(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
G10D 9/04

(45) 공고일자 2002년02월19일
(11) 등록번호 10-0317082
(24) 등록일자 2001년11월28일

(21) 출원번호 10-1994-0013434
(22) 출원일자 1994년06월15일

(65) 공개번호 특1995-0001586
(43) 공개일자 1995년01월03일

(30) 우선권주장 93-08/077,058 1993년06월16일 미국(US)

(73) 특허권자 더 셀머 컴퍼니, 아이엔씨.
빈센트 맥브리드
미합중국, 인디아나 46515 엘크하트 인더스트리알 파크웨이 600

(72) 발명자 허버트엘.커츠
미합중국,인디아나,엘크하트카운티

(74) 대리인 목돈상
목영동

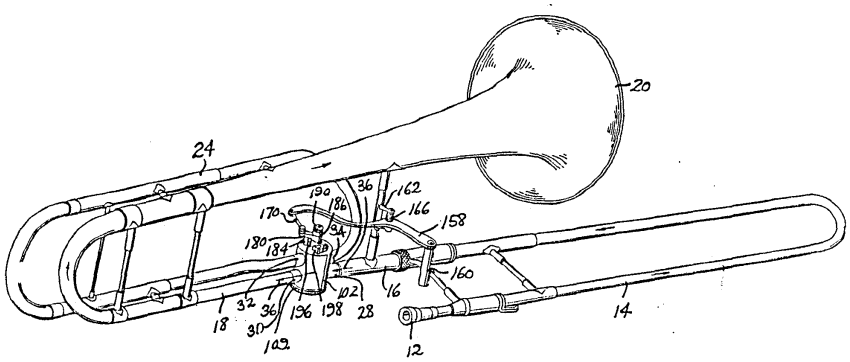
심사관 : 조희래

(54) 악기용공기유동밸브

요약

본 발명은 관악기내에 공기유동 경로를 따라 배치된 공기 유동 밸브를 제공한다. 상기 밸브는 3 개의 공기 도관을 포함하며, 공기가 주공기 통로를 통하여 벨 (bell) 까지 실질적으로 직선 유동하는 제 1 위치와 공기가 슬라이드 루프로전환된후 주공기 통로까지 유동하는 제 2 위치 사이에서 이동가능하다. 상기 밸브는 음악가에 의해 용이하게 이용가능한 수동 액튜에이터를 포함하여, 연주중 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 상기 밸브를 이동시킨다.

대표도



명세서

도면의 간단한 설명

제 1 도는 본 발명의 회전공기밸브를 합체시키는 슬라이드 트롬본 및 공기 유동통로를 도시하는 사시도.

제 2 도는 슬라이드 루프의 공기유동 통로를 도시하는 제 2 위치의 밸브의 트롬본 및 회전공기 밸브의 사시도.

제 3 도는 밸브 및 밸브케이싱의 분해도.

제 4 도는 직선위치의 밸브의 부분단면도.

제 5 도는 제 4 도의 선 5 에서 본 밸브의 부분 평면도.

제 6 도는 전환된 위치의 슬라이드 루브내의 밸브의 부분단면도.

제 7 도는 제 6 도의 선 7 에서 본 밸브의 부분 평면도.

제 8 도는 직선 관통위치의 밸브 공기도관의 분해사시도.

제 9 도는 전환된 위치 슬라이드 루프내의 밸브 공기도관의 분해 사시도.

제 10 도는 트롬본과 회전공기 밸브의 부분 분해도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 악기 12 : 취구 (mouthpiece)

14 : 슬라이드 16 : 주 공기도관

18 : 선도파이프 20 : 벨

22 : 주 통로 24 : 슬라이드 루프

26 : 제 2통로 100 : 밸브

102 : 케이싱 104 : 상부벽

106 : 측벽 108 : 하부벽

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

발명의 분야

본 발명은 악기에 관한 것이며, 관악기로부터 방출된 음을 변화시키기 위한 공기유동 밸브에 관한 것이다.

발명의 배경

관악기용 회전 공기 밸브들은 취구 (mouthpiece) 로부터 주 공기통로 또는 슬라이드 루프(slide loop) 중 하나를 통과하는 공기 유동을 조종하는 유용한 아이템들이다. 종래 설계의 관악기 회전 밸브들은 첨부된 정보발표문 (Informo tion Disslosure State ments) 의 특허들에 개시되어 있다.

중요한 것은 Orla E. Thayer 에게 허여된 4 개의 미합중국 특허 제 4,112,806 : 4,213,371 : 4,299,156 : 및 4,469,002호이다. 각각의 상기 특허들은 슬라이드 트럼본 (slide trombone) 의 공기 유동 경로를 따라 배치된 회전 공기 밸브의 사용을 개시한다. 각각의 경우에서, 회전 공기 밸브는 주 공기 도관을 통하는 공기를 조정하거나 또는 슬라이드 루프내로 공기를 전환시켜, 거기서부터 주 공기 도관내로 그리고 악기의 벨 (bell) 로 보내는 작용을 한다.

