

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H03L 7/10	(45) 공고일자 2000년03월 15일	(11) 등록번호 10-0247246	(24) 등록일자 1999년 12월 10일
(21) 출원번호 10-1997-0044711	(65) 공개번호 특 1999-0021187	(43) 공개일자 1999년03월 25일	
(22) 출원일자 1997년08월 30일			
(73) 특허권자 삼성전자주식회사 윤종용			
(72) 발명자 민형석			
(74) 대리인 조의제			

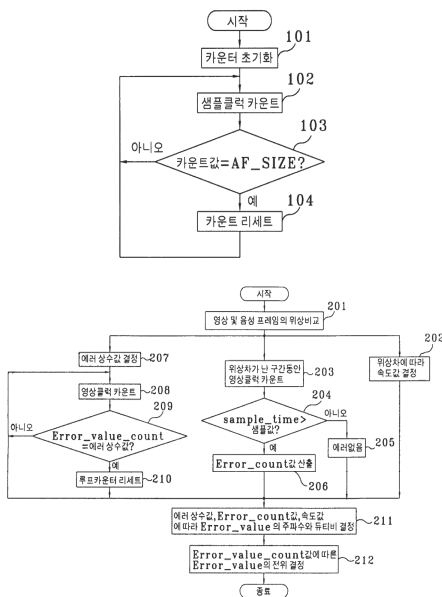
심사관 : 강성균

(54) 음성용 클럭 발생장치 및 전압제어발진기 제어방법

요약

본 발명은 전압제어발진기를 사용하여 재생시 영상 프레임과 동기된 음성 전용 클럭을 발생시키도록 한 음성용 클럭 발생장치 및 전압제어발진기 제어방법에 관한 것이다. 이러한 본 발명은 전압제어발진기 제어장치를 구성하는 음성 프레임 발생부에서 음성샘플갯수를 기준으로 음성 프레임을 만들게 된다. 다른 구성블럭인 펄스폭 변조부는 음성 프레임과 영상 프레임의 위상차에 따라 속도값을 결정하고, 위상차가 난 구간동안 영상클럭을 카운트하여 1샘플값과 비교함으로써 에러 카운트값을 구한다. 영상클럭을 에러 상수값이 될 때까지 루프 카운터로 카운트하고, 상기 속도값, 에러 카운트값, 에러 상수값, 루프 카운터값에 따라 에러값의 주파수와 듀티비를 결정한다. 이 에러값은 저역통과필터를 통해 전압제어발진기를 제어한다. 따라서, 전압제어발진기를 정확하고 안정적으로 제어하고, 동기가 맞지 않아 생기는 오류를 방지할 수 있는 효과가 있다.

대표도



명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 음성용 클럭 발생장치의 개략적인 구성을 나타낸 블럭도.
- 도 2는 도 1의 전압제어발진기 제어장치의 내부구성을 나타낸 블럭도.
- 도 3은 도 2의 음성 프레임 발생부에서 음성 프레임을 만드는 방법을 나타낸 흐름도.
- 도 4는 펄스폭 변조부로 입력되는 음성 프레임(A_Frame)과 영상 프레임(Video Frame) 신호를 나타낸 파형도.
- 도 5는 본 발명의 전압제어발진기 제어방법을 나타낸 흐름도.

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 음성 처리부 2 : 전압제어발진기 제어장치
- 3 : 저역통과필터 4 : 전압제어발진기
- 5 : 음성 프레임 발생부 6 : 펄스폭 변조부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 재생시 영상과 음성의 동기를 맞추기 위해 전압제어발진기를 사용하여 능동적으로 가변되는 음성용 클럭신호를 만들고 이 전압제어발진기를 정확하고 안정적으로 제어할 수 있도록 한 음성용 클럭 발생장치 및 전압제어발진기 제어방법에 관한 것이다.

최근에는 세계적으로 디지털 영상/음향 서비스를 위한 연구, 개발이 활발하고, 특히 기존의 텔레비전과 같은 일방향의 정보 전달 뿐만 아니라 통신채널을 통한 쌍방향의 다양한 서비스를 위한 노력도 진행되고 있다. 예를 들면, 고품질 텔레비전(HD-TV), 주문형 비디오/오디오/게임, 영상전화, 영상의, 홈뱅킹, 홈쇼핑, 원격진료, 전자데이터 교환, 전자거래, 데이터베이스, 원격강의, 재택근무 등이 그것이다. 이때 정보는 문자, 도형, 음성, 음향, 정지영상, 동영상, 일반데이터등 다양한 형태를 가지며, 주로 영상과 음향을 중심으로 결합된 멀티미디어의 형태로 저장되거나 전송된다.

