



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월20일  
(11) 등록번호 10-0815090  
(24) 등록일자 2008년03월13일

(51) Int. Cl.

G10D 3/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2000-7010086

(22) 출원일자 2000년09월09일

심사청구일자 2004년03월10일

번역문제출일자 2000년09월09일

(65) 공개번호 10-2001-0034595

(43) 공개일자 2001년04월25일

(86) 국제출원번호 PCT/GB1999/000712

국제출원일자 1999년03월10일

(87) 국제공개번호 WO 1999/46757

국제공개일자 1999년09월16일

(30) 우선권주장

9804997.6 1998년03월10일 영국(GB)

(56) 선행기술조사문헌

GB 2202075 A

전체 청구항 수 : 총 29 항

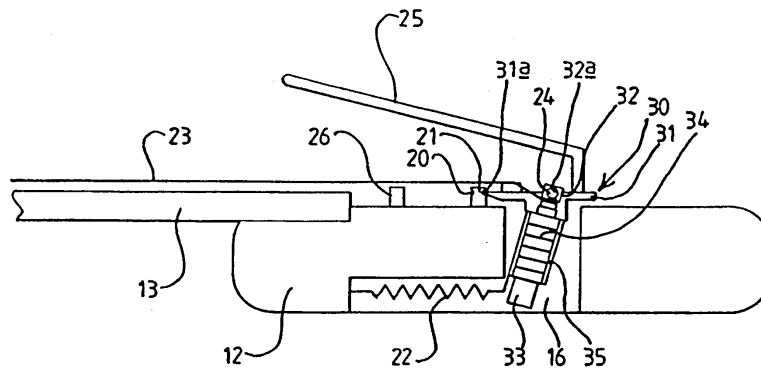
심사관 : 김용안

(54) 현악기를 조율하는 조율수단, 조율수단을 포함하는 기타및 현악기를 조율하는 방법

(57) 요약

각각의 현의 진동에 응답하여 신호를 제공하는 검출수단 및 상기 신호에 응답하여 분석수단의 제어하에 각각의 현의 장력을 변경시키는 가동수단을 포함하는 하나 이상의 현을 갖는 현악기를 위한 조율수단.

대표도



(81) 지정국

국내특허 : 아랍에미리트, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 우간다, 짐바브웨

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 기니 비사우, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

하나 이상의 현을 포함하는 현악기용 조율수단에 있어서, 각각의 현의 장력을 변경시키는 가동 수단, 각각의 현의 진동에 응답하여 신호를 제공하는 검출수단 및 각각의 현의 진동의 주파수를 상기 현의 요구되는 주파수로 변경시키기 위해 상기 신호에 응답하여 상기 가동수단을 제어하는 분석수단을 포함하고, 상기 현악기는 각각의 현의 현의 장력을 변경시키기 위해 이동가능한 비브라토 브리지를 포함하고, 각각의 현은 일단부에서 상기 가동수단에 접속되어 있고, 그리고 상기 가동수단은 상기 비브라토 브리지에 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 조율수단.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 가동수단은 모터와 상기 현 사이에 접속되어 있는 기어박스를 포함하는 것을 특징으로 하는 조율수단.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 복수의 현을 가지고 있고, 각각의 현에 대해 하나의 모터와 하나의 기어박스를 포함하는 것을 특징으로 하는 조율수단.

### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 가동수단은 현에 연결되는 스피들을 더 포함하고 있고, 상기 모터, 기어박스 및 스피들은 일렬로 되어 있는 것을 특징으로 하는 조율수단.

### 청구항 5

제2항에 있어서, 상기 기어박스는 에피사이클릭 기어박스인 것을 특징으로 하는 조율수단.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 에피사이클릭 기어박스는 2000:1 내지 20000:1의 범위의 감소비를 가지고 있고 복수의 에피사이클릭 스테이지를 가지는 멀티 스테이지 에피사이클릭 기어박스를 포함하는 것을 특징으로 하는 조율수단.

### 청구항 7

제2항에 있어서, 상기 모터는 DC 모터를 포함하는 것을 특징으로 하는 조율수단.

### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 비브라토 브리지는 현을 위한 브리지 플레이트 및 새들을 포함하고, 상기 가동수단은 상기 비브라토 브리지에 의해 유지되는 것을 특징으로 하는 조율수단.

### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 모터는 상기 브리지 플레이트에 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 조율수단.

### 청구항 10

제8항에 있어서, 상기 브리지 플레이트에 상기 기어박스가 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 조율수단.

### 청구항 11

복수의 현을 가지고 있는 현악기용 조율수단용 분석수단에 있어서, 상기 현의 장력을 조정하도록 가동수단을 제어하기 위해 상기 현의 진동에 응답하여 신호를 수신하고 출력 신호를 발생하도록 동작가능하고, 상기 현의 모두의 진동에 응답하여 신호를 수신하여 조율 사이클을 실행하도록 동작가능하고, 상기 조율 사이클은 상기 현 중 선택된 하나의 현의 진동의 주파수에 대응하는 신호를 선택하도록 재구성가능 필터를 설정하는 단계, 상기 하나의 현의 진동의 주파수를 변경시키기 위해 상기 가동수단에 전송되는 신호를 발생시키는 단계 및 상기 현의

각각에 대한 프로세스를 반복하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 분석수단.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 재구성가능 필터는 재구성가능 디지털 대역 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 분석수단.

#### 청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 신호가 재구성가능 필터 수단으로 전송되기 전에 상기 신호를 디지털 신호로 변환시키기 위해 아날로그 디지털 컨버터를 포함하는 것을 특징으로 하는 분석수단.

#### 청구항 14

제11항 또는 제12항에 있어서, 제2 필터 수단을 포함하고, 상기 제2 필터 수단은 상기 신호가 상기 재구성가능 필터로 전송되기 전에 상기 신호를 여과시키는 아날로그 대역 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 분석수단.

#### 청구항 15

제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 분석수단이 상기 신호에 응답하여 상기 가동수단을 동작시키는 동작모드 및 상기 분석수단이 상기 신호에 응답한 각각의 현의 조율을 표시하는 가시 디스플레이를 동작시키는 동작모드중 적어도 하나를 가지고 있는 것을 특징으로 하는 분석수단.

#### 청구항 16

제15항에 있어서, 동작모드는 오퍼레이터에 의해 선택가능한 것을 특징으로 하는 분석수단.

#### 청구항 17

제16항에 있어서, 가시 디스플레이 수단은 상기 현의 주파수가 사전설정된 주파수 범위 위에 있으면 제1 색을 표시하고 상기 현의 주파수가 사전설정된 주파수 범위 아래에 있으면 제2 색을 표시하는 발광 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는 분석수단.

#### 청구항 18

제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 조율수단은 각각의 현을 반음의  $\pm 0.02$ 내로 조율하도록 동작가능한 것을 특징으로 하는 분석수단.

#### 청구항 19

제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 현은 단일 통김에 의해 진동하도록 되어 있고 상기 분석수단은 상기 통김에 응답하여 복수의 조율사이클을 실행하도록 동작가능한 것을 특징으로 하는 분석수단.