각각의 Thayer 특허에서, 회전공기 밸브는 밸브구멍들 및 도관들이 밸브로우터(rotor) 의 회전축에 일반적으로 평행하게 배치된 공기유동 경로내에 배치된다. 예리하게 경사진 구성에 따른 상기 형태의 구조 및 밸브배향은 공기 통로를 발산시켜, 발생된 음의 음질에 부정적인 영향을 준다. 또한, 이러한 밸브들은 작동 레버와 로우터 사이에 비교적 복잡한 기계적 연동장치 (linkage) 를 필요로하여, 극단위치들 사이에서 로우터의 이동은 느려진다. 이러한 결점은 음질에 영향을 주고, 악기의 연주성 (p1syabi1ity) 을 감소시킨다.

또한, Thayer 특허들에 개시된 회전밸브들은 로우터를 통한 2 개의 공기유동 도관들의 사용을 지시한다. 제 1 공기 도관은 로우터의 회전축을 따라 배치되어, 제 1 도관 공기출구가 주 도관과 항상 연결유지되는 것을 허여한다. 이런식으로, 로우터 제 1 도관을 통하여 유동하는 공기는, 주 보어에 이르기전에, 로우터를 통하여 축방향으로 그리고 방사상으로 돌아야 한다. 이것은 호른의 음질에 부정적 영향을 준다.

발명의 개요

본 발명의 회전 밸브는 로우터의 회전축에 일반적으로 수직한 공기 유동 경로를 따라 배치된 로우터를 포함한다. 제 1 공기 도관은 실질적으로 직선 경로내의 선도파이프 (lead pipe) 와 주공기도관온 연결하여, 거의 또는 전혀 격하되지 않은 음질을 발생시킨다. 제 2 및 제 3 공기도관들은 선도파이프, 슬라이드 루프 및로부터의 제 2 위치의 주도관과 정렬한다. 제 2 및 제 3 도관들은 축방향으로 정렬되어, 거의 또는 전혀 격하되지 않은 음질을 재발생시키는 로우터를 통하여 실질적으로 직선 경로의 공기 유동을 허여하는 것이 바람직하다.

로우터의 수직 배치는 공기 도관들이 로우터의 측벽을 통하여 연장하는 것을 허여하며, 종래 기술 밸브들의 방사상 전환을 배제한다. 더우기, 로우터의 회전을 실행시키기 위한 장치는 단순화되어, 로우터의 제 1 위치와 제 2 위치 사이의 신속한 변이를 허여한다. 이것은 악기의 연주성을 증진시키고, 음질율 향상시킨다.

따라서, 본 발명의 목적은 관악기에 대한 신규하고 개선된 회전공기 밸브를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 악기의 음질과 연주성을 향상시키는 회전 공기 밸브를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 신속하고 용이하게 이동될 수 있는 회전 공기 밸브를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 신뢰성 있고 용이하게 조정가능한 이동장치를 포함하는 회전 공기 밸브를 제공하는 것이다.

아래의 명세서에서 다른 목적들이 자명해질 것이다.

적절한 실시예가 해설목적으로 설명되었다.

적절한 실시예의 설명

본원에서 설명된 적절한 실시예는 본 발명을 개시된 정확한 형태로 제한하려는 것이 아니다. 본 발명의 원리의 설명이 선택되고 묘사되었으며, 본원의 적용 및 실질적인 사용은 당업자들이 본원의 교지를 따르는 것을 가능하게 한다.

우선, 제 l 도 및 제 2 도를 참조하면, 참조번호 10 은 일반적으로 본 발명의 밸브 (100) 를 사용하는 악기를 지시한다. 악기 (10) 는 도해 목적으로 보통의 트롬본으로 도시되었지만, 밸브 (100) 는 제 2 공기 통로를 구체화하는 어떤 악기에도 사용될 수 있다.

악기 (10) 는 일반적으로 취구 (12), 슬라이드 (14), 주공기도관 (16), 납 파이프 (18) 및 벨 (20) 을 포함하며, 상기 모든 부품들은 공기와 음이 통과하여 악기의 특징 음조를 발생시키는 주 통로 (22) 를 구성한다. 악기 (10) 는 또한 제 2 통로(26 ; 제 4도 참조) 를 구성하는 슬라이드 루프 (24) 를 포함한다. 악기 (10) 의 기본 구성 부품들 (12 - 26) 은 재래식이며, 부가의 세부는 명료화를 위해 제시되지 않았다.

제 3 도는 밸브 (100) 의 작동 요소를 투시형태로 도시한다. 도시된 바와같이, 밸브 (100) 는 일반 원통형인 외부 케이싱 (102) 을 포함하며, 상부벽 (104), 연속측벽 (106) 및 나사가공된 링 (109) 및 나사가공된 단부캡 (110) 에 의해 측벽 (106)에 고정된 하부벽 (108) 을 포함한다. 상부벽 (104) 은 가이드 보어 (114) 를 구성하는 일체성형 보스 (112) 를 포함한다. 하부벽 (108) 은 도시된 바와같이 가이드보어 (116) 를 구성한다.