디지털 비이씨알(D-VCR)에서 음성신호 처리장치는 항상 영상신호에 종속되어진 상태에서 기록과 재생동작을 한다. 기록시에는 1프레임의 영상신호안에 음성샘플이 들어간 갯수(AF_SIZE)를 기록하여 음성 1프레임의 크기를 표시한다. 이때 영상클럭과 음성클럭은 동기되지 않은 클럭들이기 때문에 음성샘플갯수(AF_SIZE)는 프레임마다 다른 값이 된다. 재생시 음성신호 처리장치는 상기 음성샘플갯수(AF_SIZE)를 이용하여 음성신호를 프레임 단위로 재생하는데, 영상신호와 동기가 된 클럭신호를 사용하여 재생동작을 행하여야 한다. 결국, 영상신호를 기준으로 능동적으로 가변될 수 있는 음성 전용 클럭이 필요하게 되고, 이를 위해 종래에는 전압제어발진기(Voltage Control Oscillator, VCO)를 사용하였다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

전압제어발진기는 다양한 입력정보에 위상일치된 클럭신호를 발생시키는 클럭복구회로나, 전자제어 시스템에서 에러를 검출하는 회로에 주로 응용하여 사용한다. 그러나 종래에는 프레임마다 변화하는 영상신호와 동기를 맞출 수 있도록 전압제어발진기를 제어할 수 없었으므로 정확하게 영상과 동기가 된 음성 전용 클럭을 안정적으로 공급할 수 없다는 문제점이 있었다.

특히, 시스템이 100% 안정화된 상태에서 재생동작이 행해진다면, 음성샘플갯수(AF_SIZE)만을 가지고 음성 프레임의 만들어도 영상과 음성 프레임은 동기가 된다. 그러나 이러한 시스템은 존재하지 않으므로 재생시 음성 프레임은 항상 영상 프레임과 동기를 맞춰줄 필요가 있다. 이를 위해서는 매 프레임의 영상신호에 대응하는 제어전압을 발생시켜 전압제어발진기에서 출력되는 음성용 클럭신호의 위상과 주파수를 조절해야 한다. 그러나 종래에는 전압제어발진기를 정밀하게 제어할 수 없었으므로 영상과 음성 프레임의 동기가 맞지 않는 경우가 생기고, 재생시 오류가 발생하게 된다.

본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 전압제어발진기를 사용하여 영상 프레임에 동기되어 능동적으로 가변될 수 있는 음성 전용 클럭을 공급하도록 한 음성용 클럭 발생장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 프레임마다 변화하는 영상신호와 동기를 맞출 수 있도록 전압제어발진기를 정확하고 안정적으로 제어하여 영상과 동기가 된 음성 전용 클럭을 공급하도록 한 전압제어발진기 제어방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 또다른 목적은 매 프레임의 영상신호에 대응하는 제어전압을 발생시켜 전압제어발진기에서 출력되는 음성용 클럭신호의 위상과 주파수를 정밀 제어함으로써 오류를 방지하도록 한 전압제어발진기 제어방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 음성용 클럭 발생장치는 음성샘플갯수를 기준으로 1프레임의 음성신호를 만들고 이 음성 프레임과 영상 프레임의 위상을 비교하여 그 차이값에 해당하는 에러값을 출력하는 전압제어발진기 제어장치를 구비한다. 이 전압제어발진기 제어장치는 음성 프레임 발생부와 펄스폭 변조부로 구성되고, 펄스폭 변조부의 출력단에 연결된 저역통과필터는 위상차에 따라 듀티비가 변화하는 에러값을 적분하여 에러전압으로 변환하게 된다. 전압제어발진기는 에러전압에 대응되는 주파수를 갖는 음성처리 전용 클럭을 출력하게 된다.