#### 청구항 20

제11항 또는 제12항에 있어서, 복수의 조율사이클을 실행하도록 동작가능하고, 상기 복수의 조율사이클중 제1 조율사이클 이외의 각각의 조율사이클은 선행 조율사이클에서의 상기 가동수단의 동작에 응답하여 상기 하나의 현의 주파수의 변화를 측정하고 이에 따라 현 사이클에서의 상기 가동수단의 동작을 변경시키는 추가 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 분석수단.

#### 청구항 21

제11항 또는 제12항에 있어서, 하나의 현을 선택하도록 상기 재구성가능 필터를 설정하는 단계는 상기 현중 하나의 현의 요구되는 주파수에 대응하는 중심 주파수를 가지도록 상기 재구성가능 필터를 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 분석수단.

#### 청구항 22

제11항 또는 제12항에 있어서, 조율사이클에 연결하기 전에 상기 현은 사전설정된 주파수 범위내에 있는 것을 특징으로 하는 분석수단.

#### 청구항 23

제22항에 있어서, 상기 재구성가능 필터는 상기 사전설정된 주파수 범위에 대응하는 폭을 가지도록 설정된 것을 특징으로 하는 분석수단.

#### 청구항 24

제23항에 있어서, 상기 현중 선택된 현이 초기에 상기 사전설정된 주파수 범위 밖에 있을 때, 하나의 현의 진동에 응답하여 신호를 수신하고, 중심 주파수를 가지도록 상기 재구성가능 필터를 설정하고, 상기 하나의 현의 주파수를 식별하도록 상기 중심 주파수를 증가시키고, 그리고 상기 현의 조율 상태의 가시적인 표시를 제공하도록 동작가능한 것을 특징으로 하는 분석수단.

#### 청구항 25

제1항 내지 제7항 중 어느 한항에 있어서, 상기 분석수단은 제11항에 따른 분석수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 조율수단.

#### 청구항 26

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 조율수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 현을 가지고 있는 기타.

#### 청구항 27

제26항에 있어서, 상기 검출수단은 픽업부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기타.

#### 청구항 28

제27항에 있어서, 상기 픽업부는 상기 현의 모두에 응답하는 코일을 포함하는 것을 특징으로 하는 기타.

#### 청구항 29

복수의 현을 가지고 있는 현악기를 조율하는 방법에 있어서, 상기 현의 장력을 조정하도록 가동수단을 제어하기 위해 상기 현의 진동에 응답하여 신호를 수신하는 단계 및 출력 신호를 발생시키는 단계를 포함하고, 상기 현의 모두의 진동에 응답하여 신호를 수신하는 단계 및 조율사이클을 실행하는 단계를 포함하고, 상기 조율사이클은 상기 현중 선택된 하나의 현의 진동의 주파수에 대응하는 신호를 선택하기 위해 재구성가능 필터를 설정하는 단계, 상기 하나의 현의 진동의 주파수를 변경시키기 위해 상기 가동수단에 전송되는 신호를 발생시키는 단계 및 상기 현의 각각에 대한 프로세스를 반복하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 30

삭제

#### 청구항 31

삭제

#### 청구항 32

삭제

#### 청구항 33

삭제

#### 청구항 34

삭제

#### 청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

## 명세서

### 기술분야

- <1> 본 발명은 현악기를 조율하는 수단, 조율수단을 포함하는 기타 및 현악기를 조율하는 방법, 특히 전기기타에 관한 것이지만 이에 제한되는 것은 아니다.

### 배경기술

- <2> 악기에 의해 생산되는 소리는 두 가지 요소로 구성되는 것으로 여겨지는데, 즉 피치 또는 음(note), 그리고 연주되는 악기의 타입의 특징인 음색(quality)이다. 예를 들어 같은 음을 연주하는 피아노 및 바이올린의 소리의 음색의 차이는 인간의 귀로 쉽게 식별할 수 있다. 음색의 차이는 악기의 구조에서 나오는 하모닉(배음)들의 복잡한 혼합의 차이에 의하는 반면, 다른 악기로 연주됨에도 불구하고 두 음을 동일한 것으로 인간의 귀가 인식한다는 사실은 동일한 기본 주파수(그 하모닉은 기본 주파수의 배수)때문이다.
- <3> 설계에서의 개선으로 연습 기간 또는 콘서트와 같은 적어도 단기간동안 연주자의 요청으로(그리고 때로는 연주자 본인의 기능으로) 동일한 피치 및 음질을 확실하게 생산하는 악기를 낳는 결과를 얻었다. 그러나, 온도 또는 습도의 변화로 인해, 또는 단순히 연수(年數) 또는 사용정도에 따른 기타 물리적 변화로 인해 악기는 장기간, 즉 날마다 반드시 동일한 피치를 생산할 수는 없다.

