinged) 장치이다. 반대로, 상기 인보드 및 아웃보드 플랩들(31a, 32a)이 전개된 경우, 그들은 상기 날개(20)에 대한 꺾을 개방하기 위해 후미(aft) 방향으로 운동한다. 이 후미 동작이 운동 경로들(41a, 42a)에 의해 각각 개략적으로 도시된다. 상기 인보드 플랩 운동 경로(41a)가 상기 아웃보드 플랩 운동 경로(42a)와 수렴하기 때문에, 상기 인보드 플랩(31a)과 상기 아웃보드 플랩(32a) 사이에 위치한 상기 인보드 보조날개(60a)는, 상기 인접한 플랩들(31a, 32a)을 방해하는 것을 피하기 위해, (운동 경로(43a)에 의해 표시된 바와 같이) 전개된 때, 후미 방향으로 운동하지 않는다.

[0004] 도 1b는 상기 날개(20)에 대한 상기 인보드 보조날개(60a) 선회축(pivot)에 관한 힌지선(hinge line, 61)의 위치를 도시한, 상기 인보드 보조날개(60a)의 횡단면도이다. 상기 힌지선(61)은 상기 인보드 보조날개(60a)의 앞쪽 방향 및 상기 인보드 보조날개(60a)의 외곽 내에 위치되기 때문에, 상기 인보드 보조날개(60a)가 위쪽 방향 또는 아래쪽 방향으로 향할 때, 꺾은 상기 인보드 보조날개(60a)와 날개 사이에서 개방되지 않는다. 대신, 상기 인보드 보조날개(60a)의 앞전(71)은 여전히 상기 날개(20)의 후미 쪽으로 면하는 코브(aft-facing cove, 37)에 매우 근접해 있다.

[0005] 도 1c는 또 다른 종래 기술 장치에 따라 제작된 고양력 장치들을 구비한 날개(20) 및 동체(11)를 갖는 또 다른 항공기(10b)(이 경우에, 보잉 777 항공기) 일부의 부분 개략도이다. 뒷전 장치들은 인보드 플랩(31b), 아웃보드 플랩(32b) 및 플레퍼론(flaperon, 60b)을 포함할 수 있고, 이들 모두는 날개(20)에 대하여 상응하는 꺾을 개방하기 위해 전개 동안 후미로 이동할 수 있다. 따라서, 상기 인보드 플랩(31b)은 인보드 플랩 운동 경로(41b)를 따라서 후미로 이동할 수 있고, 상기 아웃보드 플랩(32b)은 일반적으로 평행한 아웃보드 플랩 운동 경로(42b)를 따라서 운동할 수 있다. 상기 인보드 및 아웃보드 플랩 운동 경로들(41b, 42b)은 일반적으로 평행하기 때문에, 상기 플레퍼론(60b)은 상기 인보드 및 아웃보드 플랩 운동 경로들(41b, 42b)에 일반적으로 평행한 플레퍼론 운동 경로(43b)를 따라서 꺾이 있는 위치까지 후미로 운동할 수도 있다. 인보드 스포일러(51) 및 아웃보드 스포일러(52)는 속도 브레이크 및/또는 상기 날개(20)와 상기 플랩(31b, 32b) 사이의 꺾의 크기를 제어하는데 이용될 수 있다.

[0006] 도 1a 및 1b에 도시된 장치와 비교하여 도 1c에 도시된 장치의 이점은, 상기 플레퍼론(60b)과 상기 날개(20) 사이에 개방된 상기 꺾 덕분에, 상기 플레퍼론(60b)의 후미 동작이 유동 분리를 야기하지 않고 더 큰 편향까지 전개될 수 있게 한다. 따라서, 상기 플레퍼론(60b)은 롤 제어를 위해 높은 편향률로, 양력 제어를 위해 높은 편향 각으로 작동될 수 있다. 그러나 이 장치가 갖는 잠재적인 결점은, 특히, 외부 페어링(fairing)의 크기를 줄이기 위해, 상기 기계 장치가 얇은 날개부 내에 딱 맞게 제작된다면, 복잡한 기계 장치들이 후미 구성까지 상기 플레퍼론(60b)을 전개하는 데 요구된다는 것이다. 반면에, 간단한 기계 장치(예컨대, 간단한 힌지)는, 상기 날개부의 외곽을 넘어서 연장되기 쉽고, 이는 드래그를 야기하는 상대적으로 크고 무거운 힌지 지지부 및 관계된 페어링을 요구하게 된다. 따라서, 향상된 경량의 뒷전 장치가 필요하다.

발명의 상세한 설명

[0007] 다음 요약은 오직 독자의 이익을 위해 제공되고, 청구항에 의해 설명된 바와 같이 본 발명을 어떤 식으로 제한할 의도는 아니다. 본 발명의 일태양에 따른 항공기 시스템은 날개, 및 상기 날개에 결합되고 제1 운동 경로를 따라서 제1 접어들임 위치(stowed position)와 제1 전개 위치 사이에서 상기 날개에 대하여 운동할 수 있는 인보드 뒷전 장치를 포함한다. 아웃보드 뒷전 장치는 상기 인보드 뒷전 장치의 상기 날개 아웃보드에 결합될 수 있고, 제1 운동 경로에 비평행한 제2 운동 경로를 따라서 제2 접어들임 위치와 제2 전개 위치 사이에서 상기 날개에 대하여 운동 가능하다. 상기 시스템은 더 나아가 상기 인보드와 아웃보드 뒷전 장치들 사이에 상기 날개에 결합된 중간 뒷전 장치(intermediate trailing edge device)를 포함한다. 상기 중간 뒷전 장치는 상기 제1 및 제2 운동 경로들에 비평행한 제3 운동 경로를 따라서 제3 접어들임 위치 및 제3 전개 위치 사이에서 상기 날개에 대하여 운동 가능하다. 상기 인보드, 아웃보드 및 중간 뒷전 장치들 각각은 그들 각각의 전개 위치까지 움직일 때, 상기 날개에 대하여 꺾을 개방한다.

[0008] 더 특정한 태양에 있어서, 상기 인보드 뒷전 장치는 제1 앞전 장치, 상기 아웃보드 뒷전 장치는 제2 앞전 장치, 및 상기 중간 뒷전 장치는 제3 앞전 장치를 갖는다. 상기 제1, 2, 3 앞전 장치들은, 상기 뒷전 장치들이 그 접어들임 위치에 있을 때, 서로로부터 오프셋(offset)될 수 있다. 각각의 상기 뒷전 장치들은 다수의 전개 위치까

지 움직일 수 있고, 전개 위치들의 적어도 하나의 조합을 위해, 상기 제1, 2, 3 앞전 장치들은 일반적으로 단조 변화 기울기를 갖는 복합 앞전 프로파일을 형성할 수 있는데, 여기서 단조변화 기울기는 날개 단면과 같이 기울기가 감소하는 경우 계속 기울기가 감소하는 경향을 유지하는 형상을 말하며 감소하다가 증가하는 변화가 없는 것을 말한다.

[0009] 본 발명의 추가적인 태양은, 상기 인보드 뒷전 장치와 상기 날개 사이의 갭을 개방하기 위해, 제1 운동 경로를 따라서 제1 접어들임 위치와 제1 전개 위치 사이에서 항공기 날개에 대하여 인보드 뒷전 장치를 움직이는 것을 포함한, 항공기 날개를 작동하기 위한 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 상기 아웃보드 뒷전 장치와 상기 날개 사이의 갭을 개방하기 위해, 제1 운동 경로에 비평행한 제2 운동 경로를 따라서 제2 접어들임 위치와 제2 전개 위치 사이에서 상기 날개에 대하여 아웃보드 뒷전 장치를 움직이는 것을 더 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 중간 뒷전 장치 및 상기 날개 사이의 갭을 개방하기 위해, 상기 제1 및 제2 운동 경로들에 비평행한 제3 운동 경로를 따라서 제3 접어들임 위치와 제3 전개 위치 사이에서 상기 날개에 대하여 (상기 인보드 및 아웃보드 뒷전 장치 사이에 위치된) 중간 뒷전 장치를 움직이는 것을 더 포함할 수 있다.