케이싱 측벽은 4 개의 구멍 (117, 118, 119 및 120) 을 형성한다. 구멍 (117, 118) 들은 축방향으로 정렬되는 것이 바람직하며, 각각 상호간에 축방향으로 정렬된 구멍 (119, 120) 들에 대하여 정반대로 배치되는 것이 바람직하다.

로우터 (122) 는 케이싱 (122) 내에 회전가능하게 고정되고, 그곳으로 부터 연장하는 샤프트 (126) 를 지니는 상부벽 (124) 을 포함한다. 샤프트 (126) 는 스플라인 (128) 을 포함하며, 상부 나사가공된 구멍 (130) 을 형성하는 것이 바람직하다.

로우터 (122) 는 또한 측벽 (132) 및 돌출핀 (136) 을 지니는 하부벽 (134) 을 포함한다.

로우터 측벽 (132) 은 6개의 구멍 (137, 138, 139, 140, 141, 및 142) 들을 구성한다. 구멍 (137 및 140) 들은 로우터 하부벽 (134) 에 인접하게 배치되며, 정반대 방향이다. 제 1 도관 (144) 은 로우터 측벽 (132) 을 가로질러 정반대로 연장하며, 구멍 (137, 140) 들과 정렬된 말단부들을 지니는 제 1 통로 (146) 를 형성하여, 구멍 (137) 으로 부터 구멍 (140) 까지 제 1 도관을 통하는 연속적인 공기 유동을 제공한다.

도시된 바와같이 구멍 (138, 139) 들은 로우터 측벽 (132) 상에 축방향 정렬된 관계로 배치되며, 구멍 (137) 으로 부터 방사상 이격된다. 구멍 (141, 142) 들은 또한 축방향으로 정렬되며, 도시된 바와같이 구멍 (138, 139) 들에 대하여 정반대 방향으로 배치된다. 구멍 (137 및 139) 들과 구멍 (140 및 142) 들 사이의 적절한 간격은 약 72° 이지만, 어떤 간격도 사용될 수 있다.

제 2 도관 (148) 은 로우터 측벽 (132) 을 가로질러 연장하며, 구멍 (138 및 142) 들과 정렬된 말단부를 지니는 제 2통로 (150) 를 형성하여, 그들 사이에 연속적인 공기 유동을 제공한다. 제 3 도관 (152) 은 로우터 측벽 (132) 을 가로질러 연장하며, 구멍 (139 및 141) 들과 정렬된 말단부를 지니는 제 3 통로 (154)를 형성하여, 그들 사이에 연속적인 공기 유동을 제공한다.

도관 (144 및 148) 들은 거의 또는 전혀 방사상 편향없이 그리고 단지 약간의 축방향 굴곡으로 로우터 (122) 를 통하여 극적으로 연장하여, 관통 이동하는 공기에 의해 운반되는 음파의 일그러짐 (distortion) 을 최소화시킨다. 도관 (152) 은 약간의 축방향 및 방사상 굴곡을 지녀, 로우터 (122) 를 통하여 도관의 적응을 제공한다. 이러한 굴곡은 또한 가능한한 최소화되어, 음조의 일그러짐을 최소화시킨다.

장착시 로우터 (122) 는 단일 부품유팃으로 되는 것이 바람직하다. 도관 (144, 148 및 152) 들은 용접 또는 다른 종래의 방법으로 로우터 측벽 (132) 에 연결 되는 것이 바람직하다. 로우터 상부 벽 (124) 및 하부벽 (134) 은 유사한 수단에 의해 측벽 (132) 에 고정연결된다.

제 4 도 내지 제 7 도는 후술될 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 로우터 (122)를 회전시키는 작용을 하는 액튜에이터 수단 (156) 을 도시한다. 액튜에이터 (156) 는 굽은 레버아암 (158) 을 포함한다. 도시된 바와같이, U형 브래킷 (162) 이 악기 (10) 에 고정연결된다. U형 브래킷 (162) 은 아암 (163) 의 말단부들 사이에서 연장하는 나사가공된 로드 (164 ; 제 10도 참조) 를 포함하며, 보어 (159) 를 통하여 레버 아암 (158) 을 수용한다. 제 4 도 및 제 6 도에 도시된 바와같이 스프링 (166) 은 로드 (164) 에 외접한다. 핸들 (160) 은 나사가공된 고정구 (168 :fastener) 에 의해 레버 아암 (158) 의 말단부에 고정된다.

제1링크 (170) 가 레버아암 (158) 의 인접 단부에 연결된다. 제 10 도에 도시된 바와같이, 제 l 링크 (170) 는 나사가공된 고정구 (176) 에 의해 연결된 I형 볼트 (172, 174) 를 포함하는 것이 바람직하다. I 형 볼트 (172) 는 나사가공된 고정구 (178) 에 의해 레버아암 (158) 에 피봇연결된다.