또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 전압제어발진기 제어방법은 음성샘플갯수에 해당하는 샘플클럭을 카운트하는 동작을 반복하여 음성 프레임을 만드는 제 1단계와, 음성 프레임과 영상 프레임의 위상을 비교하는 제 2단계와, 위상차에 따라 음성 전용 클럭의 주파수 속도값을 결정하는 제 3단계와, 위상차가 난 구간을 영상클럭으로 카운트하고 이 카운트값을 1샘플값과 비교하여 위상차가 난 구간을 샘플갯수로 환산한 에러 카운트값을 구하는 제 4단계와, 에러 상수값을 결정하고 영상클럭을 카운트하여 에러 상수값이 되면 루프 카운터를 리셋시키는 동작을 반복하는 제 5단계, 및 상기에서 구한 속

도값, 에러 카운트값, 에러 상수값에 따라 에러값의 주파수와 듀티비를 결정하고 루프 카운터값에 따른 에러값의 전위를 결정하는 제 6단계로 이루어진다.

이하, 첨부된 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 음성용 클럭 발생장치의 개략적인 구성을 나타낸 블록도이다. 부호 1은 음성 처리부로, 기록매체로부터 읽은 음성신호를 처리하는 물론, 음성 1프레임의 크기에 관한 정보(AF_SIZE)를 복호화하여 전압제어발진기 제어장치(2)로 전송한다. 여기서, AF_SIZE는 매 프레임마다 기록한 음성샘플갯수로 재생시 영상 프레임과 동기를 맞추기 위한 중요한 정보이다. 본 발명의 특징부인 전압제어발진기 제어장치(2)는 입력된 음성샘플갯수(AF_SIZE)를 기준으로 1프레임의 음성신호를 만들고 이 음성 프레임과 영상 프레임을 비교하여 그 차이값에 해당하는 에러값(Error_value)을 출력한다. 이 에러값은 일정한 주파수를 갖고 있으며, 신호의 듀티(Duty)비를 가변시켜 에러에 대한 정보를 전송한다.

전압제어발진기 제어장치(2)의 출력단에는 저역통과필터(Low Pass Filter; 3)가 연결되어, 입력된 에러값을 적분함으로써 에러전압(Error Voltage)으로 변환하게 된다. 그러면, 일정한 주파수를 갖고 있는 에러값의 듀티비(고전위와 저전위의 비율)가 변화함에 따라 에러전압값도 변화하게 된다. 저역통과필터(3)의 출력단에 연결된 전압제어발진기(4)는 입력된 에러전압에 대응되는 주파수를 갖는 발진신호를 출력한다. 이 발진신호는 시스템의 음성 전용 클럭(Audio Clock)으로 사용되고, 전송된 음성 처리부(1)로 케환되어 마스터(Master) 클럭으로 사용된다.

도 2는 상기 전압제어발진기 제어장치(2)의 내부구성을 나타낸 블록도이다. 도 1의 음성 처리부(1)에서 전송된 음성샘플갯수(AF_SIZE)는 음성 프레임 발생부(5)로 입력된다. 음성 프레임 발생부(5)는 음성샘플갯수(AF_SIZE)에 해당하는 샘플클럭(Sample Clock)을 카운트하여 1프레임의 음성신호(A_Frame)를 만든다. 음성 프레임 발생부(5)의 출력단에는 펄스폭 변조(Pulse Width Modulation)부(6)가 연결된다. 펄스폭 변조부(6)는 음성 프레임(A_Frame)과 영상 프레임(Video Frame)의 위상을 비교하여 위상차가 난 구간을 영상클럭(Video Clock)으로 카운트한다. 이 카운트값을 1샘플값과 비교하여 위상차가 난 구간을 샘플갯수로 환산하고 일정 주파수를 갖는 에러값(Error_value)의 듀티비를 이 샘플갯수만큼 가감한다. 펄스폭 변조부(6)에서 출력된 에러값(Error_value)은 도 1의 저역통과필터(3)로 입력된다.

상기와 같이 구성된 음성용 클럭 발생장치의 동작을 도 3 내지 도 5의 흐름도 및 파형도를 참조하여 설명한다.

