



- 도1은 일반적인 인터레이싱 방법에 따른 화면의 예시도.
- 도2는 종래의 라인 보간을 필드 생성을 보인 예시도로서,
- 도2a는 종래의 라인 반복 방법을 보인 예시도이고,
- 도2b는 종래의 움직임 보상없는 필드간 보간법을 보인 예시도이며,
- 도2c는 종래의 필드내 보간법을 보인 예시도이다.
- 도3은 본 발명의 실시예를 위한 디인터레이싱 장치의 블록도.
- 도4는 종래의 BD/BPPD 합성부의 블록도.
- 도5는 본 발명의 실시예에서 BD/BPPD 합성부의 블록도.
- 도6은 본 발명의 실시예에서 움직임 결정부의 블록도.
- 도7은 본 발명의 실시예에서 임의의 라인을 N구간을 분할한 예시도.
- 도8은 도6에서 수직 방향 확장부의 상세 블록도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호 설명 \*

- 100 : 필드 저장부 200 : 움직임 검출부
- 300 : 공간적 보간부 400 : 시간적 보간부
- 500 : 소프트 스위치부 600 : 메디안 필터부
- 700 : 움직임 확장부 723,726,729 : 최대값 검출기
- 724 : 미디언 필터 727 : 움직임 정도 검출기
- 728 : 평균기 730 : 움직임 정도 결정부
- 800 : 수직라인 변환부

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 움직임 적응 보간 방법에 관한 것으로 특히, 디인터레이싱 장치에 관한 것이다.

디인터레이싱 방법이란 영상 처리 방법에 있어서, 격행 주사(interlaced scanning) 방식의 영상 데이터를 순행 주사(progressive scanning) 방식의 영상 데이터로 변환하는 기법이다.

격행 주사 방식의 영상 데이터는 한 프레임(frame)의 화면을 도1에 도시된 바와 같이, 홀수 필드(odd field)와 짝수 필드(even field)의 두 필드의 화면으로 구현하는 것이다.

그런데, 디스플레이 장치에 따라서는 격행 주사 방식의 영상 데이터를 처리하지 않고 컴퓨터 모니터등에서 사용되는 순행 주사 방식의 영상 데이터로 처리하여 화면을 구현한다.

이때, 격행 주사 방식의 영상 신호가 순행 주사 방식의 영상 데이터를 처리하는 디스플레이 장치에서 정상적으로 처리되려면 그러한 디스플레이 장치의 내부에 격행 주사 방식의 영상 신호를 순행 주사 방식의 영상 신호로 변환시키는 별도의 시스템이 설치되어야 한다.

격행 주사 방식의 영상 신호를 순행 주사 방식의 영상 신호로 변환하는 방법은 도2a 내지 도2c에 도시된 바와 같이 여러 방법으로 구현될 수 있다.

우선, 도2a와 같은 라인 반복(line repetition) 방법은 현재 필드(field)의 라인(line) 정보를 단순히 반복시켜 한 프레임(frame)을 구현하는 것이다.

또한, 도2b에 도시된 바와 같은 움직임 보상이 없는 필드간 보간법(inter-field interpolation without motion-compensation)은 현재 필드의 라인사이에 직전 필드의 라인을 단순히 끼움으로써 한 프레임을 구현하는 것이다.

마지막으로, 도2c에 도시된 바와 같은 필드내 보간법(intra-field interpolation)은 하나의 필드에서 두 라인사이의 영역에 그 두 라인의 데이터를 이분한 데이터를 삽입함으로써 새로운 한 필드를 구현하는 것이다.

그러나, 라인 반복 방법은 단순한 하드웨어로 구현할 수 있지만, 보간후 화질이 떨어지는 단점이 있다.

또한, 움직임 보상이 없는 필드간 보간법 역시 단순한 하드웨어로 구현할 수 있지만, 움직임이 있는 영상을 보간하는 경우에는 오류가 발생하거나 화면이 열화되어 화질이 떨어지는 단점이 있다.

그리고, 필드내 보간법은 라인 반복 방법보다 화질이 깨끗해지고 움직임 보상이 없는 필드간 보간법보다 오류 발생이 낮지만, 정지 영상을 보간하는 경우 화면이 열화되어 화질이 떨어지는 단점이 있다.

즉, 상기와 같은 도2a 내지 도2c의 보간 방법들은 모두 보간후 화질이 떨어지는 단점이 있다.