제 2 링크 (180) 가 나사가공된 고정구 (182) 에 의해 제 1 링크 (170) 에 피봇 연결된다. 제 2 링크 (186) 는 하부 돌출부 (184) 및 말단이부 (186 :terminal ear)를 포함한다. 보어 (188) 는 이부 (180) 를 통하여 형성되며, 로우터 샤프트 (126) 의 스플라인 (128) 을 수용한다. 고정구 (190) 가 샤프트 구멍 (130) 내로 삽입되어, 샤프트 (126) 에 제 2 링크 (180) 를 강하게 고정한다.

정지 플레이트 (192) 가 고정구 (194) 에 의해 로우터 케이싱 상부벽 (124) 에 연결된다. 고무 또는 기포 범퍼 (196, 198) 들이 접착제와 같은 종래의 수단에의해 정지 플레이트 (192) 에 연결된다.

제 4 도 및 제 6 도에 도시된 바와같이, 로우터 케이싱 (102) 은 주 도관 (16), 선도파이프 (18) 및 슬라이드 루프 (24) 의 공기 유동 통로 (22 및 26) 을 따라 배치된다. 니플 (28) 은 로우터 케이싱 (102) 으로 부터 연장하여 케이싱 구멍 (118) 과 정렬된다. 주도관 (16) 이 용접 또는 유사한 수단에 의해 니플 (28) 에 연결된다. 니플 (30) 은 로우터 케이싱 (102) 으로부터 연장하여, 케이싱 구멍 (120) 과 정렬된다. 선도파이프 (18) 는 니플 (34) 에 대한 용접에 의해 니플 (30) 에 연결된다.

보스 (112) 내에서 가이드보어 (114) 를 통하여 연장하는 케이싱 하부벽 보어 (116) 및 샤프트 (126) 내에 배치된 핀 (136) 으로 로우터 (122) 는 케이싱 (102) 내에 회전가능하게 배치된다. 도시된 바와같이, 화살표 (36) 들에 의해 도시된 직선관통 방식 또는 화살표 (38) 들에 의해 도시된 전환된 슬라이드 루프 방식중 하나의 공기 유동 경로는 로우터 (122) 의 회전축에 일반적으로 수직하게 배향된다.

제 1, 4, 5 및 8 도에 도시된 제 1 또는 직선관통 공기유동 위치와 제 2, 6, 7 및 9 도에 도시된 제 2 또는 전환된 공기 유동 위치 사이에서 로우터 (122) 는 레버아암 (158) 의 수동이동에 의해 회전가능하다.

직선관통위치에서, 레버아암 (158) 은 밸브 (10) 에 가장 가까운 말단위치의 핸들 (160) 을 지닌다. 레버아암 (158) 의 이동 범위는 정지범퍼 (196) 와 접촉하는 제 2 링크 돌출부 (184) 에 의해 제한된다. 이러한 위치에서, 로우터 제 l도관 (144) 은 케이싱 구멍 (118 및 120) 과 정확히 정렬된, 구멍 (137, 140) 들에 의해 형성된 통로 (146) 를 지닌다. 이러한 위치에서 화살표 (36) 에 의해 도시된 바와 같이 직선관통 공기 유동이 발생하여, 공기는 주공기통로 (22), 제 1 통로 (146) 를 통하여 주공기통로 및 벨 (20) 까지 이동한다. 로우터 (122) 의 이러한 직선관통위치에서, 도관 (148 및 152) 들은 구멍 (117 - 120) 들로 부터 방사상으로 이동된다.

스프링 (166) 은 레버아암 (158) 에 대하여 압착하여, 상기 양 위치들 사이에서 로우터 (122) 를 흔들리게하는 아암의 미끄럼을 저지한다. 브래킷 (160) 과 링크(170, 180) 들에 대한 아암 (158) 의 피봇 연결은 음악가에 의한 최소한의 푸시 - 풀힘 (push - pull force) 이 상기 양 위치들 사이에서 로우터 (122) 를 신속히 이동시키기 위해 필요하

다는 것을 보장한다. 이것은 전이 시간을 감소시키며, 로우터 (122) 를 이동시킬때 조차, 거의 또는 전혀 일그러짐없는 평탄하고 단조로운 음을 보장한다. 핸들 (160) 의 위치는 또한 편리하게 음악가가 이용할 수 있는바, 음악가는 악기 (10) 를 작동시킬 필요없이 정상적으로 푸시 - 풀 이동을 실행할 수 있다.