[0010] 더 특정한 태양에 있어서, 상기 뒷전 장치를 움직이는 단계는 후미 방향으로 서로를 향해 수렴하는 운동 경로들을 따라서 상기 뒷전 장치를 움직이는 단계를 포함할 수 있다. 더 추가적인 태양에서, 상기 중간 뒷전 장치는 상기 인보드 뒷전 장치보다 더 큰 후퇴각 (sweep angle)을 가질 수 있고, 상기 아웃보드 뒷전 장치는 상기 중간 뒷전 장치보다 더 큰 후퇴각을 가질 수 있다. 상기 방법은, 상기 뒷전 장치들이 그 접어들임 위치에 있을 때, 서로로부터 상기 뒷전 장치의 앞전을 오프셋하는 단계, 상기 뒷전 장치가 그 전개 위치에 있을 때 일반적으로 연속적인 앞전을 형성하기 위해 앞전을 정렬시키는 단계, 게다가 상기 뒷전 장치가 그 전개 위치에 있을 때 상기 뒷전 장치의 뒷전을 오프셋 하는 단계, 및 상기 뒷전 장치가 그 접어들임 위치에 있을 때 일반적으로 단조변화 기울기를 갖는 복합 뒷전 프로파일을 형성하기 위해 뒷전을 정렬시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

실시예

[0019] 본 발명 공개는 비평행한 운동 경로를 구비한 장치를 포함한, 항공기 뒷전 장치 및 관련된 방법을 설명한다. 본 발명의 몇가지 구체적인 설명은 본 발명의 특정한 실시예의 확실한 이해를 제공하기 위해, 이어지는 상세한 설명 및 도 2-6c에서 설명된다. 그러나 관련 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 추가적인 실시예들을 가질 수 있고, 본 발명의 다른 실시예들이 하기 설명된 몇가지 특정한 특징 없이 구현될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0020] 도 2는 본 발명의 실시예에 따라 제작된 뒷전 장치(230)가 갖춰진 날개(220) 및 동체(211)를 갖는 항공기(210)의 같은 크기의 부분적 개략도이다. 상기 항공기(210)는 수평 안전판(213) 및 수직 안전판(215)을 움직이는 미부(empennage, 212)를 더 포함할 수 있다. 상기 수평 안전판(213)은 엘리베이터(214)를 움직이고, 상기 수직 안전판(215)은 방향키(rudder, 216)를 움직일 수 있다. 상기 항공기(210)는 제어 시스템(217) (도 2에 개략적으로 도시됨)의 지시 하에 상기 뒷전 장치(230), 상기 엘리베이터(214), 및 상기 방향키(216)를 작동시킴으로써 제어될 수 있다. 상기 뒷전 장치(230)의 더 자세한 설명은 도 3-6c를 참고하여 이하 설명된다.

[0021] 도 3은 도 2를 참고로 처음에 상기에 설명된 상기 항공기(210)의 왼쪽 날개(220)의 평면도이다. 상기 날개(220)는 상기 날개(220)의 앞전(222)에 또는 근처에 위치된, 슬레이트(slat, 221)와 같은 전개 가능한 앞전 장치를 포함할 수 있다. 상기 뒷전 장치(230)는 상기 앞전(222)의 후미에 위치되고 복합 뒷전(280)을 형성한다. 상기 뒷전 장치(230)는, 상기 날개(220)의 아웃보드 말단을 향해 위치된 보조날개(234), 상기 날개(220)의 인보드 말단을 향해 위치된 인보드 뒷전 장치(231) (예컨대, 인보드 플랩), 아웃보드 뒷전 장치(232) (예컨대, 아웃보드 플랩), 및 상기 인보드 및 아웃보드 뒷전 장치(231, 232) 사이에 위치된 중간 뒷전 장치(260) (예컨대, 플레퍼론)를 포함할 수 있다. 각각의 상기 뒷전 장치들(230)은 (도 3에 도시된) 접어들임 위치와 하나 이상의 전개 위치들 사이에서 상기 날개(220)에 대하여 움직일 수 있다. 이 실시예의 일태양에서, 상기 보조날개(234)가 전개될 때 상기 보조날개(234)는 상기 날개(220)에 대하여 갭을 형성하지 않는 반면, 상기 인보드, 아웃보드 및 중간 뒷전 장치들(231, 232, 260)은 형성한다. 상기 인보드, 아웃보드 및 중간 뒷전 장치들(총괄적으로 "갭이 있는 뒷전 장치(238)"로서 언급됨)의 동작은 하기에 더 자세히 설명된다.

[0022] 상기 인보드 뒷전 장치(231)는 제1 운동 경로(241)를 따라서, 상기 아웃보드 뒷전 장치(232)는 제2 운동 경로를 따라서, 상기 중간 뒷전 장치(260)는 제3 운동 경로(243)를 따라서 움직일 수 있다. 각 운동 경로는 상기 항공기(210)의 옆에서 볼 때, 완전히 회전되거나, 회전 및 병진(translation)의 조합일 수 있다. 각 경우에, 각 운동 경로의 구성 성분들은 상기 날개(220)에 대하여 상기 상응하는 갭이 있는 뒷전 장치(238)를 후미 아래쪽으로 운동시켜, 이로 인해 상기 날개(220) 및 상기 뒷전 장치(238) 사이의 갭을 개방시킨다. 제1 운동 경로(241)는

상기 항공기의 종방향축(223)에 대한 제1 각 A1에 맞춰질 수 있다. 도 3에 도시된 실시예의 특정한 태양에 있어서, 제1 각 A1은 약 0도의 값을 가질 수 있다. 제2 운동 경로(242)는 종방향축(223)에 대해 각 A2에 맞춰지고, 제3 운동 경로(243)는 A1과 A2 사이의 값을 갖는 각 A3로 맞춰질 수 있다. 따라서, 상기 운동 경로(241, 242, 243)는 후미 방향으로 서로 수렴한다.

[0023] 상기 날개(220)는 상기 깃이 있는 뒷전 장치(238) 가까이 배치된 스포일러(250)를 더 포함할 수 있다. 상기 스포일러(250)는 아웃보드 스포일러(252), 인보드 스포일러(251), 및 중간 스포일러(253)를 포함할 수 있다. 상기 스포일러(250)는 상기 뒷전 깃에 인접한 공기 흐름의 추가적인 제어를 제공하기 위해 상기 깃이 있는 뒷전 장치(238)와 협력하여 전개될 수 있다. 상기 스포일러(250)는 예컨대, 속도 브레이크 기능을 제공하기 위해, 상기 깃이 있는 뒷전 장치(238)의 동작에 독립적으로도 전개될 수 있다. 이 실시예의 특정한 태양에 있어서, 상기 스포일러(250) 각각은 상기 날개(220)에 대해 아래쪽과 위쪽으로 회전하는 간단한 힌지 장치이다 (예컨대, 표준 보조날개의 방법으로). 아래쪽에서의 회전은 상기 날개(220)에 대한 추가적인 깃을 개방하지 않고 달성될 수 있고, 위쪽에서의 회전은 작은 깃을 형성시킬 수 있다. 상기 스포일러(250)의 뒷전은, 스포일러(250)가 (도 3에 도시된 바와 같이) 접어들임 위치에 있을 때, 또한 스포일러(250)가 아래쪽으로 향하도록 전개될 때, 일반적으로 단조변화 기공기를 갖는 프로파일을 형성하도록 정렬될 수 있다.