따라서, 이전 화면의 필드 데이터와 장치 구현될 화면의 필드 데이터를 이용하여 현재 화면을 보간하는 움직임 보상 보간 방법이 제시되었다.

이러한 움직임 보상 보간 방법은 현재 필드 데이터를 기준으로 시간적으로 연속적인 4장의 필드 데이터를 이용하여 화면 중에 움직임이 있는 곳을 검출하고 그 움직임을 참조하여 현재 프레임 화면을 보간하는 것이다.

그런데, 움직임 보상 보간 방법은 보간후 화질은 향상되지만, 상당히 복잡한 하드웨어로 구성된다.

따라서, 상기 움직임 보상 보간 방법의 문제점을 해소하기 위하여 움직임의 정도를 추정하여 움직임에 따라 프레임을 보간하는 움직임 적응 보간 방법이 제시되었다.

이러한 움직임 적응 보간 방법은 움직임 보상 보간 방법에 비하여 비교적 단순한 하드웨어로 구현되고 보간후 화질도 전반적으로 향상되는 장점이 있다.

움직임 적응 보간 방법의 일례로는 미국 특허 제5,027,201호에 제시된 Bernard 방식과 미국 특허 제5,159,451호에 제시된 Faroundja 방식등이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래의 움직임 적응 보간 방법은 움직임 보상 보간 방법에 비하여 비교적 단순한 하드웨어로 구현되고 보간후 화질도 전반적으로 향상되는 장점이 있지만, 움직임이 큰 에지(edge)등에서는 단순한 수직 방향 보간으로 인하여 계단형 잡음이 발생하며 또한, 다수의 필드 메모리(field memory)를 사용하고 처리 과정이 복잡하여 구현 회로의 제조 비용이 상승하는 문제점이 있다.

따라서, 본 발명은 종래의 문제점을 개선하기 위하여 현재 보간하고자 하는 필드의 움직임 정도 및 에지 방향에 따라 적절한 보간을 수행하여 보간후 화질을 개선하도록 창안한 디인터레이싱 장치를 제공함에 목적이 있다.

또한, 본 발명은 회로가 단순하여 구현하려는 회로의 제조 비용을 감소시키도록 함에 다른 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위하여 현재 필드 데이터와 그 현재 필드 데이터를 기준으로 이전 2장의 필드 데이터 및 다음 필드 데이터의 시간적으로 연속인 총4장의 필드 데이터를 저장하는 필드 저장부와, 이 필드 저장부로부터 현재 보간을 실시한 영역의 필드 데이터의 화소값과 필드내 주변 화소값을 입력으로 필드내 보간 화소값을 산출하는 공간적 보간부와, 현재 보간할 필드 영상에 대해 이전 필드의 화소값과 이후 필드의 화소값을 평균하여 필드 평균값을 산출하는 시간적 보간부와, 상기 필드 저장부에서의 각 필드 데이터간의 밝기 차이(BD : Brightness Difference) 및 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD : Brightness Profile Pattern Difference)를 고주파 잡음을 제거하면서 산출하여 상기 밝기 차이(BD)를 저역 필터링한 후 그 저역 필터링된 밝기 차이와 상기 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD)가 소정 문턱값 이상이면 기설정된 값으로 매핑하고 그 밝기 차이(BD)와 밝기 윤곽 패턴차이(BPPD)를 비교하여 움직임 정도를 산출하는 움직임 결정부와, 상기 움직임 정도값에 포함된 잡음 성분을 제거하고 움직임이 있는 영역을 균집화하는 메디안 필터부와, 이 메디안 필터부의 출력값을 입력으로 움직임 정도를 순차적으로 수평 방향과 수직 방향의 주변 화소들로 확산시키는 움직임 확장부와, 이 움직임 확장부에서의 움직임 정도에 따라 상기 공간적 보간부에서의 보간 화소값과 시간적 보간부에서의 필드 평균값을 혼합하는 소프트 스위치부와, 상기 소프트 스위치부에서의 보간 라인 데이터를 참조하여 상기 필드 저장부에서의 현재 필드 데이터의 수직 라인수를 디스플레이에 적합하도록 변환하는 수직 라인 변환부로 구성한다.

상기 움직임 확장부는 메디안 필터부에서의 출력값을 입력으로 움직임이 있는 화소와 인접한 수평 방향의 다른 화소로 움직임 정도를 확장시키는 수평 방향 확장부와, 상기 움직임이 있는 화소와 인접한 수직 방향의 다른 화소로 움직임 정도를 확장시키는 수직 방향 확장부로 구성한다.