- <4> 서양 음악 표기에서, 주파수의 가청 범위는 옥타브로 나뉘고, 임의의 음의 주파수는 한 옥타브 아래의 주파수의 두 배이다. 한 옥타브는 동일한 대수적 단계에 의해, 주파수로 나누어지는 반음으로 불리는 12개의 음으로 분할되고, 이 12개의 음은 알파벳의 첫 7개의 문자에 의해 식별되는 7 개의 자연음의 그룹 및 7개의 자연음에 대한 위치로 식별되어 다음 높은 반음(샤프)이 되거나 다음 낮은 반음(플랫)이 되는 5개의 음의 그룹으로 나누어진다.
- <5> 악기는 조정될 수 있어서 연주자로부터 주어진 임의의 입력의 결과로서 생산되어지는 음이 보통 작은 범위에서 상이한 설정으로 바뀔 수 있는 것이 바람직하다. 이것의 주요 이유는 훈련된 귀가 소정의 주파수를 실제로 생산하는 소정의 인식된 음에 익숙해져 있기 때문이거나, 동일한 악기에서 생산되는 상이한 음이 서로 정확한 관계를 갖는 것을 보장하기 위해서이거나, 콘서트에서 연주될 때 여러 악기가 동일한 음을 위해 동일한 주파수를 정확하게 생성하게 하기 위해서이다. 그렇지 않을 경우, 비트주파수의 생성으로 인한 불쾌한 소리가 나타난다. 악기로부터의 출력음 또는 주파수를 조정하는 이러한 과정은 조율이라는 것으로 알려져 있다.
- <6> 금관악기 또는 목관 악기군과 같은 많은 악기들은 그 악기 범위내에서는 한번에 오직 한 음만을 연주할 수 있고, 연주가능한 음들 사이의 관계는 본질적으로 악기의 물리적 제조에 의해 결정되고, 조율의 가능성은 전체 범위를 함께 미세하게 조정하는 것에 한정된다. 다른 악기들 특히 현악기군 및 키보드 악기는 몇가지 또는 상당히 많은 개별적인 조율 성분을 가지고 있다. 그러므로 이들 악기를 위한 조율 공정은 악기의 각각의 개별적인 조율 성분을 정확한 상대적인 피치상태에 이르게 하는 것을 포함한다. 현에 의해 생산된 음의 피치는 현의 재료 및 구조의 물리적 성질, 현의 길이, 및 현의 장력에 의존하고, 대부분의 경우에 현 그 자체 및 조율되는 길이는 조율 과정에서 변화되지 않기 때문에, 오직 바뀌는 변수는 장력이다.
- <7> 무게, 외관, 및 악기 자체의 구조가 생산되는 소리의 음질에 기여하게 하려는 바람을 이유로 해서, 보통 악기의 구조적 강성은 현의 장력이 악기 구조에 탐지가능한 힘을 생성하도록 설정된다. 결과적으로, 임의의 하나의 현의 장력의 조정은 악기 구조체상의 응력을 변화시켜서 그것의 응력이 가해진 형상을 변화시켜, 다른 현의 조율에 영향을 미친다. 다른 말로, 임의의 한 현의 조율은 다른 것의 조율과 독립적이지 않고, 한 현의 피치를 증가시키기 위한 한 현의 장력 증가는 나머지 현이 감소된 장력을 갖는 결과를 초래할 것이고, 한 현의 피치를 감소시키기 위한 한 현의 장력 감소는 나머지 현이 증가된 장력을 갖는 결과를 초래할 것이다. 이것이 반복되는 조율 과정이 요구되는 이유이고, 이 때문에 오직 한 현만의 조율이 안 맞는 것이 원인이라 하여도 연주자가 각각의 현을 교대로, 아마 몇번을 조율하게 된다.
- <8> 비브라토 장치를 구비한 전기 기타가 특별히 이 현상에 영향을 받는다. 이 악기에서 현의 꼬리 단부는 프론트 에지를 중심으로 선회가능한 브리지 플레이트에 단단히 고정된다. 한 방향으로 브리지 플레이트를 회전시키려는 경향이 있는 현의 장력은 기타 본체안에 위치한 하나 이상의 스프링의 장력에 의해 대항되고, 그래서 브리지 플레이트는 결과의 토크가 평형상태가 되는 평형 위치를 취한다. 따라서 연주자에 의한 비브라토 암의 이동은 평형 위치로부터 브리지 플레이트를 이동시켜서, 일반적으로 현의 장력을 감소시키고 특징적인 소리 효과를 야기한다. 레버가 풀리면, 브리지 플레이트는 마찰력이 없다면 그것의 평형 위치를 다시 찾고 정확한 조율이 회복된다. 임의의 현의 장력의 임의의 변동이 브리지 플레이트의 평형 위치를 바꾸어서, 다른 현의 피치를 바꾼다는 것은 명백하다.
- <9> 현악기를 위한 새로운 또는 향상된 조율수단을 제공하는 것이 본발명의 목표이다.

### 발명의 상세한 설명

- <10> 본 발명의 제 1태양에 따라서 각각의 현의 장력을 변화시키기 위한 가동수단을 포함하는 하나 이상의 현을 갖는 현악기를 위한 조율하는 수단을 제공한다.
- <11> 조율수단은 각각의 현의 진동에 응답하는 신호를 제공하기 위한 검출수단 및 상기 신호에 응답하여 상기 가동수단을 제어하는 분석수단을 포함한다.
- <12> 가동수단은 DC모터인 모터를 포함한다.
- <13> 가동수단은 기어박스를 포함한다.
- <14> 기어박스는 상기 모터 및 현 사이에 접속되어있다.
- <15> 기어박스는 에피사이클릭 기어박스이고 6개의 에피사이클릭 스테이지를 포함한다.
- <16> 기어박스는 2000:1내지 20000:1의 감소비를 갖는다.

- <17> 분석수단은 제 1필터수단을 포함한다.
- <18> 상기 제 1필터수단은 하나 이상의 필터를 포함한다.
- <19> 상기 제 1필터수단은 재구성가능 디지털 대역 필터를 포함한다.
- <20> 분석수단은 상기 신호가 상기 제 1필터로 전송되기 전에 상기 신호를 디지털 신호로 전환하는 아날로그 디지털 컨버터(analogue to digital converter)를 포함한다.
- <21> 분석수단은 제 2필터수단을 더 포함하고, 상기 제 2필터수단은 상기 신호가 상기 제 1필터로 전송되기 전에 상기 신호를 여과하는 아날로그 대역 필터를 포함한다.
- <22> 상기 분석수단은 상기 분석수단이 상기 신호에 응답하여 상기 가동수단을 동작시키는 동작모드, 및 상기 분석수단이 상기 신호에 응답하여 각각의 현의 조율을 보여주는 가시 디스플레이를 동작시키는 동작모드 중 적어도 하나를 갖는다. 동작모드는 오퍼레이터에 의해 선택 가능하다.
- <23> 가시 디스플레이(표시) 수단은 현의 주파수가 바람직한 주파수 범위의 위에 있으면 제 1 색을 보이고 현의 주파수가 바람직한 주파수 범위의 아래에 있으면 제 2색을 보이는 발광 다이오드를 포함한다.
- <24> 조율수단은 각각의 현을 바람직한 정확도, 더 바람직하게는 반응의  $\pm 0.02$  이내 까지 조율하도록 동작가능하다. 현악기가 복수의 현을 갖는 경우, 상기 조율수단은 각각의 현이 교대로 조율되는 복수의 조율 사이클을 수행하기 위해서 동작 가능하다. 대안적으로, 현은 각각의 조율 사이클에서 동시에 조율된다.
- <25> 본 발명의 제 2 태양에 따라서 복수의 현을 갖고 본 발명의 제 1 태양에 따른 조율수단을 포함하는 기타를 제공한다.
- <26> 검출 수단은 상기 기타에 제공된 픽업부를 포함한다.
- <27> 픽업부는 모든 현에 응답하는 코일을 포함하거나, 대안적으로 상기 현중 하나에 각각 응답하는 복수의 코일을 포함한다.
- <28> 가동수단이 모터 또는 모터 및 기어박스를 포함하는 경우에, 현은 브리지 플레이트에 일단부가 접속되고, 상기 브리지 플레이트는 피벗식으로 기타에 부착되고 현의 장력을 변경시키도록 이동 가능하고, 기계 블록은 상기 브리지 플레이트에 피벗식으로 부착되어 제공되어지고, 상기 블록은 상기 모터 또는 상기 모터 및 상기 기어박스를 수용한다.
- <29> 본 발명의 제 3태양에 따라서, 각각의 현의 장력을 변경시키는 가동수단을 동작시키는 단계를 포함하는, 하나 이상의 현을 갖는 현악기를 조율하는 방법을 제공한다.
- <30> 악기는 복수의 현을 포함하고, 상기 각각의 현은 처음에 사전설정된 주파수 범위내로 조율되고, 상기 악기는, 상기 복수의 현 중의 하나 이상의 진동에 응답하여 신호를 제공하는 검출수단 및, 상기 신호에 응답하여 분석수단에 의해서 동작가능한, 상기 현의 장력을 조정하는 가동수단을 포함하는 조율수단을 포함하고, 상기 방법은, 악기의 모든 현들이 진동하도록 하는 단계, 및 상기 현들 중의 하나의 진동의 주파수를 측정하고, 상기 한 현의 상기 주파수를 변경시키기 위해서 상기 한 현의 장력을 조정하도록 상기 가동수단을 동작하고, 상기 복수의 현의 각각에 대해 상기 과정을 반복하는 것을 포함하는 조율사이클을 수행하는 단계를 포함한다.
- <31> 본 발명의 방법은 상기 조율 사이클을 복수회 수행하는 단계를 포함한다.
- <32> 상기 복수회의 조율 사이클 중의 제 1회의 조율 사이클 이외의 다른 각각의 조율 사이클은 선행 조율사이클에서의 상기 가동수단의 동작에 응답한 상기 한 현의 상기 주파수에서의 변화를 측정하고 이에 따라 상기 가동수단의 동작을 변화시키는 단계를 더 포함한다.
- <33> 분석수단이 재구성가능 필터를 포함하는 경우, 본 발명의 방법은 상기 현들 중의 한 현의 소정의 주파수에 대응하는 중심 주파수 및 상기 주파수 범위에 대응하는 폭을 가지도록 상기 재구성가능 필터를 설정하는 단계를 더 포함한다.
- <34> 하나 이상의 상기 현이 상기 사전설정된 주파수 범위를 처음에 벗어나 있는 경우에, 상기 방법은 상기 하나 이상의 현중 한 현의 진동을 야기하는 단계, 중심 주파수를 가지도록 상기 필터를 설정하고, 상기 한 현의 주파수를 식별하도록 상기 중심 주파수를 증가시키는 단계, 및 상기 현의 조율 상태의 가시적 표시를 제공하는 단계의 사전 단계를 포함할 수 있다.