본 발명은 상기 명세서에 제한되지 않으며, 후술 청구범위내에서 수정될 수 있다는 것이 이해된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

주 공기 도관 및 슬라이드 루프 (slide loop) 를 지니는 관악기용 회전 밸브에 있어서, 상기 주공기 도관은 한단부에서 취구 (mouthpiece) 로, 타단부에서악기 벨 (instrument bell) 로 종결되며, 상기 밸브는 상기 주 공기도관을 수용하는 제 1 구멍들 및 상기 슬라이드 루프를 수용하는 제 2 구멍들을 지니는 케이싱, 제 1 공기통로, 제 2 공기통로 및 제 3 공기통로를 형성하며 상기 케이싱내에 회전가능하게 배치된 로우터 (rotor), 상기 제 1 공기 통로가 상기 제 2 구멍들중 하나와 상기 제 1 구멍들중 하나를 연결시켜 공기가 상기 주공기도관을 통하여 직접 유동하도록하는 제 1 위치와, 상기 제 2공기 통로가 상기 제 2구멍들중 하나와 상기 제 1 구멍들중하나를 연결시켜 상기 슬라이드루프내로 공기 유동을 전환시키며 상기 제 3 공기 통로가 다른 하나의 상기 제 2 구멍과 다른 하나의 상기 제 1 구멍을 연결시켜 상기 슬라이드 루프로부터 상기 주공기도관내로 후진시켜 그후 상기 악기벨까지 공기유동을 전환시키는 제 2 위치 사이에서 상기 로우터를 이동시키기 위해 상기 로우터에 연결된 액튜에이터 수단을 포함하는 회전밸브.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 로우터는 연속적인 외측벽, 상부벽 및 하부벽들에 형성된 원통형이며 ; 제1, 제2 및 제 3 도관들은 상기 제1, 제 2 및 제 3 공기통로들을 형성하며 ; 각각의 제 1, 제 2 및 제 3 공기통로는 각각 상기 로우터 측벽내에서 한쌍의 제 1, 제 2, 및 제 3 개구부에 의해 형성되는 화전밸브.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 케이싱 제 1 구멍들은 상호간에 축방향으로 정렬되며, 상기 케이싱 제 2 구멍들은 상호간에 축방향으로 정렬되며 상기 제 1 구멍들에 정반대로 배치된 회전밸브.

청구항 4.

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 도관은 상기 로우터 하부벽에 인접하게 배치되며, 상기 제 1 개구부들은 제 1 공기 입구 및 제 1 공기 출구를 형성하며, 상기 제 2 개구부들은 상기 제 1 공기 입구로부터 방사상 이격된 제 2 공기 입구 및 상기 제 1 공기 출구로부터 측방향 및 방사상 이격된 제 2 공기 출구를 형성하는 회전밸브.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 제 3 개구부들은 제 3 공기 입구 및 제 3 공기 출구를 형성하며, 상기 제 3 공기 입구는 상기 제 1 공기 입구로부터 방사상 및 축방향으로 이격되고 상기 제 2 공기 출구와 축방향 정렬되며, 상기 제 3 공기출구는 상기 제 1 공기 출구로부터 방사상 이격되고 상기 제 2 공기 입구와 축방향 정렬된 회전밸브.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 로우터는 상기 케이싱의 외향으로 연장하는 샤프트를 포함하며, 상기 액튜에이터 수단은 레버, 상기 로우터 샤프트에 상기 레버를 연결하는 링크장치 수단 및 상기 로우터가 상기 제 1 위치에 있는 수축된 위치와 상기 로우터가 상기 제 2 위치에 있는 연장된 위치 사이에서 상기 레버를 이동시키기 위한 수단을 포함하는 회전밸브.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 링크장치 수단은 상기 레버에 피봇연결된 제 1 링크 및 한단부에서 상기 수단이 제 2 링크를 연결하고 타단부에서 상기 로우터 샤프트에 연결되는 상기 제 1 링크에 피봇연결된 제 2 링크를 포함하는 회전밸브.

청구항 8.

제 6 항의 회전밸브 및 상기 연장된 위치와 상기 수축된 위치 사이에서 상기 레버의 이동을 제한하기 위해 상기 케이싱에 연결된 정지수단.

청구항 9.

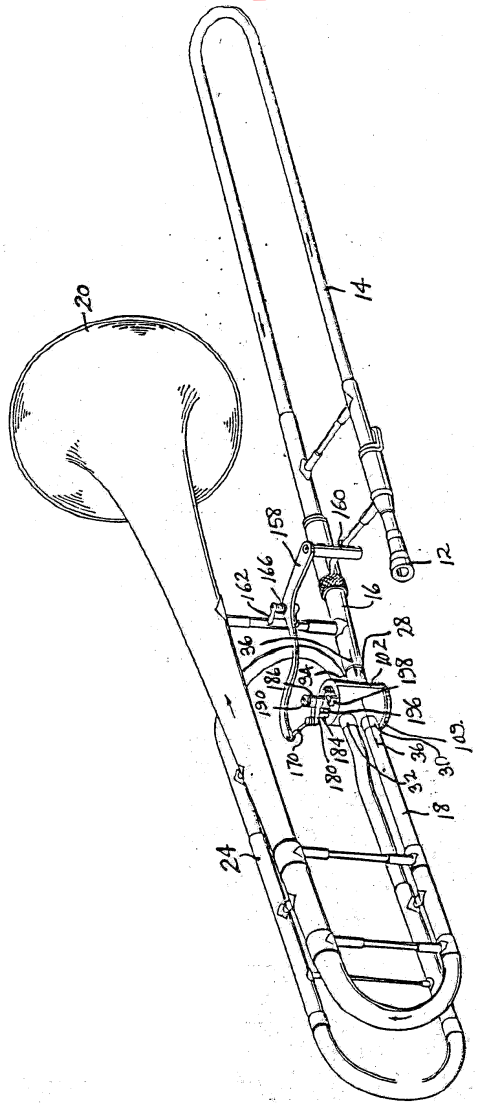
제 8 항에 있어서, 상기 정지 수단은 상기 케이싱에 연결된 브래킷을 포함하며, 상기 레버가 확장된 위치 및 수축된 위치에 있을때 상기 제 2 링크는 상기 브래킷을 접촉시키는 종속 돌출부를 포함하는 회전밸브.