상기 수직 방향 확장부는 임의의 1H 라인을 N개의 구간으로 균등하게 분할하고 임의의 구간(n)에 대해 이전 라인의 움직임 정도와 수평 방향 확장부에서의 움직임 정도를 비교하여 최대값 또는 그 평균값을 최종 움직임 정도값으로 출력하도록 구성한다.

이하, 본 발명을 도면에 의거 상세히 설명하면 다음과 같다.

도3은 본 발명의 실시예를 위한 디인터레이싱 장치의 블록도로서 이에 도시한 바와 같이, 현재 필드 데이터와 그 현재 필드 데이터를 기준으로 이전 2장의 필드 데이터 및 다음 필드 데이터의 시간적으로 연속인 총4장의 필드 데이터를 저장하는 필드 저장부(100)와, 이 필드 저장부(100)로부터 현재 보간을 실시한 영역의 필드 데이터의 화소값과 필드내 주변 화소값을 입력으로 필드내 보간 화소값을 산출하는 공간적 보간부(300)와, 현재 보간할 필드 영상에 대해 이전 필드의 화소값과 이후 필드의 화소값을 평균하여 필드 평균값을 산출하는 시간적 보간부(400)와, 상기 필드 저장부(100)에서의 각 필드 데이터간의 밝기 차이(BD : Brightness Difference) 및 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD : Brightness Profile Pattern Difference)를 산출하여 그 밝기 차이(BD)를 저역 필터링한 후 그 저역 필터링된 밝기 차이(BD)와 상기 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD)가 소정 문턱값 이상이면 기설정된 값으로 매핑하고 그 밝기 차이(BD)와 밝기 윤곽 패턴차이(BPPD)를 비교하여 움직임 정도를 산출하는 움직임 결정부(200)와, 상기 움직임 정도값에 포함된 잡음 성분을 제거하고 움직임이 있는 영역을 균집화하는 메디안 필터부(600)와, 이 메디안 필터부(600)의 출력값을 입력으로 움직임 정도를 순차적으로 수평 방향과 수직 방향의 주변 화소들로 확산시키는 움직임 확장부(700)와, 이 움직임 확장부(700)에서의 움직임 정도에 따라 상기 공간적 보간부(300)에서의 보간 화소값과 시간적 보간부(400)에서의 필드 평균값을 혼합하는 소프트 스위치부(500)와, 상기 소프트 스위치부(500)에서의 보간 라인 데이터를 참조하여 상기 필드 저장부(100)에서의 현재 필드 데이터의 수직 라인수를 디스플레이에 적합하도록 변환하는 수직 라인 변환부(800)로 구성한다.

상기 움직임 결정부(200)는 필드 저장부(100)에서의 각 필드 데이터의 밝기 변화 및 밝기 윤곽 패턴을 검출하여 현재 필드를 기준으로 이전 필드와 이후 필드간의 밝기 변화 및 밝기 윤곽 패턴을 비교함에 의해 밝기 차이(BD) 및 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD)를 산출하는 BD/BPPD 검출부(210)와, 상기 밝기 차이(BD)를 저역필터링한 값과 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD)가 각각의 기설정된 문턱값 이상이면 기설정된 값으로 매핑하고 움직임 정도를 결정하는 BD/BPPD 합성부(220)로 구성한다.

이와같이 구성한 본 발명의 실시예에 대한 동작 및 작용 효과를 설명하면 다음과 같다.

필드 저장부(100)는 출력 영상을 구현하기 위한 다수개의 필드 데이터중에서 현재 필드 즉, n번째 필드를 기준으로 n번째 필드에 해당하는 영상 데이터와 이전 필드 및 이후 필드 등 시간적으로 연속적인 m개의 필드에 해당하는 영상 데이터를 저장한다.

다시 말해서, 필드 저장부(100)는 n번째 필드 데이터를 포함하여 그 이전 및 이후의 필드 데이터를 저장하고 그 저장된 필드 데이터를 움직임 결정부(200), 공간적 보간부(300) 및 시간적 보간부(400)로 제공한다.