- <35> 조율수단은 본 발명의 제 1 태양에 따른 조율수단을 포함한다.
- <36> 현악기는 본 발명의 제 2 태양에 따른 기타를 포함한다.
- <37> 본 발명은 첨부된 도면을 언급하여 실시예로써 설명되어질 것이다.

## 실시예

- <46> 본 실시예에 따라서, 앞서 설명된 것과 같은 표준 비브라토 브리지(11)가 도 2를 언급함으로써 설명될 비브라토 브리지(30)에 의해 교체된다. 동일한 참조 번호가 도 1에 도시된 요소에 대응하는 요소를 위해 사용되었다. 프론트 에지(31a)가 전과 같이, 보통 한 쌍의 그루브가 있는 포스트를 포함하는 맞닿음부(21)위에 제공된 그루브(20) 위에 수용되는 브리지 플레이트(31)가 제공된다. 각각의 현을 위한 회전 가능한 스핀들(32)이 브리지 플레이트(31)안에 수용되고 소켓(32a)을 포함하여서 확대 현 단부(24)를 수용하고, 그래서 현이 단단히 고정되도록 하고 스핀들(32) 주변에 감기도록 한다. 각각의 스핀들(32)은 다단계 에피사이클릭 기어박스(34)를 거쳐서 스핀들(32)을 구동하는 DC모터(33)를 포함하는 가동수단에 의해 전자 제어 수단(도시되지 않음)의 제어하에 회전 가능하다. 한 방향으로의 스핀들(32)의 회전은 현을 감고 장력을 증가시키고 그래서 장력을 증가시킨다. 반대 방향으로의 스핀들의 회전은 장력을 낮추고 그래서 피치를 낮춘다. 스핀들의 회전의 방향은 적합한 극성의 제어 신호로 DC모터를 구동함으로써 쉽게 선택된다. DC모터는 보통 매우 낮은 출력 토크를 가진 매우 높은 회전 속도로 보통 돌고, 반면 현(23)을 감는 스핀들(32)은 정확한 조율 제어의 목적을 위한 매우 낮은 속도로 그리고 상대적으로 매우 큰 토크에 대항하여 회전을 필요로 하기 때문에, 기어박스의 비는 하이 오더이어야 한다. 이러한 고 비율의 기어박스안의 불가피한 작은 양의 마찰이 현 장력에 의한 모터(33)의 역 구동을 방지하기 때문에, 정확한 조율을 유지하기 위해서 아무 특별한 스핀들 잠금 장치가 요구되지 않는다. 이러한 여섯개의 모터(33) 및 기어박스(34)의 세트 즉, 각각의 현을 위한 하나의 모터 및 기어박스가 브리지 플레이트(31)에 부착된 블록(35)안에 나란히 설치된다. 에피사이클릭 기어박스를 위한 내부 기어톱은 기어박스(34)가 수용되는 블록(35)내의 개구안에 형성된다. 예를 들어 필요한 장력의 정도가 상당히 다른 상이한 현(23)들의 특징에도 불구하고, 모터(33)는 동일한 것이 편리하지만 반드시 동일할 필요는 없다. 이와 마찬가지로, 기어박스(34)는 동일한 것이 편리하지만 반드시 동일한 필요는 없다. 비브라토 브리지(30)는 기타 본체(12)안에 제공된 개구(16)안에 정상 상태로 설치되고, 요소(22)에 의한 현(23)의 장력에 대항하여 평형 위치로 유지된다. 모터 및 기어박스는 모두 블록 비브라토 브리지(30)안에 포함되기 때문에, 비브라토의 정상 동작은 핸들(25)을 사용하여 얻어진다. 그래서, 기타 본체(12)의 어떤 변형도 비브라토 브리지(30)를 수용하기 위해서 요구되지 않는다.
- <47> 에피사이클릭 기어박스(34)중 하나의 평면도가 도 4에 도시된다. 기어박스(34)는 블록(35)안에 제공된 개구(35a)안에 수용되고, 블록(35)은 부분 절결되어 여기에 도시되어 있다. 기어 박스(34)는 DC모터에 의해 구동되는 입력 샤프트(36)및 스핀들(32)과 구동 접속하는 출력 샤프트(37)를 포함한다. 에피클릭 기어박스는 여섯 스테이지(A)를 포함한다. 각각의 스테이지는 바람직하게 세개의 유성기어(38a)와 맞물린 태양기어(38)를 포함한다. 유성기어(38a)는 바람직하게 개구(35a)의 표면(35b)위에 제공된 내부 치형부와 맞물린다. 유성기어(38a)는 출력 샤프트(39a)에 의해 연속하는 에피사이클릭 스테이지(A)의 태양기어(37)에 구동접속된 캐리어(39)위에 회전가능하도록 유지된다. 기어 박스의 각각의 스테이지(A)는 속도의 감소 및 토크의 증가를 제공한다. 다양한 수의 에피사이클릭 스테이지(A)가 필요한 대로 포함될 수 있다.
- <48> 조율수단의 전자 제어 수단은 도 3에 일반적으로 40으로 표시되어 대략적으로 도시되어 있다. 전자 제어 수단(40)의 각각의 부분은 종래 전자 구성성분을 포함하고 성분의 임의의 배열은 각각의 파트를 위한 요구되는 기능을 제공하기 위해서 필요한 대로 사용된다.
- <49> 도 1 및 도 2에 도시된 픽업부(26)로부터의 신호는 아날로그 대역 필터(42)를 포함하는 제 2필터수단에 라인(41)을 통해 제공된다. 아날로그 대역 필터(42)는 모든 현의 기본 주파수를 포함하는 주파수 대역 폭만을 통과시키는 한편, 가능한 많은 보다 높은 하모닉 주파수를 차단한다. 아날로그 대역 필터(42)는 여과된 신호를 증폭하고, 증폭된 신호는 그 다음 디지털 신호 처리(DSP) 마이크로컨트롤러(44)로 라인(43)을 통해 제공된다. 모터(33a, 33b, 33c, 33d, 33e, 33f)는 각각의 현에 제공되고, 각각의 모터는 대응하는 모터 컨트롤러(45a, 45b, 45c, 45d, 45e, 45f)에 응답하여 동작 가능하여서, 대응하는 현의 장력을 변경한다. 각각의 현의 조율 상태의 가시적 표시를 제공하기 위해서 복수의 발광 다이오드(LEDs)(도시되지 않음)를 포함하는 것이 바람직한 표시 수단이 46으로 도시되어 있다. 전력은 배터리(47)에 의해 전자 제어 수단(40)에 공급된다. 모드 스위치(48)는 오퍼레이터가 마이크로컨트롤러(44)의 동작모드를 선택할 수 있도록 하기 위해서 제공된다.
- <50> 마이크로컨트롤러(44)는 아날로그 대역 필터(42)로부터의 아날로그 신호를 양자화된 디지털 신호로 전환하는 아