[0024] 도 4a는 도 3에 도시된 상기 날개(220) 일부의 평면도이고, 상기 중간 뒷전 장치(260)에 거의 집중된다. 상기 날개(220)는, 후방 스파(rear spar, 290)의 앞에 위치한 날개 연료 수용공간을 갖는 후방 스파(290), 상기 후방 스파(290)의 후미에 위치한 상기 깃이 있는 뒷전 장치(238)를 포함할 수 있다. 상기 깃이 있는 뒷전 장치(238) 각각은 접어들임 위치와 전개 위치 사이에서 상기 뒷전 장치를 움직이기 위한 적어도 하나의 액츄에이터를 포함할 수 있다. 따라서, 상기 인보드 뒷전 장치(231)는 인보드 액츄에이터(244)에 결합될 수 있다. 상기 아웃보드 뒷전 장치(232)는 아웃보드 액츄에이터(245)에 결합될 수 있고, 상기 중간 뒷전 장치(260)는 중간 액츄에이터(265)에 결합될 수 있다. 설명 목적을 위해, 상기 깃이 있는 뒷전 장치(238) 각각에 결합된 하나의 액츄에이터가 도시되나, 각 장치(238)가 다른 실시예에서 다수의 액츄에이터에 결합될 수 있다는 것은 관련 업계에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 이해될 것이다. 이들 실시예 중 어떤 것에서, 상기 중간 뒷전 장치(260)가 롤 제어(계다가 저속 양력 증가)를 위해 이용되나, 상기 인보드 및 아웃보드 뒷전 장치(231, 232)가 일반적으로 오직 저속 양력 증가를 위해서만 이용된다면, 이어 상기 중간 액츄에이터(265)는 상기 인보드 액츄에이터(244) 및/또는 상기 아웃보드 액츄에이터(245)의 그것보다 더 높은 최대 작동 속도를 가질 수 있다. 따라서, 상기 중간 액츄에이터(265)는 보조 날개 기능을 실행하기 위한 적절한 반응 시간을 제공할 수 있다.

[0025] 상기 깃이 있는 뒷전 장치(238) 각각은 상기 날개(220) 가까이 위치한 앞전, 및 말단 뒷전을 포함할 수 있다. 따라서, 상기 인보드 뒷전 장치(231)는 제1 앞전(271) 및 제1 뒷전(281)을 포함할 수 있다. 상기 아웃보드 뒷전 장치(232)는 제2 앞전(272) 및 제2 뒷전(282)을 포함할 수 있다. 상기 중간 뒷전 장치(260)는 제3 앞전(273) 및 제3 뒷전(283)을 포함할 수 있다. 상기 앞전들(271, 272, 273)은 복합 장치 앞전(270)을 형성할 수 있고, 상기 뒷전들(281, 282, 283)은 복합 뒷전(280)을 형성할 수 있다. 이 실시예의 특정한 일태양에서, 상기 깃이 있는 뒷전 장치(238) 각각은 상응하는 앞전에 일반적으로 평행한 힌지선에 대해 회전함으로써 완전하게 회전 동작을 겪을 수 있다. 따라서, 상기 제1 운동 경로(241)는 일반적으로 상기 제1 앞전(271)에 수직일 수 있고, 상기 제2 운동 경로(242)는 일반적으로 상기 제2 앞전(272)에 수직일 수 있으며, 상기 제3 운동 경로(243)는 일반적으로 상기 제3 앞전(273)에 수직일 수 있다.

[0026] 상기 깃이 있는 뒷전 장치(238)가 (도 4a에 도시된 바와 같이) 접어들임 위치에 있는 경우, 상응하는 뒷전들(281, 282, 283)은 단조롭게 바뀌는 기능을 정의하는 일반적으로 연속적인 복합 뒷전(280)을 형성할 수 있다. 이 구성에서, 상기 앞전들(271, 272, 273)은 도 4a에서 파선으로 표시된 것과 같이, 각각 상응하는 스포일러(251, 252, 253) 아래에 위치될 수 있다. 상기 앞전들(271, 272, 273)은 상기 날개(220)의 수평축(224)에 대해 연속적으로 더 커지는 각에 의해 (스팬방향(spanwise)으로) 각각 후퇴될 수 있다. 따라서, 제1 앞전(271)은 제1 각 L1에 의해, 상기 제2 앞전(272)은 각 L2에 의해, 제3 앞전(273)은 L1과 L2 사이의 각 L3에 의해 후퇴될 수 있다. 또한 도 4a에 도시된 바와 같이, 제1, 2, 3 앞전(271, 272, 273)은, 상기 깃이 있는 뒷전 장치(238)가 접어들임 위치에 있는 경우 서로에 대해 단차가 형성되어 오프셋되어 있다. 이는 상기 깃이 있는 앞전 장치(238)가 접어들임 위치에 있는 경우 상기 앞전이 상응하는 스포일러 아래에 놓여지기 때문에, 반대의 공기역학 결과를 가지지 않을 것으로 기대된다.

[0027] 도 4b는 접어들임 및 선택된 전개 위치에 도시된 상기 깃이 있는 앞전 장치(238)를 구비한, 도 4a에 도시된 상기 날개(220) 일부의 확대된 개략도이다. 상기 깃이 있는 장치(238)의 보통의 외곽선은, 상기 장치가 접힐 경우 진한 선, 상기 장치가 부분적으로 전개(이륙 환경에 상응하는) 된 경우 파선, 상기 장치가 완전히 전개(착륙 환

경에 상응하는)된 경우 가상선(phantom line)으로 도시된다. 상기 설명된 바와 같이, 상기 갭이 있는 장치(238)가 접어들임 위치에 있는 경우, 상기 뒷전 장치들(281, 282, 283)은 일반적으로 단조롭게 바뀌는 기울기를 갖는 복합 뒷전(280)을 형성한다. 비록 인접한 장치들(238)의 측면 사이에 작은 공간이 있을지라도, 상기 전체 복합 뒷전(280)은 현저한 단차를 포함하지 않는다. 반대로, (제1 앞전(271), 제2 앞전(272), 제3 앞전(273)에 의해 형성된) 상기 복합 앞전(270)은 단차가 형성되고, 일반적으로 단조롭게 바뀌는 기울기를 형성하지 않는다. 상기 갭이 있는 뒷전 장치(238)는 접어들임 위치로부터 전개 위치까지 움직이기 때문에, 상기 복합 뒷전(280)은 더 단차지고, 상기 복합 앞전(270)은 덜 단차진다. 예컨대, 도 4b에 파선으로 도시된 것과 같이, 상기 갭이 있는 뒷전 장치(238)가 부분적으로 (파선으로 표시된) 전개 위치에 있는 경우, 상기 앞전(271, 272, 273)은 서로와 더 가깝게 정렬되지만, 상기 뒷전들(281, 282, 283)은 일반적으로 단조롭게 바뀌는 복합 뒷전(280)을 벗어난다. 상기 갭이 있는 뒷전 장치(238)가 (도 4b에 가상선으로 표시된 것과 같이) 완전히 전개된 위치까지 움직이는 경우, 상기 복합 뒷전(280)이 단차를 형성하는 동안 상기 복합 앞전(270)은 일반적으로 단조롭게 바뀌는 기능을 설명할 수 있다. 따라서, 상기 복합 앞전(270)에서, 인접한 갭이 있는 뒷전 장치(238)의 모서리 사이에 공간들이 존재할 수 있지만, 상기 복합 앞전(270)의 전체 윤곽은 일반적으로 단조롭고, 단차지지 않는다.

[0028] 본 발명의 수많은 실시예들에 따라 상기 갭이 있는 뒷전 장치(238)의 한 특징은 상기 세 가지 모든 장치들(238)은 그 전개 위치까지 움직일 경우, 공기 역학적 갭을 형성할 수 있다는 것이다. 이 장치의 이점은, 상기 장치(238)가 갭이 없다면 가능했을 것보다 더 큰 편향각까지 전개될 수 있고, 이는 차례로 더 큰 항공기 제어 및 감소된 항공기 착륙 속도를 제공할 수 있다.