음성 처리부(1)에서 전압제어발진기 제어장치(2)로 전송한 음성 1프레임의 크기에 관한 정보(AF_SIZE)는 기록시 영상 1프레임 동안에 음성샘플이 들어간 갯수를 나타낸다. 예를 들어, NTSC 방식으로 영상 프레임 구성한 경우 48KHz로 샘플링된 음성샘플은 평균적으로 1601~1602개가 들어간다. 음성 프레임 발생부(5)에서는 영상 프레임에 동기된 음성 프레임을 만들기 위해 입력된 정보(AF_SIZE)를 기준으로 음성 1프레임을 만들어 낸다. 그 이유는 기록시 음성샘플갯수(AF_SIZE)는 영상 프레임을 기준으로 만들었기 때문이다. 그러나 재생시 100% 안정된 시스템은 존재하지 않으므로 음성샘플갯수(AF_SIZE)만을 가지고 만든 음성 1프레임은 영상 프레임과 동기를 맞춰줄 필요가 있다.

도 3은 음성 프레임 발생부(5)에서 음성 프레임(A_Frame)을 만드는 방법을 나타낸 흐름도이다. 먼저, 카운터를 초기화시킨 후(단계 101), 음성 프레임 발생부(5)로 입력되는 샘플클럭(예; 48KHz)을 카운트한다(단계 102). 샘플클럭을 카운트한 값과 음성 프레임 발생부(5)로 입력된 음성샘플갯수(AF_SIZE)를 비교하여 같은지를 판단한다(단계 103). 상기 카운트값이 음성샘플갯수(AF_SIZE)보다 작을 경우에는 단계(102)로 되돌아가 계속 샘플클럭을 카운트한다. 상기 카운트값이 음성샘플갯수(AF_SIZE)와 같아지면 카운터를 리셋시킨 후(단계 104), 단계(102)로 되돌아가 전송된 과정을 반복한다. 이와 같이 하면 음성샘플갯수(AF_SIZE)가 1601개일 경우 샘플클럭을 1601개만큼만 카운트할 수 있다.

도 4a는 음성 프레임 발생부(5)에서 만들어진 음성 프레임 신호(A_Frame)를 나타낸 파형도이다. 도시된 바와 같이, 음성 프레임 신호(A_Frame)는 카운터가 리셋될 때마다 고전위에서 저전위로, 저전위에서 고전위로 바뀌게 된다. 음성 프레임 신호(A_Frame)는 펄스폭 변조부(6)로 입력되어 영상 프레임 신호(Video Frame)와 위상이 비교된다. 도 4b는 펄스폭 변조부(6)로 입력되는 영상 프레임 신호(Video Frame)를 나타낸 파형도이다.

도 5는 펄스폭 변조부(6)에서 수행하는 본 발명의 전압제어발진기 제어방법을 나타낸 흐름도이다. 펄스폭 변조부(6)에서는 상기 음성 프레임(A_Frame)과 영상 프레임(Video Frame)의 위상차를 이용하여 전압제어발진기(4)를 안정적이고 정확하게 구동시킬 수 있도록 하기 위한 신호(Error_value)를 만든다. 이 신호(Error_value)는 에러가 없을 경우 50:50의 듀티비를 가지며, 저역통과필터(3)를 통과하면 0V가 된다. 먼저, 펄스폭 변조부(6)는 영상 프레임과 음성 프레임의 위상을 비교하여(단계 201) 그 차이값에 따라 속도(음성 전용 클럭의 주파수 빠르기)를 정한다(단계 202). 아울러 위상차가 난 구간을 샘플갯수로 환산하여 출력신호(Error_value)의 듀티비를 이 샘플갯수만큼 가감한다. 속도값이 1일 경우에는 전압제어발진기(4)의 출력주파수를 낮추고, 속도값이 0일 경우에는 상기 출력주파수를 높이는 것이다.

다음에, 위상차가 난 구간동안 펄스폭 변조부(6)로 입력되는 영상클럭을 카운트하여(단계 203) 이 값(sample_time)을 1샘플값과 비교한다(단계 204). 여기서, 1샘플값은 48KHz로 샘플링했을 때 하나의 샘플구간안에 영상클럭이 들어가는 갯수를 나타내는 상수값이다. 단계(204)에서 상기 카운트값(sample_time)이 1샘플값보다 작을 경우에는 에러가 없다고 간주한다(단계 205). 그러나 카운트값(sample_time)이 1샘플값보다 클 경우에는 에러 카운트값(Error_count)을 구하여 위상차가 난 구간을 샘플갯수로 환산한다(단계 206). 예를 들어, 1샘플값이 100이고 카운트값(sample_time)이 400이면 에러 카운트값(Error_count)은 4개가 되므로 영상 프레임과 음성 프레임은 4개의 샘플구간만큼 위상차가 났다고 판단하는 것이다.