청구항 10.

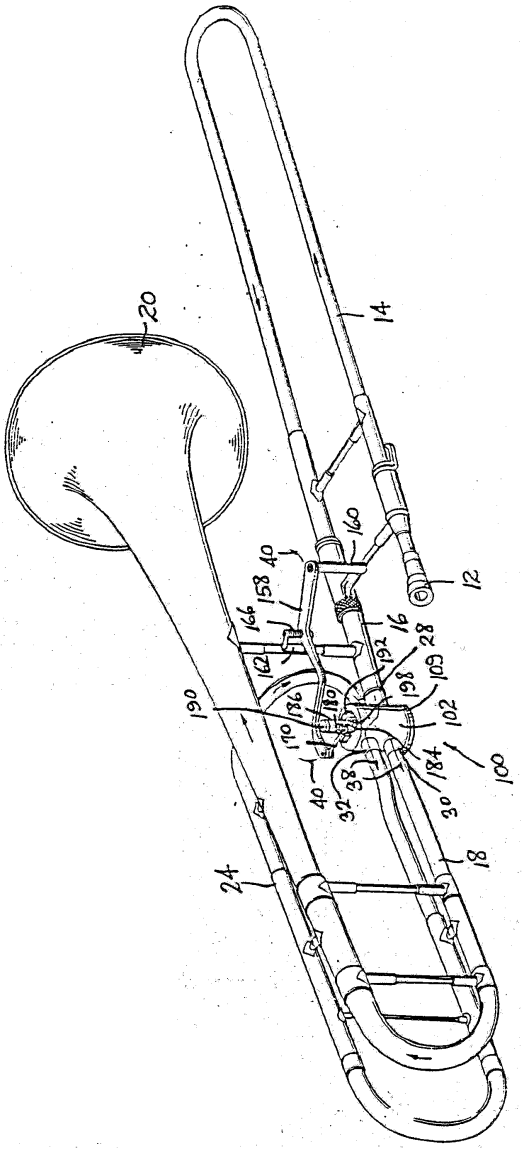
제 7 항에 있어서, 상기 제 1 링크는 상기 레버에 연결된 제 1 아이볼트 (eye bolt), 및 상기 제 2 링크에 연결된 제 2 아이볼트를 포함하며, 조정가능한 나사가공된 고정구가 상기 제 1 아이볼트와 상기 제 2 아이볼트 사이에 연결되는 회절밸브.

도면

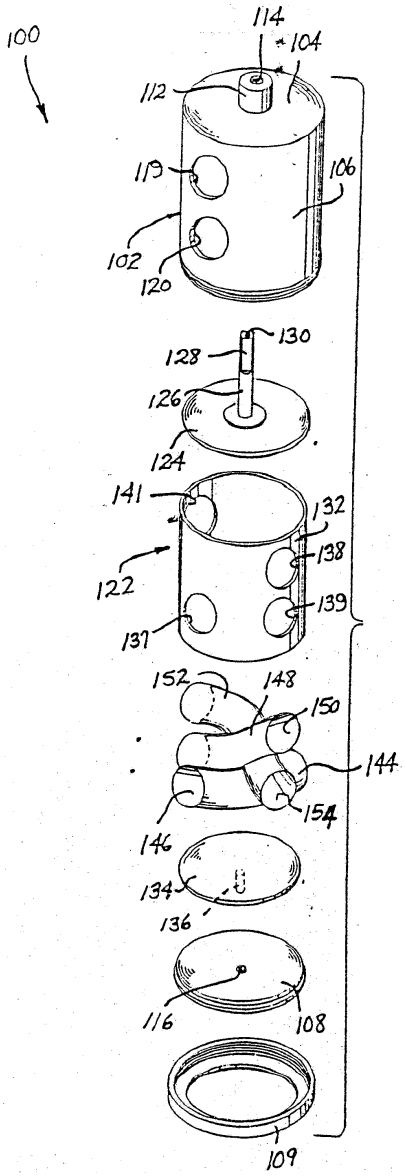
도면 1


20
14
160
158
166
162
12
16
28
36
102
198
186
94
190
196
109
170
184
180
36
30
32
18
24