[0029] 상기 기술한 실시예들 중 적어도 몇 가지의 또 다른 특징은 그들이 일반적으로 사다리꼴의 평면 도형 형태를 갖고 두 개의 추가적인 갭이 있는 뒷전 장치들(231, 232) 사이에 위치된 갭이 있는 중간 뒷전 장치(260)를 포함할 수 있다는 것이다. 상기 사다리꼴 형태는 상기 중간 뒷전 장치(260)가 약간의 후퇴 또는 후퇴가 거의 없는 상기 날개(220)의 일부에 위치된 인보드 뒷전 장치(231)와 현저한 후퇴각(sweep angle)을 가진 상기 날개(220)의 일부에 위치된 아웃보드 뒷전 장치(232) 사이에 맞춰지게 할 수 있다. 게다가, 상기 중간 뒷전 장치(260)는 상기 인보드 및 아웃보드 뒷전 장치(231, 232)의 운동 경로 사이에 정렬된 운동 경로를 따라서 상기 날개(220)에 대해 후미로 움직일 수 있다. 이 장치는 또한 후미로 움직이는 상기 인보드 및 아웃보드 뒷전 장치(231, 232)를 방해하지 않고 아래쪽으로 및 어떤 경우에는 후미로 (적어도 짧은 거리만큼) 상기 중간 뒷전 장치(260)가 움직이게 한다. 결과적으로, 상기 중간 뒷전 장치(260)는 상기 날개(220)에 대해 갭을 형성할 수 있고, 이는 상기 인접한 장치들과의 방해를 야기하지 않고 높은 편향각으로 그 유효성을 증가시킨다. 이 장치의 전체 효과는, 존재하는 뒷전 장치 장치들과 비교할 때, 상기 뒷전 장치(238)를 많이 이용할 수 있다는 것이다.

[0030] 기술한 장치들 중 적어도 어느 실시예의 더 또 다른 특징은, 상기 뒷전 장치가 접힐 때, 상기 날개의 스포일러 또는 다른 부분에 의해 덮히는 앞쪽 20% (또는 그 이하)를 갖는 뒷전 장치를 포함할 수 있다는 것이다. 이 장치의 이점은, 상기 뒷전 장치가 전개될 때, 상기 날개와 상기 뒷전 장치 사이의 적당한 갭이 개방되도록 후미 방향으로의 동작이 덜 요구될 수 있다는 것이다.

[0031] 도 5a-5c는 상기 뒷전 장치(260)가 상기 설명된 인접한 뒷전 장치들(231, 232)들과 통합되는 쉬움을 증가시킬 수 있는 형태를 포함한 상기 중간 뒷전 장치(260)를 도시한다. 먼저 도 5a를 참고하면, 상기 중간 뒷전 장치(260)는 거리 F에 의해 상기 제3 앞전(273)의 앞에 위치된 힌지점(hinge point, 261)을 가질 수 있다. 상기 힌지점(261)은 상기 중간 뒷전 장치(260)의 상부 표면(269) 및 하부 표면(268) 모두의 아래에도 위치될 수 있다. 특정한 실시예에서, 상기 힌지점(261)은 상기 하부 표면(268) 아래 거리 D에 위치된다. 다른 실시예에서, 상기 힌지점(261)의 위치는 상기 날개(220)의 일부와 상기 중간 뒷전 장치(260)의 상부 표면(269) 사이의 교차점 I와 관련하여 확인될 수 있다. 도 5a에 도시된 실시예에서, 상기 교차점 I는 상기 중간 스포일러(253)의 최후미 포인트(aft-most point)에 있을 수 있고, 다른 실시예들 (예컨대, 상기 날개(220)가 이 위치에서 스포일러를 포함하지 않는 경우), 상기 교차점 I는 상기 날개(220)의 다른 부분에 있을 수 있다. 이들 실시예들 중 어느 것에서, 상기 힌지점(261)은 교차점 I 아래 거리 D1 및 상기 교차점 I 앞의 거리 F1에 위치될 수 있다.

[0032] 상기 앞전(273)(및/또는 상기 교차점 I) 앞, 및 상기 중간 뒷전 장치(260) 아래 비교적 얇은 깊이 D (또는 D1)에 상기 힌지점(261)을 위치시킴으로써, 그것이 전개할 때 상기 중간 뒷전 장치(260)의 동작은 인접한 뒷전 장치들의 동작을 덜 방해할 수 있을 것 같다. 특히, 이 장치는, (도 5b에 도시된 바와 같이) 그것이 전개되는 경우, 상기 중간 뒷전 장치(260) 동작의 상당한 부분이 아래쪽 (게다가 후미 방향)일 수 있게 할 수 있다. 예컨대, 이 장치에서, 상기 중간 뒷전 장치(260)의 앞전(273)은 상기 앞전(273)에 대해 앞쪽에 위치한 힌지점(261)의 결과로서 상당한 오차에 의해 아래쪽으로 움직일 수 있다. 이는 상기 앞전에 또는 그 뒤에 위치한 힌지점을 갖는 많은 존재하는 뒷전과 다르다. 이 장치의 이점은, 상기 중간 뒷전 장치(260)가 인접한 뒷전 장치들의

동작에의 방해 없이 (도 3에 도시된) 중간 플랩 운동 경로(243)를 따라서 움직이는 동안, 공기 역학적으로 상당한 갭(262)을 형성할 수 있다는 것이다.

[0033] 상기 중간 뒷전 장치(260)의 표면 (예컨대, 하부 표면(268) 및 상부 표면(269))은 적어도 하나의 실시예에서 적어도 일반적으로 단단할 수 있고, 따라서 상기 중간 뒷전 장치(260)가 전개될 때 상당히 형태를 바꾸지 않는다. 이는 전개 동안 형태를 바꾸는 다른 뒷전 장치와 다르다. 본 실시예의 일태양에서, 상기 힌지점(261)의 위치는, 탄력적인 유동 표면(flow surface)의 필요없이, 전개된 때 상기 중간 뒷전 장치(260)가 상기 갭 (262)을 개방시킬 수 있다.

[0034] 상기 갭(262)의 크기는 상기 중간 스포일러(253)에 의해 적어도 부분적으로 제어될 수 있다. 상기 중간 스포일러(253)는 스포일러 힌지점(254)에 대해 회전할 수 있고, 상기 뒷전 장치(260)가 (도 5b에 도시된 바와 같이) 아래쪽으로 편향될 때, 상기 뒷전 장치(260)의 동작을 (적어도 부분적으로) 따를 수 있다. 상기 뒷전 장치(260)가 (도 5c에 도시된 바와 같이) 위쪽으로 편향되는 경우, 상기 갭(262)을 제거하거나 거의 제거하기 위해 그런 방법으로 이 동작을 따를 수도 있다. 따라서, 상기 스포일러(253)는 상기 스포일러(253)가 상기 뒷전 장치(260)와 사실상 마찰하지 않도록, 상기 뒷전 장치(260)에 대해 그것을 거의 방해한 운동 경로를 따를 수 있다. 다른 실시예에서, 이러한 마찰은 상기 스포일러(253) 또는 상기 뒷전 장치(260)를 손상하지 않을 만큼 오래 허용될 수 있다. 이 장치는 상기 뒷전 장치(260)가 롤 제어 및/또는 날개 부담 경감을 위해 위쪽으로 편향되도록 할 수 있다. 상기 중간 스포일러(253)는 스포일러 및/또는 속도 브레이크로서 작동하기 위해, (도 5a에 파선으로 도시된 바와 같이) 상기 뒷전 장치(260)와 독립적으로 작동될 수도 있다. 특정한 실시예에서, 상기 뒷전 장치(260)는 접어들임 위치에 대해 적어도 10° 만큼 위쪽으로 편향될 수 있고, 더 특정한 실시예에서, 상기 뒷전 장치(260)는 30° 이상 만큼 위쪽으로 편향될 수 있다.

[0035] 도 4a에 대해 상기 설명된 바와 같이, 상기 중간 스포일러(253)는 두 개의 성분이 각각 접어들임 위치에 있을 경우, 상기 중간 뒷전 장치(260)와 중첩될 수 있다. 특정한 실시예에서, (도 5a에 도시된) 상기 중첩 거리 0는 상기 중간 뒷전 장치(260)의 시위 길이(chord length) C(도 5a)의 20% 이하일 수 있다. 이 장치 실시예의 이점은, 상기 중간 뒷전 장치(260)가, 상기 중간 스포일러(253)으로부터 멀리 움직이고 갭을 개방하기 위해 충분한 양만큼 후미로 움직일 필요가 없다는 것이다.