날로그 디지털 컨버터를 포함한다. 다른 수의 비트가 요구된다면 사용될 수 있지만 아날로그 디지털 변환은 8비트 신호를 제공하는 것이 바람직하다. 마이크로컨트롤러(44)는 각각의 현에 대응하는 디지털화된 신호의 주파수 성분을 검출 및 측정하는 수단을 더 포함한다. 그다음 마이크로컨트롤러는 각각의 모터에 대응하는 모터 컨트롤러(45a, 45b, 45c, 45d, 45e, 45f)에 라인(49a, 49b, 49c, 49d, 49e, 49f)을 통해 제어 신호를 보냄으로써 픽업부(26)로부터의 신호에 응답하여 모터(33a, 33b, 33c, 33d, 33e, 33f) 각각을 제어한다.

<51> 마이크로컨트롤러(44)는 8비트 장치이거나, 16비트 장치이거나, 사실 필요한대로 임의의 수의 비트를 사용한다. 대안적으로, 임의의 적합한 프로그램가능한 장치가 사용된다.

<52> 모드 스위치(48)는 세개의 모드중 하나를 선택하기 위해서 세 위치중 임의의 하나에 이동된다. 모드 스위치(48)가 제 1위치에 있을 때, 이하 OFF 모드로 불리는 제 1모드를 선택하면 기타는 조율수단 동작없이 연주된다. 기타는 또한 조율수단으로부터의 임의의 도움없이 수동적으로 조율된다. 이하 TUNE 모드로 불리는 제 2모드를 선택하면 연주자는 모든 현을 통기고 마이크로컨트롤러(44)는 예를 들어 요구된 피치의  $\pm 0.02$  반음내로 모든 현을 조율하도록 동작한다. TUNE모드가 성공적으로 선택될 수 있을 정도로 현들이 조율되도록 해주기 위해, 이하 SET모드로 불리는 제 3모드가 선택될 수 있다. 이 모드에서, 오퍼레이터는 기타의 헤드 상의 키를 사용하는 종래 방법으로 개별적인 현을 조율하고, 설계된 TUNE모드가 선택될 수 있는 사전설정된 주파수 범위내로 현이 조율된 때를 표시하는 가시적 표시가 제공된다.

<53> 본 발명의 실시예에서, 디지털화된 신호의 주파수 성분을 검출하고 측정하기 위해서 마이크로컨트롤러(44)에 제공되어진 수단은 바람직하게 재구조가능 디지털 대역 필터를 포함하는 제 1필터수단을 포함한다. 아날로그 대역 필터(42)의 대역폭은 디지털 대역 필터의 샘플링 주파수를 배제하도록 선택하는 것이 바람직하다. 본 실시예에서, 낮은 E, A, D, 및 G현을 검사할 때 디지털 대역 필터의 샘플링 주파수는 2kHz로 설정되고, B 및 높은 E를 검사할 때 4kHz로 설정된다. 디지털 대역 필터의 중심 주파수 및 폭은 설정될 수 있어서, SET 모드 또는 TUNE모드가 선택되었는지에 따른 폭 및 조율되는 현의 요구되는 주파수에 대응하는 중심 주파수를 갖도록 디지털 대역 필터가 설정될 수 있도록 한다. 디지털 대역 필터의 주파수 폭안에 있는 신호에 포함된 주파수만이 디지털 대역 필터에 의해 통과될 것이다. 통과된 주파수는 디지털화된 사인 파형도의 형태가 될 것이고, 주파수는 파형도의 '제로 크로싱'사이의 시간을 측정함으로써 측정된다. 각각의 제로 크로싱 타이밍은 제로 크로싱에 인접한 신호값 사이에서 선형 보간을 수행함으로써 보다 더 정확하게 위치되고, 그래서 제로 크로싱 사이의 시간이 보다 더 정확하게 계산될 수 있다. 필요하다면, 푸리에 분석과 같은, 요구되는 주파수를 식별하고 측정하는 다른 기술이 사용될 수 있다.

<54> 삭제

<55> 예를 들어 기타의 현을 새로 잡아 달 때와 같이, SET모드가 선택되었을 때, 오퍼레이터는 그가 현재 조율하고 있는 현만을 뜯는다. 디지털 대역필터의 중심 주파수는 신호가 디지털 대역필터에 의해 통과될 때까지 최소 주파수로부터 주파수를 증가시키는 것을 통해 스캐닝된다. 이러한 방법으로 중심 주파수를 스캐닝함으로써, 현의 기본 주파수는 검출되고 임의의 하모닉을 차단한다. 통과된 신호의 주파수는 위에서 설명된 제로 크로싱 방법을 사용하여 측정된다. 조율되고 있는 현은 통과된 신호가 속하는 주파수의 범위로부터 식별되고 통과된 신호의 주파수는 그 현을 위해 요구되는 주파수와 비교된다. 그 다음 현의 조율 상태의 가시 표시가 각각의 현에 대응하는 6개의 LED를 포함하는 LED패널(20)에 의해 제공된다. LED는 바람직하게 세 색의 LED이어서 제 1색, 예를 들어, 적색은 현의 주파수가 매우 높을 때 표시될 수 있고, 제 2색, 예를 들어 황색은 현의 주파수가 매우 낮을 때 표시될 수 있고, 제 3색, 예를 들어, 녹색은 마이크로컨트롤러가 TUNE 모드에서 현을 조율할 수 있는 사전설정된 주파수 범위안에 주파수가 있을 때 표시된다. 그래서 조율이 자동적으로 완성되게 하기 위해 TUNE모드가 선택될 수 있음을 표시하는 제 3색을 모든 LED가 표시할 때까지, 오퍼레이터는 LED에 의해 표시된 조율 정보에 응답하여 현을 수동으로 조율할 수 있다. 각각의 현에 대해 요구되는 주파수 및 재구성가능 디지털 대역필터를 위한 파라미터는 마이크로컨트롤러(44)안에 제공되는 메모리에 저장된다. 다수의 상이한 조율 모드는 마이크로컨트롤러(44)에 의해 홀딩될 수 있어 오퍼레이터에 의해 선택 가능할 수 있다. 적합한 검출 및 분석 수단으로, 물론 모든 현이 동시에 통거지는 SET모드가 제공될 수 있다.