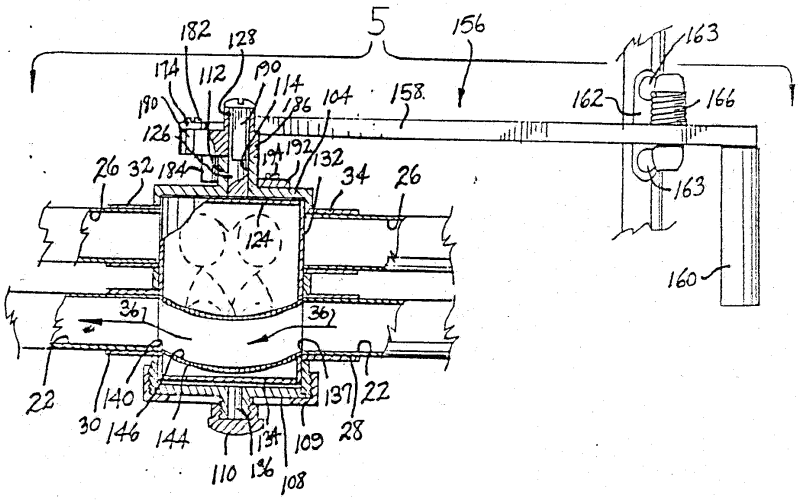
도면 2


20
14
160
40
158
166
162
16
12
28
192
109
198
102
190
186
180
170
184
100
40
38
32
30
18
24

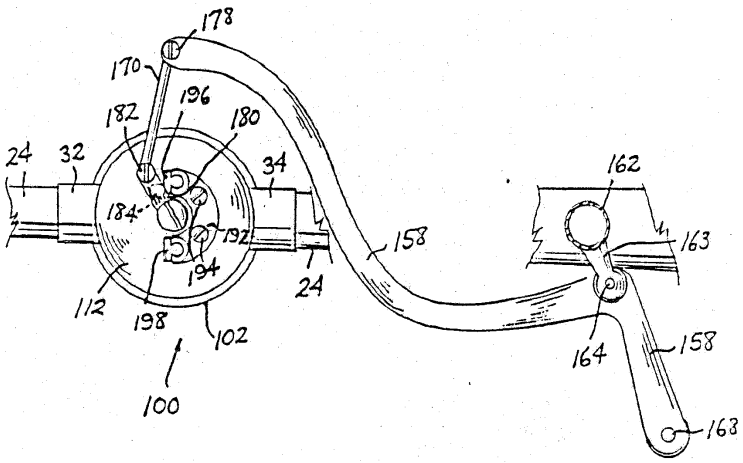
도면 3


100
114
104
112
119
106
102
120
130
128
126
124
141
132
138
122
139
137
152
148
150
144
154
146
134
136
116
108
109

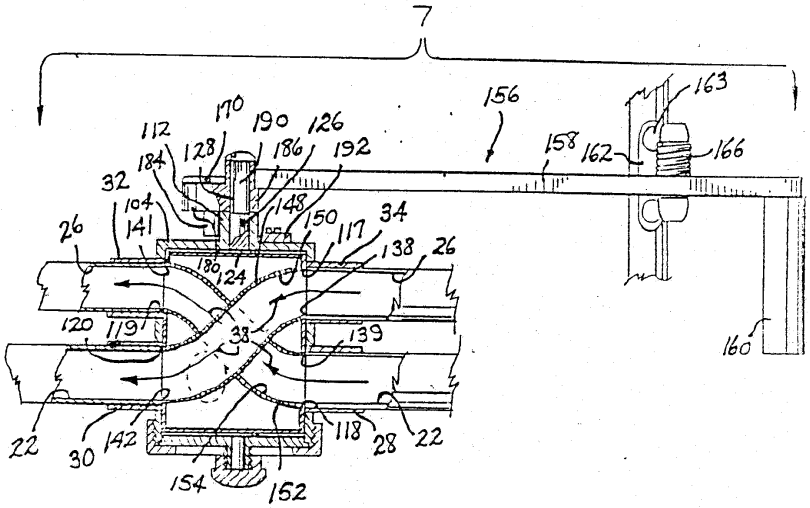
도면 4


5
156
182
128
174
112
190
114
180
186
104
158
126
194
192
132
26
32
184
34
26
124
163
162
166
163
160
36
36
22
140
137
22
30
146
144
134
109
28
110
136
108

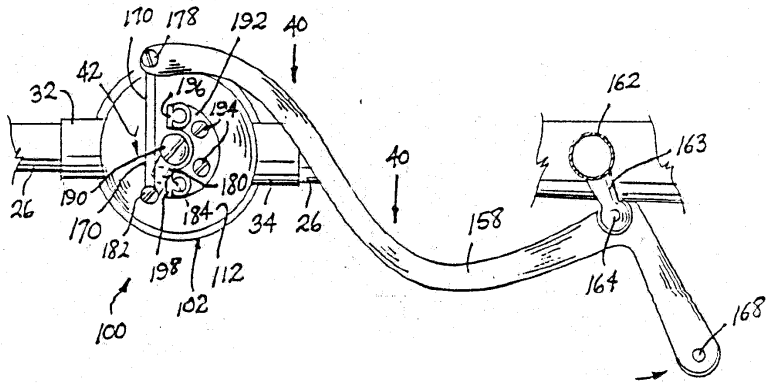
도면 5


178
170
196
182
180
24
32
34
184
192
194
158
162
163
112
198
102
24
164
158
100
168