[0036] 특정한 실시예에서, 도 5a에 대해 상기 설명된 상기 거리 F1 및 D1은 서로에 대해 및/또는 상기 뒷전 장치(260)의 상기 시위 길이 C에 대해 무차원화된 (non-dimensionalized) 경우, 특정한 범위의 값을 가질 수 있다. 예컨대, 도 5d는 무차원 격자 상에 그려진 대표적인 힌지점(261)을 나타낸다. 점 I(원점)는 상기 날개(220)와 상기 중간 뒷전 장치(260)의 상부 표면(269) 사이의 교차점을 나타낸다. x-축은 상기 중간 뒷전 장치(260)의 시위 길이 C에 의해 무차원화된, 상기 힌지점(261)의 앞/후미 위치를 나타낸다. y-축은 상기 시위 길이 C에 의해 또한 무차원화된, 상기 힌지점(261)의 위쪽/아래쪽 위치를 나타낸다. 본 발명의 특정한 태양에 따라 힌지점(261)은 상기 선(259)의 위, 앞쪽에 위치된다. 따라서, 이들 힌지점(261)은 각각 점 (258a-258e)으로 구별된 x, y 좌표 (.5, -.5), (.1, -.2), (.2, -.3), (.5, -.4), (1.0, -.5)를 통과하는 이어지는 선분 상의 앞쪽에 있는 것으로 설명될 수 있다.

[0037] 도 5a로 돌아가서, 상기 후방 스파(290)는 상기 중간 뒷전 장치(260)의 앞쪽에 상대적으로 멀리 위치될 수 있다. 예컨대, 상기 후방 스파(29)는 상기 제3 앞전(273)의 앞쪽으로 거리 S에 위치될 수 있다. 국부 흐름방향(streamwise) 시위 거리 C에 대한 S의 비율은 약 0.5의 값을 가질 수 있다. 어떤 경우에, 이 비율은 또한 더 높아질 수 있다. 이 비율이 상기 중간 뒷전 장치(260)(그리고 특히, 상기 중간 뒷전 장치(260)의 아웃보드 모서리)에 적용될 수 있지만, 이는 또한 그 장치의 스패(span)를 따라서 어느 점에서, 도 3에 도시된 상기 아웃보드 뒷전 장치(232)에 적용될 수도 있다.

[0038] 상기 절소한 비율 (예컨대, 상기 아웃보드 뒷전 장치(232)에 적용된 것과 같은)은 S/C 비율이 약 0.2부터 약 0.32까지 바뀌는 많은 존재하는 장치들과 다르다. 도 5a에 도시된 이 장치 실시예의 이점은 전체 연료를 상당히 채워넣지 않고 상기 힌지점(261)의 앞쪽 위치 (및 관련된 작동 기계 장치)를 수용할 수 있다는 것이다. 이는 차례로 상기 아웃보드 뒷전 장치(232)의 집적을 향상시킬 수 있다.

[0039] 도 6a-6c는 상기 중간 뒷전 장치(260) 동작의 추가적인 설명을 도시한다. 도 6은 그 접어들임 위치 내의 상기 중간 뒷전 장치(260)를 도시한다. 상기 설명된 성분에 더하여, 상기 항공기 날개(220)는 상기 뒷전 장치(260)의 하부 표면을 따라서 공기 흐름을 제어하는 하부 코브 도어(cove door, 263)를 포함할 수 있다. 도 6b에 도시된 바와 같이, 상기 중간 뒷전 장치(260)는 상기 앞전(273)과 상기 날개(220) 사이의 상기 갭(262)을 개방하기 위해 하부 전개 위치까지 움직인다. 따라서, 상기 액츄에이터(265)는 그 운동 경로를 따라서 상기 중간 뒷전 장치

(260)를 움직이기 위해 후미로 액츄에이터 링크(266)를 구동한다. 상기 하부 코브 도어(263)는 (화살표 A로 표기된) 공기가 통과하도록 하는 상기 갭(262)을 개방하고, 그 길 밖으로 회전하기 위해 상기 액츄에이터(265)와 상기 중간 뒤틀림 장치(260) 사이의 커플링에 기계적으로 결합될 수 있다. 상기 중간 스포일러(253)는 아래쪽으로 회전하는 상기 중간 뒤틀림 장치(260)의 동작에 기계적으로 결합되고, 상기 갭(262)의 크기를 제어할 수도 있다. 다른 실시예에서, 상기 하부 코브 도어(263) 및/또는 상기 중간 스포일러(253)의 동작은 다른 방법, 예컨대 독립적인 수력 또는 전기 제어 시스템에 의해 제어될 수 있다. 도 6c는 예컨대, 롤 제어 또는 날개 부담 경감 기능을 실행하는 동안, 위쪽으로 편향된 상기 중간 스포일러(253) 및 상기 중간 뒤틀림 장치(260)를 도시한다. 또한 도 6c에 도시된 바와 같이, 비교적 얇은 힌지(261)의 깊이를 만드는 것은, 상기 날개(220)의 하부 표면에 크거나 그렇지 않으면 넓은 페어링에 대한 필요를 경감하거나 없앨 수 있다. 처진(drooped) 스포일러를 구비한 갭이 있는 뒤틀림 장치의 조합은 설치된 날개 및 고양력 시스템의 공기 역학적 실행을 향상시킬 수 있다.

[0040] 특정한 실시예에서, 도 6a-6c에 도시된 상기 장치는, 연합 연동 장치(linkage)와 캠 트랙(291) 사이의 갭(262)을 제어하는, 상기 중간 스포일러(253)를 상기 중간 뒤틀림 장치(260)에 부착하는 연합 연동장치 및 캠 트랙(291)을 포함할 수 있다. 상기 캠 트랙(291)의 캠 표면의 외곽을 맞추므로써, (상기 갭(262)을 포함한) 상기 중간 뒤틀림 장치(260)에 대한 상기 중간 스포일러(253)의 위치는 전 범위의 동작에 걸쳐 높은 정확도로 지정될 수 있다. 상기 캠 트랙(291)은 수력 또는 전기 액츄에이터 또는 벨크랭크(bellcrank) 기계 장치와 같은 다른 실시예를 초과하는 특정한 이점을 추가할 수 있다. 예컨대, 액츄에이터 (수력 또는 전기)가 상기 캠 트랙(291)보다 더 무겁거나 값이 비싸질 수 있다. 그래도, 상기 캠 트랙(291)에 대한 신뢰도 및 무게와 유사한 벨 크랭크는, 대체로 상기 갭(262)을 조작하기 위해 상기 캠 트랙(291)의 탄력성과 적응성에 필적하지 않는다. 도 6a-6c에 도시된 실시예의 특정한 태양에 있어, 상기 캠 트랙(291)은 후퇴 위치(retracted position) 내의 상기 중간 뒤틀림 장치(260)에 적절한 상기 스포일러(253)의 능력을 향상시킬 수 있다. 상기 캠 트랙(291)은 상기 중간 뒤틀림 장치(260)의 주어진 위치들 (예컨대, 이륙 위치 및 착륙 위치)을 위해 특정한 값으로 상기 갭(262)을 설정하는데 도움을 줄 수도 있다. 상기 캠 트랙(291)은 특정한 동작 패턴을 위한 제어를 제공할 수도 있다. 예컨대, 상기 중간 뒤틀림 장치(260)가 크루즈 (후퇴) 위치로부터 아래로 움직이는 경우, 상기 캠 트랙(291)은 상기 중간 뒤틀림 장치(260)가 아래로 움직임에 따라 상기 스포일러(253) "휴지(dwell)"가 상기 갭(262)을 빠르게 증가시키도록 제작될 수 있다. 마찬가지로, 상기 중간 뒤틀림 장치(260)가 상기 크루즈(후퇴) 위치로부터 위로 움직임에 따라, 상승하는 중간 뒤틀림 장치(260)를 처리하기 위해, 상기 스포일러(253)는 빠르게 위쪽 방향으로 움직일 수 있다.