<56> TUNE모드가 선택될 때, 마이크로컨트롤러(44)는 도 5의 단계들을 수행한다. 재구성가능 디지털 필터는 낮은 E현으로 설정되고 시스템은 리미트 1로 불리는 소정의 임계값보다 큰 진폭을 갖는 신호를 기다린다. 오퍼레이터는 기타의 모든 현을 통기고 신호는 픽업부(26)로부터 마이크로컨트롤러(44)로 통과된다. 일단 신호가 검출되면, 마이크로컨트롤러는 계속하기 전에 제 1설정 기간을 기다려서, 임의의 과도 신호를 제거한다.

- <57> 기타 현이 통겨질 때, 기타 현은 초기에 그 기본 주파수보다 높은 주파수로 진동한다. 이 높은 주파수의 지속시간 및 크기는 현이 얼마나 세게 통겨졌는가에 달려있다. 물론 통김의 힘은 그 현으로부터의 신호의 초기 진폭으로부터 계산될 수 있다. 일단 낮은 E현으로부터의 초기 신호 이후에 제1 설정기간이 경과하면, 초기 보다 높은 주파수 진동이 사라지도록 하고 상기 현이 그 기본 주파수로 안정되도록 추가 타임 지연이 경과될 수 있다. 추가 타임 지연은 예를 들어 2초로 고정되거나 초기 검출된 진폭에 따라서 변화된다.
- <58> 일단 추가 타임 지연이 경과하면, 낮은 E 현으로부터의 신호의 진폭이 리미트 2로 불리는 소정의 최대 임계값 아래로 떨어질 때에만, 각각의 현에 대한 주파수 성분의 측정이 시작된다. 요구된다면, 임의의 현이 검사되지만, 초기 고주파수 진동이 사라지기 위해 걸리는 시간이 E 현에서 가장 길기 때문에, 낮은 E현으로부터의 신호의 진폭을 검사하는 것이 바람직하다.
- <59> 추가 체크로서, 낮은 E현의 진동의 주파수의 변화를 측정하여 E 현이 기본 주파수로 안정화되었는지의 여부를 체크할 수 있다.
- <60> 일단 타임 지연이 경과되었고 및/또는 낮은 E 현이 그것의 기본 주파수로 안정화되고, 낮은 E현으로부터의 신호의 진폭이 리미트 2 아래로 떨어지면, 조율수단은 복수의 조율 사이클을 수행한다. 각각의 조율 사이클로, 재구성가능 디지털 대역 필터의 중심 주파수는 낮은 E 현으로 시작하여 차례로 모든 현의 요구되는 주파수로 설정된다. 재구성가능 디지털 대역필터에 의해 통과되는 신호의 진폭이 측정된다. 진폭이 리미트 3으로 불리는 소정의 최소 임계값 아래라면, 조율수단은 아무 신호가 없다고 간주하고 그 현의 아무 조율도 수행하지 않고 다음 현으로 이동한다. 소정의 최소 임계값의 레벨은 디지털 대역 필터의 불안정성으로부터 일어나는 임의의 가짜 신호를 배제하도록 설정된다.
- <61> 그다음 재구성가능 디지털 대역 필터에 의해 통과되어진 신호의 주파수가 측정되고, 그 현을 위한 요구되는 주파수로부터의 상기 주파수의 거리가 계산된다. 단일 펄스를 포함하는 신호는 적합한 모터 컨트롤러로 보내어져 그 현을 위한 모터를 회전시켜 장력을 적합하게 증감시키고, 펄스의 길이는 모터가 작동하는 시간 및 그에 따른 장력의 변화의 크기를 결정하는 한편, 펄스의 극성은 모터가 회전하는 방향 및 그에 따른 장력의 증감의 여부를 결정한다. 그 다음 이 공정은 나머지 현 각각에 대해 수행된다. 한 현의 장력의 변화가 나머지 현에서의 장력을 바꾸기 때문에, 모든 현이 조율되거나 신호가 리미트 3아래에 있게 될 때까지 조율 사이클이 필요된대로 반복된다. 일부 현이 정확하게 조율되고 그 현에 대한 신호의 진폭이 리미트 3 아래로 떨어짐으로 인해 일부 현이 완전히 조율되지 않은 후에 조율이 정지될 수 있는데, 이런 경우에 현은 다시 통겨져서 나머지 현을 조율한다.
- 모든 현이 통겨지기 때문에, 픽업부로부터의 신호안에는 각각의 현의 기본 주파수뿐만 아니라 아날로그 대역 필터(42)의 대역폭안에 있는 하모닉 주파수도 존재한다. 일부 하모닉 주파수는 다른 현의 기본 주파수에 근접하고 있어, 디지털 대역 필터의 대역폭은 TUNE모드에서 각각의 기본 주파수가 인접한 하모닉 주파수를 배제시키도록 충분히 좁게 선택되고, 그래서 현들은 SET모드를 사용하여 사전설정된 주파수 범위내로 조율되는 것이 요구된다. B및 높은 E현에 대해서는, 낮은 현의 하모닉 주파수가 기본 주파수에 너무 가까워, 대신에 B및 높은 E현의 제 1 하모닉이 측정된다. 제 1 하모닉이 그것의 정확한 값이 되도록 B및 높은 E현의 장력을 변화시킴으로써, 각각의 현의 기본 주파수 역시 요구되는 주파수로 조율된다. 조율 사이클을 수행할 때, 샘플링 주파수는 어느 현이 검사되고 있는가에 따라서 적당한 값으로 설정된다.
- <62> 바람직하게, 디지털 대역필터의 대역폭은 중심주파수의  $\pm 6-8\%$ , 즉 약 반음내로 설정된다.
- <63> 대안적으로, 단일 재구성가능 디지털 대역필터 대신에, 복수의 필터, 즉 복수의 고정 또는 재구성가능한 파라미터를 사용하는 것이 가능하다. 단일 재구성 필터의 사용은 하드웨어 요구를 감소시켜서 조율수단의 비용을 감소시킨다.
- <64> 제 1조율 사이클동안에, 모터 컨트롤러에 보내진 펄스의 길이는 소정의 규정에 따라 선택된다. 제 2 및 다음 조율 사이클에서, 앞서의 조율 사이클에 의해 발생된 펄스에 의해 야기된 현에서의 주파수 변화가 측정되고, 주어진 펄스 길이에 의해 발생하는 현의 주파수 변화가 계산된다. 그다음, 후속 조율 사이클에서 발생된 펄스의 길이는 이러한 보정 정보를 사용하여서 변경될 수 있다. 이 학습 과정은 조율전의 초기의, 별도의 보정 과정에 대한 필요성을 제거한다. 이러한 과정은 또한 전자 제어 수단이 예를 들어 제작자가 다른 것에서 기인하거나 현이 연소 또는 사용을 통해서 열화된 경우의 경미하게 상이한 성질의 현을 조율할 수 있게 한다. 필요하다면, 다른 펄스 방법들, 예를 들어 다수의 펄스가 모터 컨트롤러에 인가되고 모터가 이동하는 거리가 펄스폭에 의존하거나(펄스폭 변조) 또는 펄스들의 수에 의존하는 펄스 방법이 사용될 수 있다.
- <65> 본 실시예에서 각각의 조율 사이클은 약 1.2 내지 1.5초이다. 이상적으로, 최대 3번의 조율 사이클이 현을 조율

하는데 필요해야 한다. 기타 현의 단일 통김은 최소 약 5 초동안 진행되는데 이것은 최소 둘 또는 세번의 조율 사이클이 수행되는데 충분하다. 각각의 사이클에서 각각의 현을 조율하기 위해서 필요한 시간은 현의 주파수의 역수에 의존하고, 그래서 B 및 높은 E 현에 더하여, 일부 또는 모든 현의 기본 주파수보다는 제 1 하모닉 주파수를 측정함으로써 조율 사이클의 속도를 증가시키는 것이 가능하다.