한편, 펄스폭 변조부(6)는 영상클럭을 카운트하여(단계 208) 에러 상수값이 되면(단계 209) 리셋되고(단계 210) 다시 에러 상수값이 될 때까지 카운팅을 반복(단계 208~210)하는 루프 카운터를 구비하고 있다. 펄스폭 변조부(6)의 출력(Error_value) 주파수는 에러 상수값에 따라 결정되는데, 에러 상수값은 시스템의 에러정도와 전압제어발진기의 정규 동작점등을 고려하여 설정하게 된다(단계 207). 또한 에러

상수값에 따라 영상 프레임과 음성 프레임의 동기를 어느 정도의 성능으로 맞출 것인가가 결정된다. 에러 상수값이 작을 경우 시스템은 상기 에러 카운트값(Error_count)에 매우 민감하게 작용하여 전압제어발진기가 발산하는 경우가 생기는 반면, 에러에 대해서 빠르게 보상해 줄 수 있는 효과가 있다. 그러나 에러 상수값이 클 경우에는 전압제어발진기의 발산을 막을 수 있는 장점이 있는 반면, 에러에 대해서 느리게 보상해 주는 단점이 있게 된다.

예를 들어, 에러 상수값이 1000이고 에러 카운트값(Error_count)이 0이라고 가정(에러가 없을 경우)하면, 루프 카운터는 1~1000까지 반복하여 카운트하게 된다. 이때 펄스폭 변조부(6)의 출력(Error_value) 주파수는 영상클럭×1000이 되고, 듀티비가 50:50이므로 루프 카운터값(Error_value_count)이 1~500인 구간에서 에러값(Error_value)은 고전위가 되고 501~1000인 구간에서는 저전위가 된다(단계 211, 212). 그러나 에러가 생겼을 경우에는 영상 프레임과 음성 프레임의 위상차에 따라 결정한 속도값을 참조하여 에러 카운트값(Error_count)과 에러 상수값을 2등분한

$$\left[\frac{\text{에러상수값}}{2} \right]$$
 값의 가감을 결정한다(단계 211).

만약, 위상차가 난 구간을 샘플갯수로 환산한 에러 카운트값(Error_count, n)이 5개이고 속도값이 10이

면, 루프 카운터값(Error_value_count)이 1부터 495
$$\left[\frac{\text{에러상수값}}{2} - n \right]$$
 인 구간에서 에러값(Error_value)은 고전위가 되고 496~1000인 구간에서는 저전위가 된다. 즉, 에러값(Error_value)의 듀티비(50-n:50+n)는 45:55가 되며, 이 신호가 저역통과필터(3)를 통과하여 전압제어발진기(4)로 입력되면 출력주파수는 낮아지게 된다.

반대로, 에러 카운트값(Error_count)이 5개이고 속도값이 0이면, 루프 카운터값(Error_value_count)이

$$\left[\frac{\text{에러상수값}}{2} + n \right]$$
 1부터 505 인 구간에서 에러값(Error_value)은 고전위가 되고 506~1000인 구간에서는 저전위가 된다. 즉, 에러값(Error_value)의 듀티비(50+n:50-n)는 55:45가 되며, 이 신호가 저역통과필터(3)를 통과하여 전압제어발진기(4)로 입력되면 출력주파수는 높아지게 된다(단계 211, 212).

전압제어발진기(4)에서 출력된 신호는 음성 처리부(1)로 궤환되어 음성 전용 클럭으로 사용되는데, 이때 전술된 것과 같은 처리과정을 반복하면 영상 프레임과 음성 프레임의 동기를 계속해서 맞춰줄 수 있게 된다. 물론, 시스템이 100% 에러가 없다면 전압제어발진기를 사용하지 않아도 영상과 음성 프레임의 동기를 맞춰줄 수 있다. 그러나 그런 시스템은 존재하지 않으므로 본 발명의 음성용 클럭 발생장치를 사용하여야 한다.