[0041] 진술한 것으로부터, 본 발명의 특정한 실시예들이 설명 목적을 위해 본 명세서에 설명되었으나, 수많은 변형들이 본 발명으로부터 벗어나지 않고 만들어질 수 있다는 것은 분명하다. 예컨대, 어느 실시예들에서, 상기 중간 뒤틀림 장치는 인보드와 아웃보드 뒤틀림 장치 사이에 설치되고, 도면에 도시된 것과 다른 장치들에 의해 구동되는 갭이 있는 전개된 구성을 가질 수 있다. 상기 중간 뒤틀림 장치를 포함한 상기 뒤틀림 장치들은, 상기 날개 위로의 스캔 방향 양력 분배를 제어하기 위해 전개될 수 있다. 수많은 실시예들에 있어 상기 뒤틀림 장치들의 동작은 회전 동작을 포함한다. 적어도 몇몇 실시예들에서, 상기 뒤틀림 장치들의 동작은 다른 동작(예컨대, 선형 동작)을 또한 포함할 수 있다. 특정한 실시예의 문맥에 설명된 본 발명의 태양들은 다른 실시예들에서 결합되거나 제거될 수 있다. 예컨대, 3개의 갭이 있는 뒤틀림 장치의 문맥에 설명된 본 발명의 태양은 다른 실시예들에서 더 많은 수의 갭이 있는 뒤틀림 장치로 확대될 수 있다. 더욱이, 본 발명의 특정한 실시예들과 관계된 이점들이 이들 실시예들의 문맥에 설명되지만, 다른 실시예들도 이러한 이점들을 나타낼 수 있고, 모든 발명들이 본 발명의 범위 내에 있는 그러한 이점들을 반드시 나타낼 필요는 없다. 따라서, 본 발명은 첨부한 청구항들에 의한 것을 제외하고는 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1a-1c는 종래 기술에 따라 제작된 항공기 날개를 나타낸 도면,
 [0012] 도 2는 본 발명의 실시예에 따라 제작된 뒤틀림 장치를 구비한 날개를 갖는 항공기의 등각도,
 [0013] 도 3은 도 2에 도시된 날개들 중 하나의 확대된 평면도,
 [0014] 도 4a는 도 3에 도시된 상기 날개들 중 일부의 확대된 평면도,
 [0015] 도 4b는 접어들임 위치 및 전개 위치에서 도 4a에 도시된 상기 날개들의 뒤틀림 장치를 나타낸 도면,
 [0016] 도 5a-5c는 본 발명의 실시예에 따라 접어들임 및 전개 위치 내의 뒤틀림 장치의 측면 개략도,
 [0017] 도 5d는 본 발명의 수많은 실시예들에 따라 상기 날개와 상기 뒤틀림 장치 사이에서 교차에 대하여 위치되고, 뒤틀

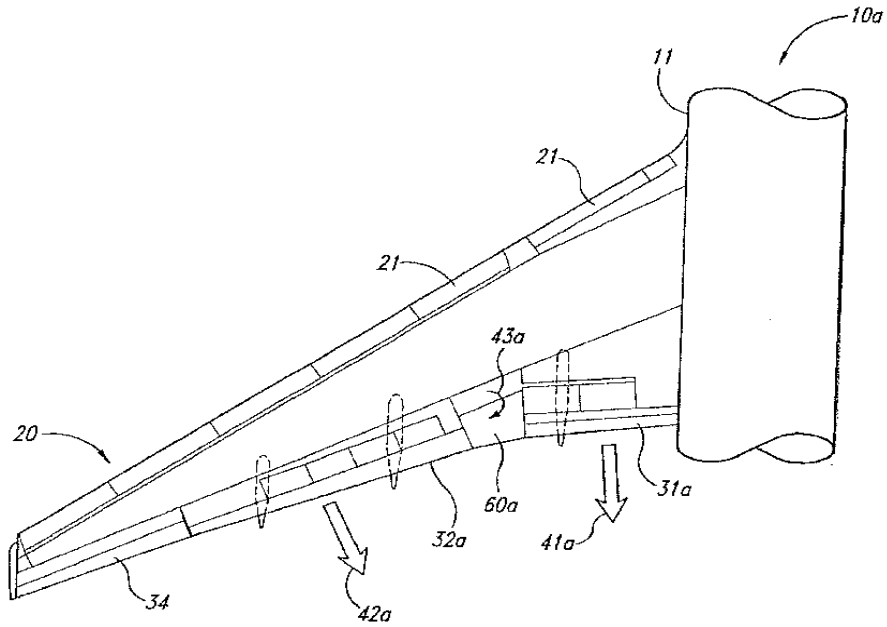
전 장치 코드 길이에 의해 무차원화된 힌지점 위치들을 도시한 그래프,

[0018]

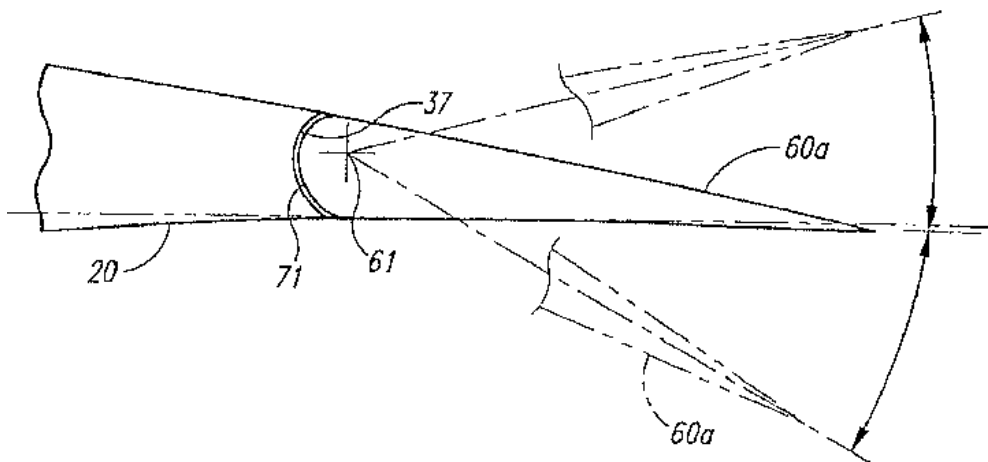
도 6a-6c는 이 장치의 추가적인 특징을 도시한, 도 4a-4c에 도시된 상기 뒷전 장치의 부분적으로 개략적인 측면면도이다.