- <66> 3색의 LED가 현의 상태를 표시하기 위해서 TUNE모드에서 동작된다. 예를 들어, 조율되지 않는 현은 적색 LED로, 조율되는 현은 녹색 LED로, 신호의 진폭이 리미트 3 아래로 떨어진 경우의 현은 황색 LED로 표시될 수 있다.
- <67> 낮은 E현의 장력의 변화가 다른 현의 장력에 최대의 영향을 미치기 때문에 낮은 E 현은 조율 사이클동안에 조율되는 제 1현이다. 현들은 다른 현에 대한 그들의 영향에 의존하여 연속적으로 조율되고, 높은 E현이 최종적으로 조율된다.
- <68> 모터의 동작이 현의 주파수에 아무 변화도 가져오지 못하는 경우에, 마이크로컨트롤러는 그와 같은 이유를 식별할 수 있다. 마이크로컨트롤러는 각각의 모터에 의해 흐르는 전류를 감시한다. 모터가 아무 전류도 흘리지 않는다면, 모터가 접속되지 않았거나, 다른 현의 주파수가 변경된다면, 모터는 잘못 접속되었을 수도 있다. 모터가 정상전류를 흘리고 다른 현의 주파수가 변화한다면, 그것은 측정되고 있는 주파수범위의 현이 잘못 조율되었다는 것을 나타낸다. 모터가 비정상적으로 많은 전류를 흘린다면, 이것은 모터가 기계적으로 붙잡혔다는 것을 나타낸다. 적합한 가시표시가 제공되어 오퍼레이터가 에러의 원인에 주목하게 한다.
- <69> 예를 들어, 각각의 현에 대응하는 하나의 코일을 구비한 헬스 픽업부와 같은 하나 이상의 현에 각각 대응하는 복수의 픽업 코일 등의 전자장치가 적합하게 적용될 수 있다는 것은 명백할 것이다. 이러한 경우에, 각각의 현이 개별적인 신호를 발생하고 복합 신호로부터 단일 현의 주파수를 선택할 필요가 없기 때문에 필터 수단은 생략될 수도 있을 것이다. 상기 전자장치는 픽 가드 밀의 기타 본체 안에 수용될 수 있도록 하는 물리적 크기를 갖는 것이 바람직하고, 비브라토 브리지(30)는 기타 자체에 아무런 물리적 변경을 필요로 하지 않는다.

### 산업상 이용 가능성

- <70> 본 실시예가 E현에 대해 기타를 조율하는 것을 설명하였지만, 조율수단이 종래 형태인든 아니든간에 임의의 요구되는 조율로 악기를 조율할 수 있다는 것은 명백할 것이다. 조율수단은 복수의 조율을 저장하고, 기타를 조율하기 위해 요구되는 상기 복수의 조율중 요구되는 하나를 선택하도록 동작가능하다. 조율수단은 또한 오퍼레이터에 의해 지시된대로 주문 조율을 저장하고 있어 그 조율로 기타를 조율하도록 맞추어질 수 있다.
- <71> 본 발명은 임의의 적합한 현악기의 사용에 따라 요구되는 대로 적용될 수 있다는 것은 명백할 것이다.
- <72> 앞서의 설명에, 또는 다음의 청구항, 또는 첨부된 도면에 개시되고, 그들의 특정한 형태로, 또는 개시된 기능을 수행하는 수단의 용어로, 또는 경우에 따라 적합하게, 개시된 결과를 얻는 방법 또는 공정에서 설명된 특징이 개별적으로, 또는 이러한 특징들의 임의의 조합으로, 다른 형태로 본 발명을 실현하기 위해서 사용될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- <38> 도 1은 종래 전기 기타의 개략 단면도이다.
- <39> 도 2는 본 발명의 실시예에 따라서 변형된, 도 1의 전기 기타의 확대된 개략부분 단면도이다.
- <40> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 분석수단 및 가동수단의 개략 선도이다.
- <41> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 에피사이클릭 기어박스의 개략 평면도이다.
- <42> 도 5는 기타의 조율수단을 위한 알고리즘의 기능의 개략도이다.
- <43> 도 1은 보통 비브라토 브리지(11)를 구비한 10에 의해 일반적으로 지시된 전형적인 솔리드 본체 6개의 현의 전기 기타의 부분 단면도를 도시한다. 기타(10)는 넥(13)이 단단히 부착된 본체(12)를 포함한다. 헤드(14)는 넥(13)의 단부에 단단히 부착되어 있고, 조율 페그(15)가 배치되어 있다.
- <44> 비브라토 브리지(11)는 본체(10)안의 개구(16)안에 위치하고, 비브라토 브리지(11)는 아래에 블록(18)이 고정되고 상부에 6개의 새들(19)의 세트가 고정된 브리지 플레이트(17)를 포함한다. 브리지 플레이트(17)의 프론트 에지(17a)는 맞닿음부(21)위에 제공되어진 그루브(20)안에서 수용되고, 맞닿음부(21)는 두 개의 그루브의 포스트를 보통 포함한다. 탄성 변형가능 부재(22), 예를 들어 하나 이상의 나선형 스프링은 블록(18)의 하단부와 개구(16)의 벽(16a) 사이에 접속되고, 비브라토 브리지(11)를 가압하도록 작용하여서 도 1에 도시된 바와 같이 시계

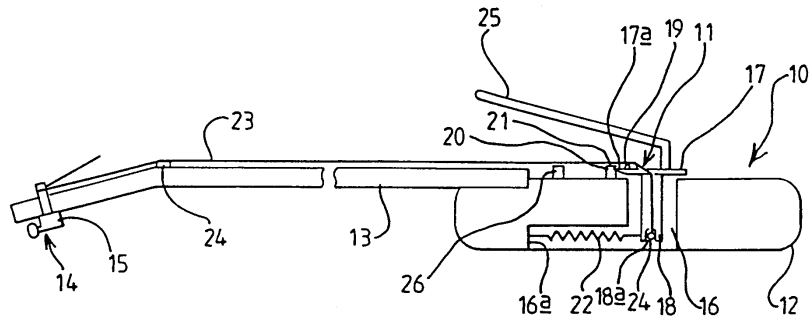
방향으로 회전시킨다.