이때, 공간적 보간부(300)는 필드 저장부(100)로부터 현재 보간을 실시할 영역의 필드 데이터를 입력으로 라인 보간을 실시할 영역에 해당하는 n번째 필드 데이터의 화소값과 필드내 주변화소들을 검출하고 그때 필드내 화소들의 상관 관계를 이용하여 보간할 화소 주변의 화소값들이 포함되어 있는 에지(edge) 방향을 산출하여 그 에지 방향에 따른 적절한 보간값을 추출한다.

특히, 공간적 보간부(300)는 보간할 화소의 공간적인 일관성과 시간적인 일관성을 유지하기 위하여 보간할 화소로부터 공간적으로 인접한 화소들의 화소값 및 보간할 화소의 현재 필드로부터 시간적으로 인접한 필드의 화소값과 필터링하여 보간할 화소의 보간값을 추출한다.

이러한 공간적 보간부(300)에는 본 출원인이 1999년 6월 30일자로 기출원한 국내특허출원 제99-26084호에 상세히 기술되어 있는 "경사도(gradient) 및 규칙(rule)에 의한 에지 방향 검출 방법"과 "구간 매칭(region matching) 방법"을 적용할 수 있다.

그리고, 시간적 보간부(400)는 현재 보간을 실시할 화소와 동일한 위치에 해당하는 그 이전 필드 데이터의 화소값과 그 이후 필드 데이터의 화소값을 평균하여 필드 평균값을 추출한다.

예로, n번째 필드 영상을 새로 생성하기 위하여 i번째 라인의 j번째 화소를 보간하여야 한다면 시간적 보간부(400)는 i번째 라인의 j번째 화소의 영상 데이터를 가지고 있는 n-1번째 필드 데이터의 화소값과 n+1번째 필드 데이터의 화소값을 평균하여 필드 평균값을 추출한다.

또한, 움직임 결정부(200)는 필드 저장부(100)에 저장된 각 필드 데이터간에 존재하는 특정 라인들의 화소값과 밝기 윤곽 패턴의 차이를 검출하여 동영상의 움직임 정도를 계산한다.

즉, 움직임 결정부(200)는 BD/BPPD 검출부(210)가 필드 저장부(100)에서의 각 필드 데이터의 밝기 변화 및 밝기 윤곽 패턴을 검출하여 현재 필드를 기준으로 이전 필드와 이후 필드간의 밝기 변화 및 밝기 윤곽 패턴을 비교함에 의해 밝기 차이(BD) 및 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD)를 산출하고 BD/BPPD 합성부(220)가 상기에서 산출된 밝기 차이(BD)와 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD)를 입력으로 움직임 정도를 결정한다.

여기서, 밝기 차이(BD : Brightness Difference)에 대한 개념은 디지털 티브이등의 영상 처리 분야에서 라인 보간을 실시하기 위해 이미 많이 사용되고 있으며, 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD : Brightness Profile Pattern Difference)에 대한 개념은 본 출원인이 기출원한 국내특허출원 97-80719호에 제시되어 있다.

기출원된 국내특허출원 97-80719호에서 움직임 검출부(200)는 여러 라인에 대해 라인 보간을 실시함에 있어서, 임의의 필드를 기준으로 이전과 이후의 필드간의 밝기 윤곽 패턴을 구하는 밝기 윤곽 패턴의 정량화를 수행한 후 밝기 차이(BD)와 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD)를 산출하는데 만일, 밝기 차이(BD)와 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD)가 각각의 기설정된 문턱값 이상이면 그 밝기 차이(BD)와 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD)를 기설정된 값으로 매핑하여 대소 비교함에 의해 최종적으로 움직임 정도값을 결정한다.

따라서, 기출원된 국내특허출원 97-80719호에서 BD/BDDP 합성부(220)는 도4의 블럭도에 도시된 바와 같이, 밝기 윤곽 패턴 차이( $BPPD_U$ ), ( $BPPD_C$ ), ( $BPPD_L$ )중 최대값을 검출하는 최대값 검출기(221)와, 이 최대값 검출기(221)의 출력 신호가 기설정된 문턱값 이상이면 기설정된 값으로 매핑하는 매핑기(222)와, 밝기 차이( $BD_U$ ), ( $BD_C$ ), ( $BD_L$ )중 최대값을 검출하는 최대값 검출기(223)와, 이 최대값 검출기(223)의 출력 신호가 기설정된 문턱값 이상이면 기설정된 값으로 매핑하는 매핑기(224)와, 상기 매핑기(222)(224)의 출력 신호중 최대값을 선택하여 움직임 정도값으로 결정하는 최대값 검출기(225)로 구성될 수 있다.