도면

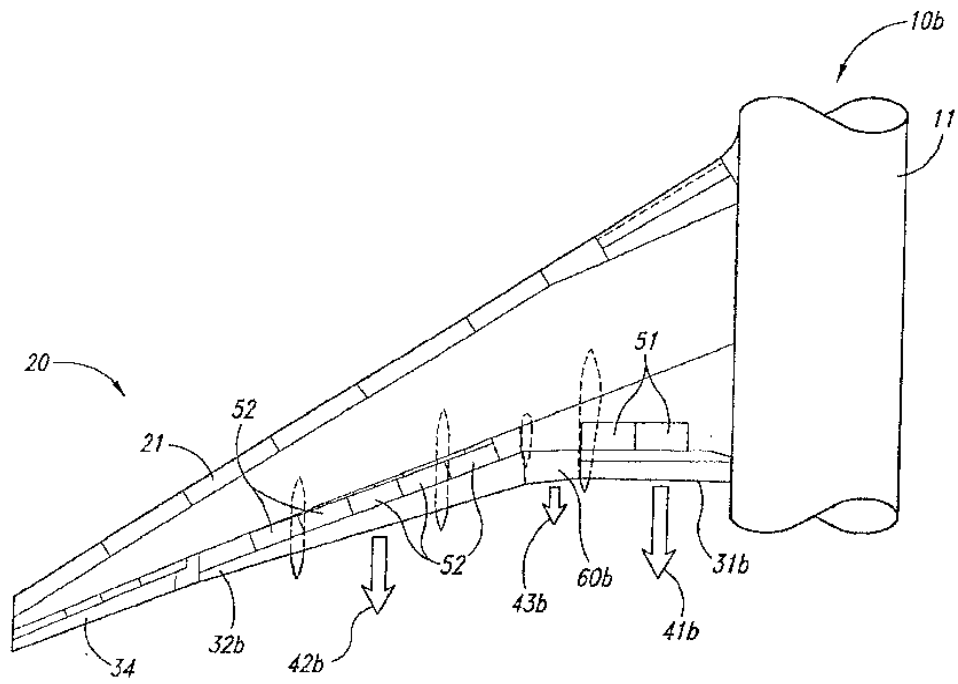
도면1a



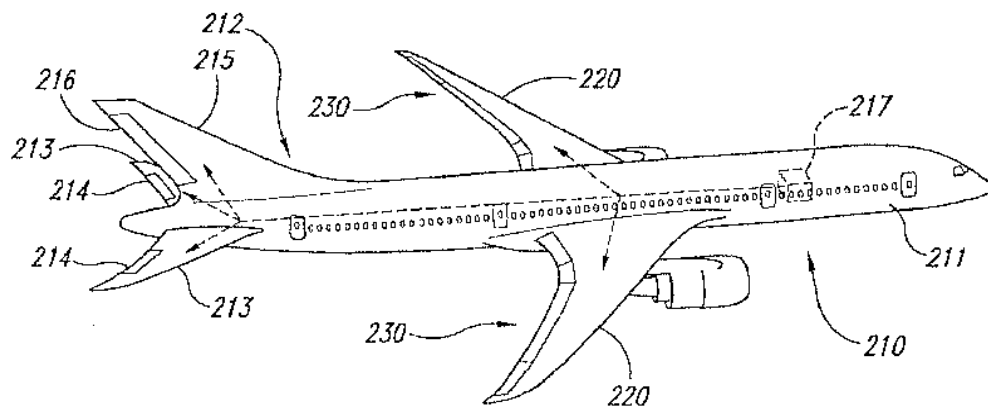
도면1b



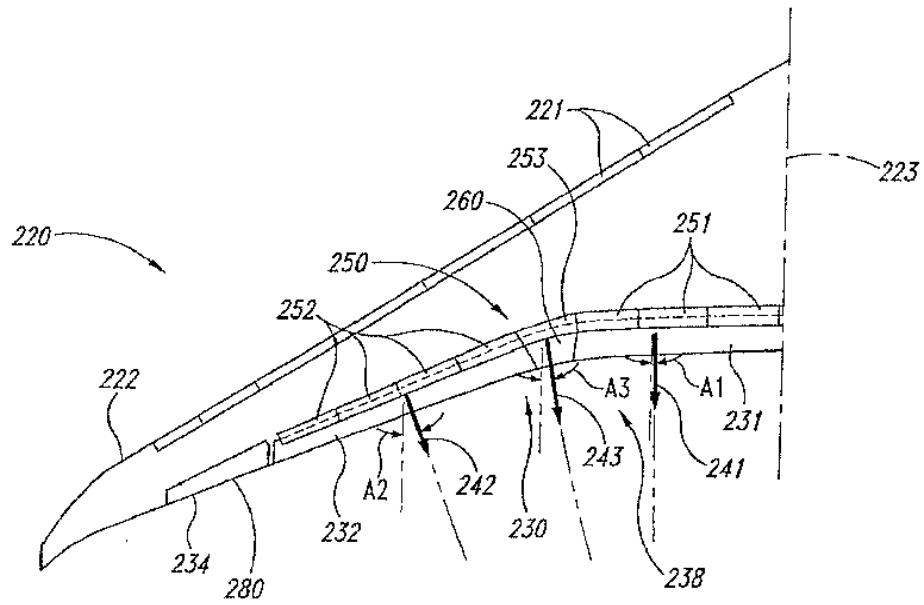
도면1c



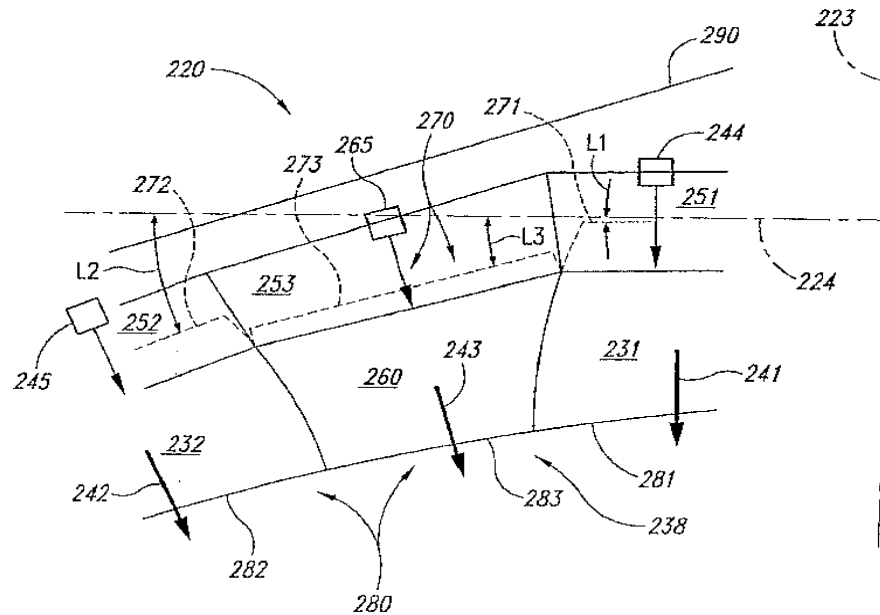
도면2



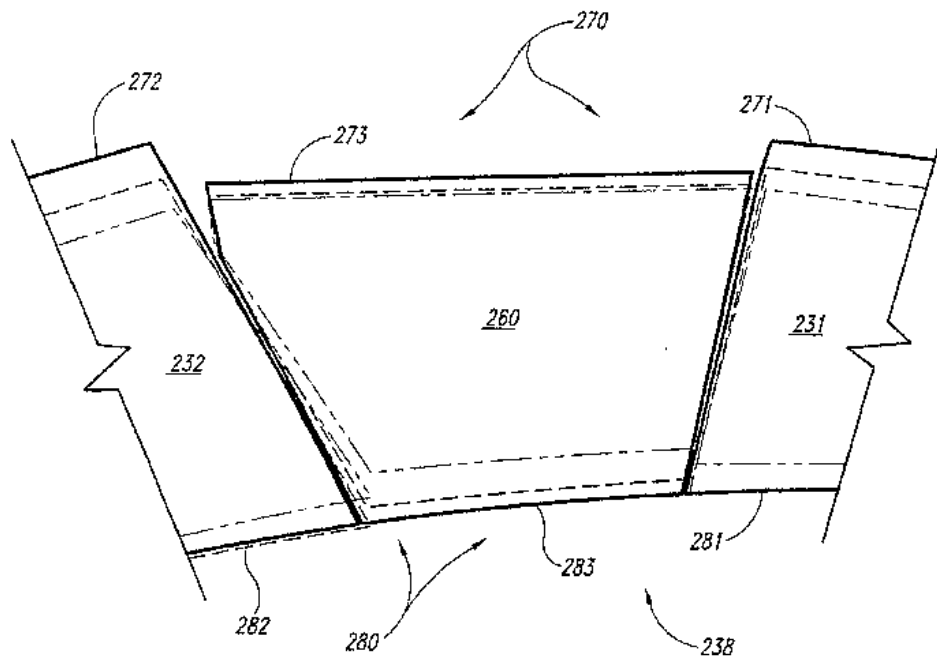
도면3



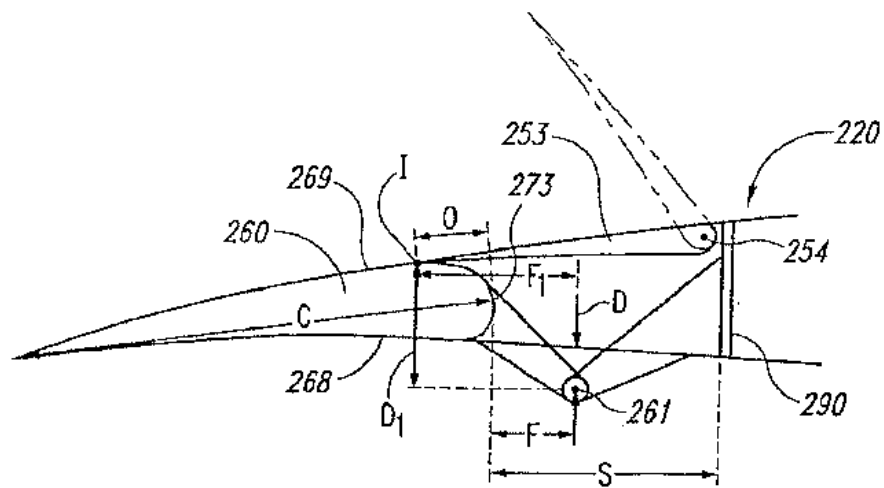