발명의 효과

이상에서와 같이 본 발명은 전압제어발진기를 사용하여 영상 프레임에 동기되어 능동적으로 가변될 수 있는 음성 전용 클럭을 공급하므로 재생시 영상과 음성의 동기가 맞지 않아 생기는 오류를 방지할 수 있는 효과가 있다. 또한 프레임마다 변화하는 영상신호와 동기를 맞출 수 있도록 제어전압을 발생시킴으로써 전압제어발진기를 정확하고 안정적으로 제어할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기록매체로부터 읽은 음성(audio)신호를 영상(vided)프레임에 동기시켜 재생처리하며, 매 프레임마다 기록한 음성샘플갯수를 복호화하는 음성처리장치를 위한 음성용 클럭발생장치에 있어서,

상기 복호된 음성샘플갯수에 근거한 음성 프레임과 상기 영상 프레임의 위상을 비교하여 그 위상차에 따라 펄스폭의 듀티비가 가변되는 에러신호를 발생하는 전압제어발진기제어부;

상기 전압제어발진기제어부로부터 출력하는 에러신호를 적분하여 에러전압으로 변환하는 저역통과필터; 및

상기 저역통과필터로부터 공급되는 에러전압에 따라 자주발진하여, 상기 영상프레임에 동기된 음성용 클럭을 상기 음성처리장치로 인가하는 전압제어발진기를구비한 것을 특징으로 하는 음성용 클럭 발생장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 전압제어발진기제어부는

상기 복호된 음성샘플갯수만큼 샘플클럭을 카운트하여 음성 프레임을 만드는 음성 프레임 발생부; 및

상기 음성 프레임과 영상 프레임의 위상을 비교하여 위상차가 난 구간을 영상클럭으로 카운트하고 이 카운트값을 1샘플갯과 비교하여 위상차가 난 구간을 샘플갯수로 환산한 후, 그 샘플갯수에 대응하여 두 펄스폭의 듀티비가 가변되며 일정 주파수를 갖는 상기에러신호를 발생하는 펄스폭 변조부를 구비하는 것을 특징으로 하는 음성용 클럭 발생장치.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 음성샘플갯수는 기록시 영상 1프레임 동안에 음성샘플이 들어간 갯수를 나타내는 음성 1프레임의 크기에 보인 정보인 것을 트징으로 하는 음성용 클럭 발생장치.

청구항 4

복호화된 음성샘플갯수를 이용해 에러값을 만들고 이 값으로 전압제어발진기를 제어하여 영상 프레임에 동기된 음성 전용 클럭을 발생시키는 방법에 있어서,

- (1) 음성샘플갯수에 해당하는 샘플클럭을 카운트하는 동작을 반복하여 음성프레임을 만드는 단계;
- (2) 상기 음성 프레임과 영상 프레임의 위상을 비교하는 단계;
- (3) 위상차에 따라 음성 전용 클럭의 주파수 속도값을 결정하는 단계;
- (4) 위상차가 난 구간을 영상클럭으로 카운트하고 이 카운트값을 1샘플값과 비교하여 위상차가 난 구간을 샘플갯수로 환산한 에러 카운트값을 구하는 단계;
- (5) 에러 상수값을 결정하고 영상클럭을 카운트하여 에러 상수값이 되면 루프 카운터를 리셋시키는 동작을 반복하는 단계; 및
- (6) 상기에서 구한 속도값, 에러 카운트값, 에러 상수값에 따라 에러값의 주파수와 듀티비를 결정하고 루프 카운터값에 따른 에러값의 전위를 결정하는 단계로 이루어짐을 특징으로 하는 전압제어발진기 제어방법.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 제 (1) 단계는

- (1a) 샘플클럭을 카운트하여 이 값과 음성샘플갯수를 비교하는 단계; 및
- (1b) 카운트값이 음성샘플갯수와 같아지면 카운터를 리셋시키고 샘플클럭을 카운트하는 동작을 반복하는 단계로 이루어짐을 특징으로 하는 전압제어발진기 제어방법.

청구항 6

제 4항에 있어서, 상기 제 (4) 단계는

- (4a) 위상차가 난 구간동안 영상클럭을 카운트하여 이 값을 1샘플값과 비교하는 단계;
- (4b) 상기 카운트값이 1샘플값보다 작을 경우 에러가 없다고 간주하는 단계; 및
- (4c) 상기 카운트값이 1샘플값보다 클 경우 에러 카운트값을 구하여 위상차가 난 구간을 샘플갯수로 환산하는 단계로 이루어짐을 특징으로 하는 전압제어발진기 제어방법.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 1샘플값은 소정의 주파수로 샘플링했을 때 하나의 샘플구간안에 영상클럭이 들어가는 갯수를 나타내는 상수값인 것을 특징으로 하는 전압제어발진기 제어방법.