그러나, 종래 기술은 움직임 검출시 밝기 차이(BD)를 구하는 과정에서 고역 필터링 효과를 나타내므로 원 영상에 포함되어 있는 고주파 잡음 성분을 두드러지게 할 수 있다.

따라서, 이러한 문제점을 해소하기 위하여 본 발명에서는 각각의 밝기 차이( $BD_U, BD_C, BD_L$ )에 대해 저역 필터링을 수행하여 고주파 잡음 성분을 제거하도록 함으로써 보다 신뢰성이 있는 움직임 검출을 가능하게 하고 또한, 전체적으로 부드러운 움직임 정도의 변화를 나타내어 움직임 정도에 따른 보간 후 화질을 향상시키도록 BD/BDDP 합성부(220)를 구성하게 된다.

그리고, 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD)의 경우 역시 밝기 차이(BD)와 동일하게 상기와 같은 저역 필터링을 적용할 수 있다.

다만, 하드웨어의 비용 및 단순성을 고려하여 밝기 윤곽 패턴 차이( $BPPD_U, BPPD_C, BPPD_L$ )를 구하는 과정에서 저역 필터링 효과가 포함되어 상기 밝기 윤곽 패턴 차이( $BPPD_U, BPPD_C, BPPD_L$ )를 구하는 과정에서 고주파 잡음 성분을 어느 정도 상쇄시킬 수 있으므로 BD/BPPD 합성부(220)는 도5의 블럭도와 같이 구성할 수 있다.

즉, 본 발명에서의 BD/BPPD 합성부(220)는 도5의 블럭도에 도시한 바와 같이, 밝기 차이( $BD_U, BD_C, BD_L$ )를 각기 저역 필터링하여 고주파 잡음 성분을 제거하는 저역통과필터(231~233)와, 이 저역통과필터(231~233)의 출력신호중 최대값을 검출하는 최대값 검출기(223)와, 이 최대값 검출기(223)의 출력 신호가 기설정된 문턱값 이상이면 기설정된 값으로 매핑하는 매핑기(224)와, 밝기 윤곽 패턴 차이( $BPPD_U, BPPD_C, BPPD_L$ )중 최대값을 검출하는 최대값 검출기(221)와, 이 최대값 검출기(221)의 출력 신호가 기설정된 문턱값 이상이면 기설정된 값으로 매핑하는 매핑기(222)와, 상기 매핑기(222)(224)의 출력 신호중 최대값을 선택하여 움직임 정도값으로 결정하는 최대값 검출기(225)로 구성한다.

그런데, 방송 채널등으로 전송된 화상은 부호 단계 또는 전송 단계에서 필연적으로 잡음이 섞이게 된다.

따라서, 본 발명에서는 움직임 결정부(200) 특히, BD/BPPD 합성부(220)의 출력값을 정확하게 설정하기 위하여 그 BD/BPPD 합성부(220)의 출력값에서 잡음 성분을 제거하고 화상중 움직임이 검출된 영역을 군집화(grouping)하는 메디안 필터부(600)와, 이 메디안 필터부(600)에서 출력값을 입력으로 움직임이 있는 화소와 인접한 다른 화소로 움직임 정도값을 확장시키는 움직임 확장부(700)가 구비된다.

이때, 상기 움직임 확장부(700)가 움직임 정도값을 인접한 화소로 확장시키는 이유는 다음과 같다.

일반적으로 동영상의 움직임은 특정 화소에서만 이루어지는 것이 아니라 일정 영역의 화소군들에서 이루어진다.

따라서, 특정 화소에 움직임 정도값이 감지되었다면 그 화소의 잡음 성분에 의한 것이거나 그 특정 화소 및 인접한 주변 화소가 움직임 상태에 있는 것이다.

그런데, 메디안 필터부(600)에서 잡음 성분에 해당하는 움직임 정도값이 이미 제거된 상태이므로 이 주변 화소들이 움직임 상태에 있을 가능성이 높다.

이에 따라, 움직임 확장부(700)는 메디안 필터부(600)에서 출력된 움직임 정도값을 그 움직임 정도값이 감지된 화소의 주변으로 확산시키는 것이다.