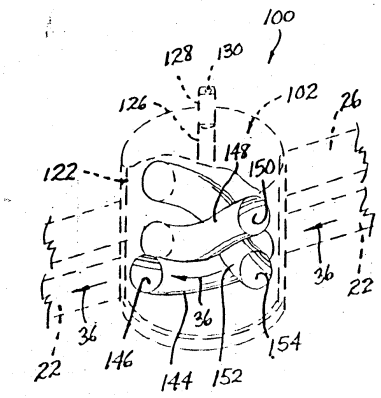
도면 6


7
156
163
158
162
166
112
170
190
126
128
186
192
184
32
104
148
150
117
34
26
141
138
26
180
124
120
119
38
139
160
22
30
142
118
28
22
154
152

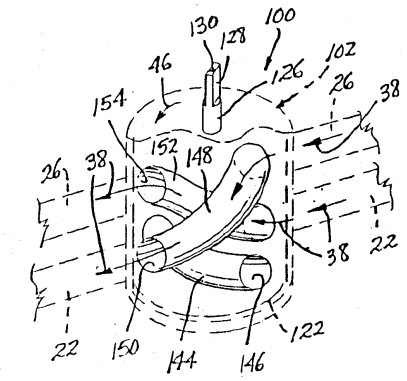
도면 7


170
178
192
40
42
162
32
196
194
163
40
180
26
190
184
34
26
158
170
182
198
112
164
168
100
102

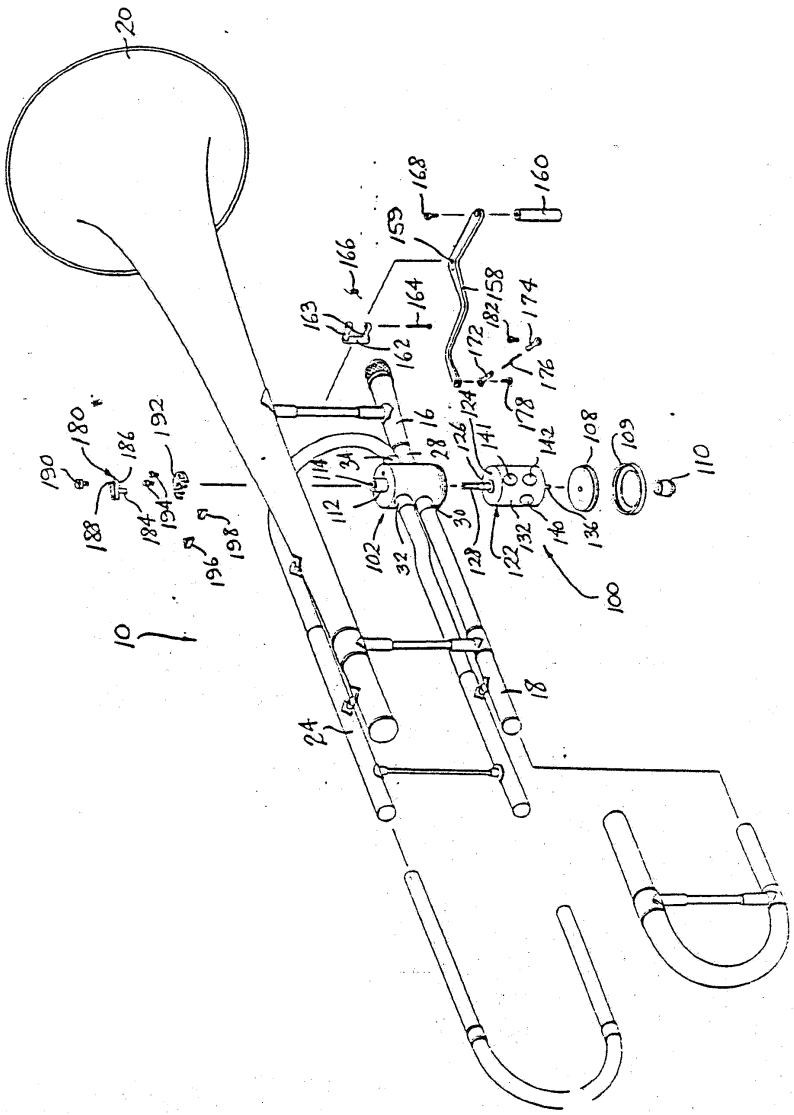
도면 8


100
128
130
126
102
26
148
150
122
36
22
36
36
22
146
144
152
154

도면 9


130
128
100
46
126
102
154
26
38
152
148
26
38
38
22
22
150
144
146
122

도면 10


20
168
160
159
166
163
164
162
158
172
174
176
178
124
126
141
142
108
109
110
16
28
114
34
112
102
32
30
128
122
132
140
136
100
180
186
192
190
188
184
194
196
198
10
18
24