도면4a



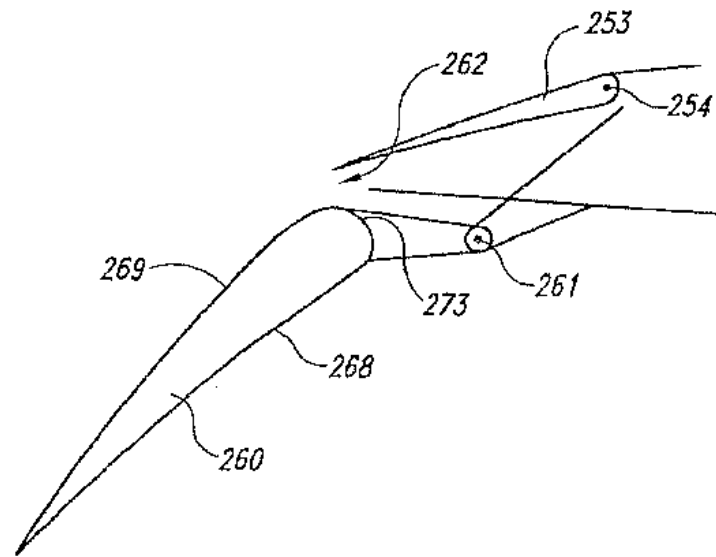
도면4b



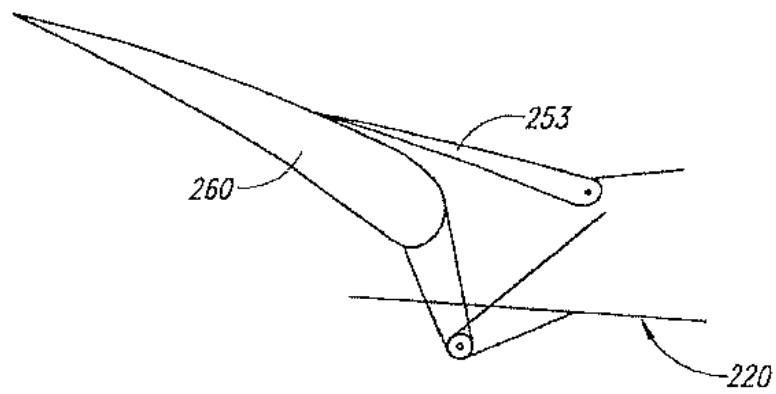
도면5a



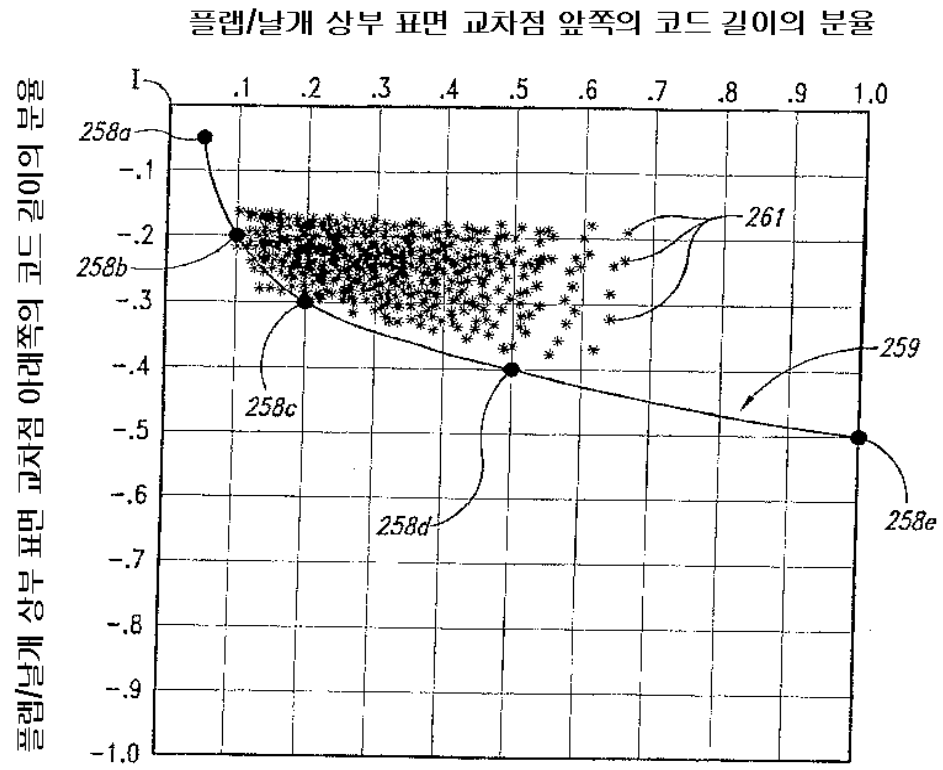
도면5b



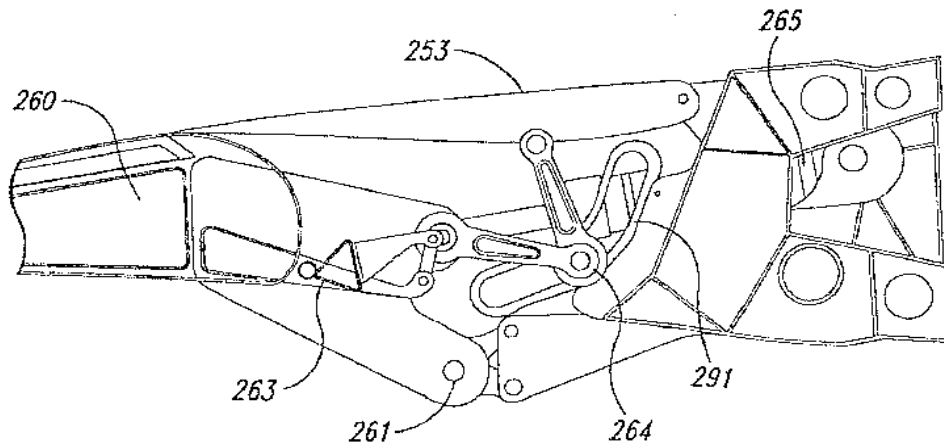
도면5c



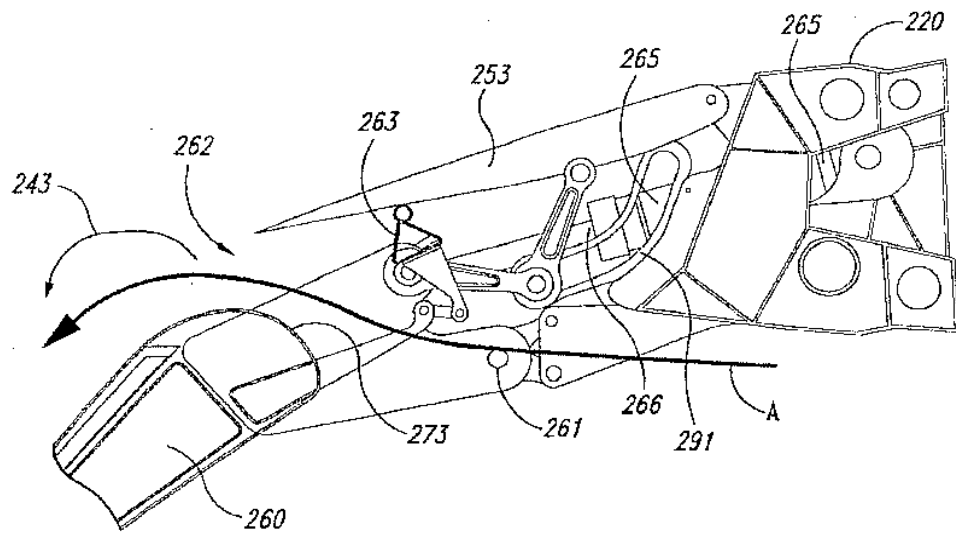
도면5d



도면6a



도면6b



도면6c