예로, 보다 정확한 움직임 검출을 위하여 시간적으로 4필드의 영상 데이터를 사용하고 공간적으로는 수평 방향으로 움직임을 확장하는 기술은 본 출원인이 기출원한 국내특허출원 제99-26084호에 기재되어 있다.

그러나, 움직임 검출의 정확도를 향상시키기 위해서는 공간적으로 수직 방향 움직임 확장도 필요하다.

따라서, 본 발명에서 움직임 확장부(700)는 도6의 블럭도에 도시한 바와 같이, 메디안 필터부(600)에서의 출력값을 입력으로 움직임이 있는 화소와 인접한 수평 방향의 다른 화소로 움직임 정도를 확장시키는 수평 방향 확장부(710)와, 상기 움직임이 있는 화소와 인접한 수직 방향의 다른 화소로 움직임 정도를 확장시키는 수직 방향 확장부(720)로 구성한다.

즉, 본 발명에서 움직임 확장부(700)는 움직임 검출부(200)에서 여러 라인에 대해 밝기 차이(BD) 및 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD)를 구하여 그 값중 최대값으로 움직임을 검출하면 이 움직임 검출에 사용된 라인수만큼만 수직 방향 확장을 수행하는 것이 아니라 보다 많은 수직 라인에 대해 수직 방향으로 움직임을 확장하여 안정된 움직임 정도에 따른 보간이 가능하도록 수직 방향 확장부(720)를 추가하는 것이다.

또한, 이 방법은 하드웨어의 비용과 단순성을 고려하여 수직 방향으로 움직임 정도를 확장하도록 구성한 것이다.

그런데, 수평 방향 확장부(710)는 본 출원인이 기출원한 국내특허출원 제97-80719호 및 제99-26084호등에 기술된 바와 같이 최대값 필터(Maximum Filter)로 구성될 수 있다.

따라서, 수평 방향 확장부(710)의 상세한 동작은 생략하고 수직 방향 확장부(720)에 대해서 상세히 설명하기로 한다.

상기 수직 방향 확장부(720)는 최종의 확장된 움직임 정도를 출력하는 출력 모드와, 현재 보간하고자 하는 라인의 바로 이전에 보간한 라인에 대한 각 구간별 움직임 정도를 검출하여 저장하는 검출/저장 모드의 2가지 모드로 크게 구분되어 동작한다.

이를 위하여 수직 방향 확장부(720)는 도8의 블록도에 도시한 바와 같이, N 구간으로 균등하게 분할한 임의의 1H 라인을 저장하는 레지스터(721)와, 이 레지스터(721)에 저장된 해당 구간(n)에 대한 이전 라인의 움직임 정도( $mo(n)_{i-2}$ )와 수평 방향 확장부(710)의 출력값( $\alpha'(i,j)$ )을 비교하여 최대값 또는 그 평균값을 움직임 정도값( $\alpha(i,j)$ )으로 최종 출력하는 움직임 정도 결정부(730)와, 상기 레지스터(721)에 저장된 해당 구간(n-2)에 대한 이전 라인의 움직임 정도( $mo(n)_{i-2}$ )를 저장하는 레지스터(722)와, 이 레지스터(722)에서의 움직임 정도( $mo(n-2)_{i-2}$ )와 상기 레지스터(721)에 저장된 이전 라인의 움직임 정도( $mo(n-1)_{i-2}$ )( $mo(n)_{i-2}$ )중 최대값( $M(n-1)_{i-2}$ )을 구하는 최대값 검출기(723)와, 수평 방향 확장부(710)의 출력값( $\alpha'(i,j)$ )으로부터 움직임 정도( $mo(n)'_i$ )를 구하는 최대 확률 발생 움직임 정도 검출기(727)와, 이 움직임 정도 검출기(727)에서 검출한 현재 구간(n)과 이전 구간(n-1)(n-2)에 대한 각각의 움직임 정도값( $mo(n)'_i$ )( $mo(n-1)'_i$ )( $mo(n-2)'_i$ )을 저장하는 레지스터(725-1~725-3)와, 상기 레지스터(725-1)(725-3)에 저장된 움직임 정도값( $mo(n)'_i$ )( $mo(n-2)'_i$ )중 최대값( $max\_mo(n-1)'_i$ )을 구하는 최대값 검출기(726)와, 상기 레지스터(725-1)(725-3)에서의 움직임 정도값( $mo(n)'_i$ )( $mo(n-2)'_i$ )와 상기 최대값 검출기(723)에서의 대표 움직임의 최대값( $M(n-1)_{i-2}$ )을 입력으로 중간값( $med\_mo(n-1)'_i$ )을 구하는 미디언 필터(Median Filter)(724)와, 상기 최대값 검출기(723)(726)의 출력값( $M(n-1)_{i-2}$ )( $max\_mo(n-1)'_i$ )을 입력으로 평균값( $mean\_mo(n-1)'_i$ )을 구하는 평균기(728)와, 이 평균기(728), 상기 미디언 필터(724) 및 상기 레지스터(725-2)의 출력값( $mean\_mo(n-1)'_i$ )( $med\_mo(n-1)'_i$ )( $mo(n-1)'_i$ )중 최대값을 구하여 현재 구간 바로 이전 구간의 최종 대표 움직임 정도값( $mo(n-1)_i$ )을 구하는 최대값 검출기(729)로 구성한다.