청구항 8

제 4항에 있어서, 상기 에러 상수값은 시스템의 에러정도와 전압제어발진기의 정규 동작점을 고려하여 결정하고 이 에러 상수값에 따라 에러값의 주파수와, 영상 및 음성 프레임의 동기를 어느 정도의 성능으로 맞출 것인가가 결정되도록 한 것을 특징으로 하는 전압제어발진기 제어방법.

청구항 9

제 4항에 있어서, 상기 에러값의 주파수는 영상클럭 × 에러 상수값인 것을 특징으로 하는 전압제어발진기 제어방법.

청구항 10

제 4항에 있어서, 에러가 없을 경우 상기 에러값은 50:50의 듀티비를 가지며, 루프 카운터값이 1부터 $\frac{\text{에러상수값}}{2}$ 인 구간에서는 고전위가 되고 나머지 구간에서는 저전위가 되도록 한 것을 특징으로 하는 전압제어발진기 제어방법.

청구항 11

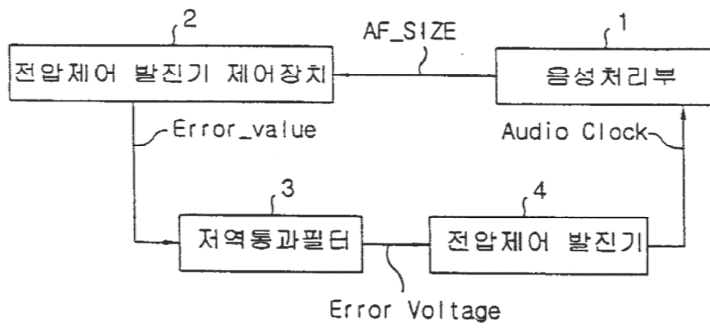
제 4항에 있어서, 상기 속도값이 1이고 에러 카운트값이 n개일 경우 에러값은 50-n:50+n의 듀티비를 가지며, 루프 카운터값이 1부터 $[\frac{\text{에러상수값}}{2} - n]$ 인 구간에서는 고전위가 되고 나머지 구간에서는 저전위가 되도록 한 것을 특징으로 하는 전압제어발진기 제어방법.

청구항 12

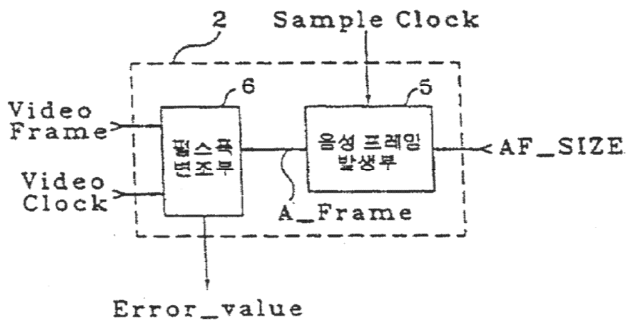
제 4항에 있어서, 상기 속도값이 0이고 에러 카운트값이 n개일 경우 에러값은 50+n:50-n의 듀티비를 가지며, 루프 카운터값이 1부터 $[\frac{\text{에러상수값}}{2} + n]$ 인 구간에서는 고전위가 되고 나머지 구간에서는 저전위가 되도록 한 것을 특징으로 하는 전압제어발진기 제어방법.

도면

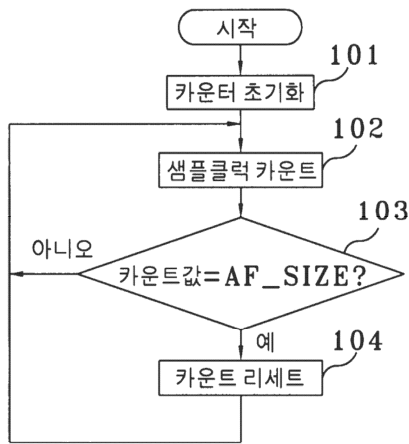
도면1



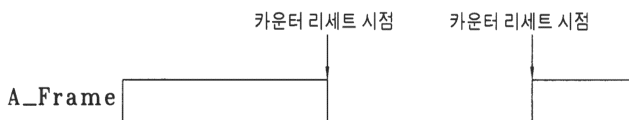
도면2



도면3



도면4a



도면4b



도면5