<45>

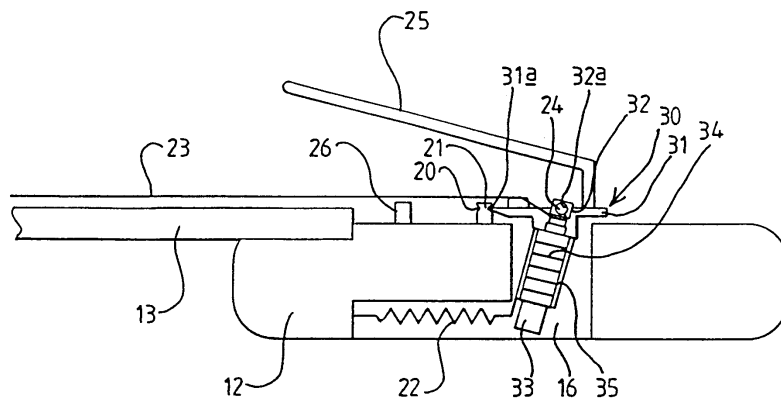
기타는 복수의 현(23)을 포함한다. 각각의 현(23)에는 블록(18)위에 소켓(18a)안에 보유된 확대 단부(24)가 제공된다. 각각의 현(23)은 종래 방식대로 블록(18)및 브리지 플레이트(17)안에 개별적인 통로를 통하여, 적합한 새들(19)위로, 넥(13)아래로, "너트"(24)로 이후에 불리는 리지안에 제공되어진 적합한 그루브 안을 통과하여 적합한 조율 페그(15)에 이른다. 조율 페그(15)에는 일반적으로 웜기어 시스템이 제공되어져 스피ن들을 회전시켜 원하는 만큼 현(23)을 인장시키는 한편, 동시에 웜기어 덕택으로 현 장력에 의한 역구동으로 인한 완화에 저항한다. 이렇게 현(23)의 공명 길이는 너트(24)와 새들(19) 사이의 길이이고, 생성된 음의 피치는 현(23)의 구조, 조율 길이, 및 조율 페그를 감음으로써 현(23)에 인가되는 장력에 의한다. 현들의 조합된 장력은 도 1에 도시된 것과 같이 반시계 방향으로 비브라토 브리지(11)를 회전시키는 경향이 있고, 이것은 요소(22)의 작용에 의해 저항을 받는다. 이렇게 비브라토 브리지(11)는 현(23)에 의해 인가된 토크와 요소(22)로 인한 토크 사이에서 평형 상태에 있다. 비브라토 브리지(11)에 부착된 비브라토 핸들(25)은 오퍼레이터에 의해 이동되어져 비브라토 브리지를 그 프론트 에지(11a)를 중심으로 피벗팅한다. 이렇게 비브라토 핸들(25)의 조작은 현의 장력을 바꾸고 특별한 소리 효과를 생성한다. 종래 형태의 하나 이상의 픽업부(26)가 기타 본체위에 위치하여 현의 진동을 감지하고 그에 따른 전기 신호를 제공한다.

## 도면

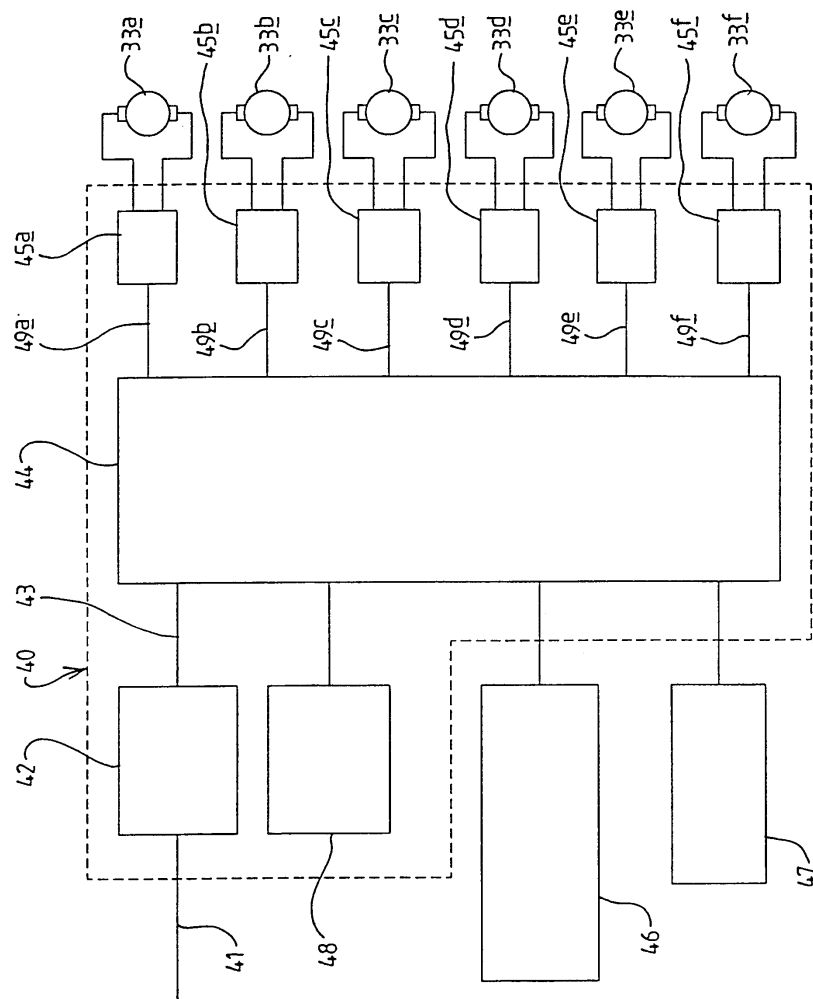
도면1



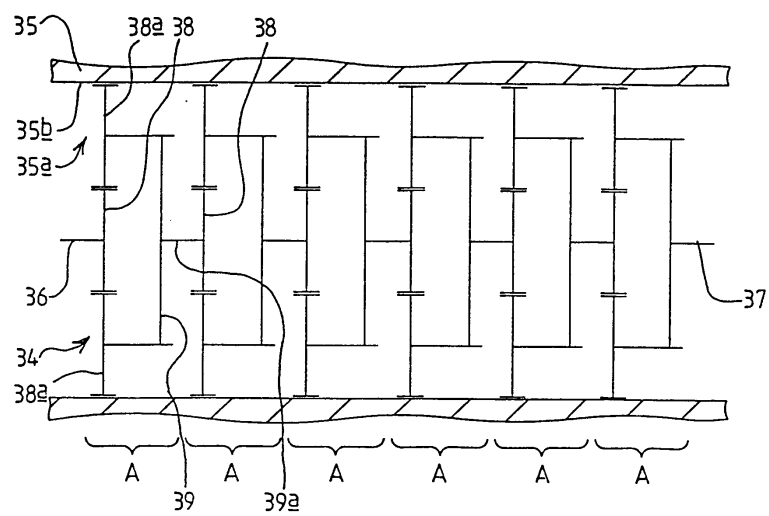
도면2



도면3



도면4



도면5