이와같이 구성한 수직 방향 확장부(720)의 동작 과정을 출력 모드와 검출/저장 모드로 구분하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 상기 출력 모드는 아래와 같은 과정으로 이루어진다.

우선, 도7의 예시도에 도시한 바와 같이, 임의의 1H 라인을 N개의 구간으로 균등 분할하여 현재 보간하고자 하는 라인 바로 이전에 보간한 라인의 구간별 움직임 정도를 레지스터(721)에 저장한다.

이 후, 움직임 정도 결정부(730)는 아래 식(1)과 같은 연산으로 구간(n)의 이전 라인에 대해 저장된 움직임 정도( $mo(n)_{i-2}$ )와 수평 방향 확장부(710)의 출력( $\alpha'(i,j)$ )을 비교하여 최대값을 출력하거나 아래 식(2)와 같은 연산으로 상기 값들( $mo(n)_{i-2}$ ,  $\alpha'(i,j)$ )의 평균값을 출력한다.

이때의 값이 최종 움직임 정도( $\alpha(i,j)$ )가 되어 소프트 스위치부(500)로 출력된다.

$$\alpha(i,j) = \text{Max}\{mo(n)_{i-2}, \alpha'(i,j)\} \text{ ----- (1)}$$

$$\alpha(i,j) = \frac{(mo(n)_{i-2} + \alpha'(i,j))}{2} \text{ ----- (2)}$$

이를 프로그램으로 표현하면 아래와 같다.

```

IF(α'(i,j) > mo(n)i-2) THEN
    α(i,j) = α'(i,j)
ELSE
    α(i,j) = (mo(n)i-2 + α'(i,j)) / 2
ENDIF
    
```

여기서, i는 현재 보간되는 라인을 나타내고 (i,j)는 현재 보간되는 i번째 라인의 j번째 화소의 위치를 나타낸다. 단, j는 n번째 구간에 속한다.

예를 들어, 강한 움직임 확장을 원하면 최대값을 출력하도록 설정하며 반대로, 약한 움직임 확장을 원하면 평균값을 출력하도록 설정한다.

또한, 상기 검출/저장 모드는 아래와 같은 과정으로 이루어진다.

먼저, 최대값 검출기(723)는 레지스터(721)(722)에 저장되어 있는 이전 라인의 현재 대표 움직임 정도를 갱신하고자 하는 구간(n-1) 및 바로 이전(n-2), 이후 구간(n)의 대표 움직임 정도( $mo(n-2)_{i-2}$ ,  $mo(n-1)_{i-2}$ ,  $mo(n)_{i-2}$ )를 입력으로 최대값( $M(n-1)_{i-2}$ )를 구하여 미디어 필터(724) 및 평균기(728)에 출력한다.

이러한 연산을 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$M(n-1)_{i-2} = Max\{mo(n-2)_{i-2}, mo(n-1)_{i-2}, mo(n)_{i-2}\} \text{ ----- (3)}$$

그리고, 최대 발생 확률 움직임 정도 검출기(727)는 수평 방향 확장부(710)의 출력값( $\alpha'(i,j)$ )으로부터 구간별 최대 확률 발생 움직임 정도( $mo(n)'_i$ )를 구하여 레지스터(725-1)에 저장하고 그 레지스터(725-1)의 저장값을 레지스터(725-2)(725-3)에 순차적으로 시프트시킴에 의해 상기 레지스터(725)에 현재 보간하는 라인의 현재 대표 움직임 정도를 갱신하고자 하는 구간에 대해 검출된 가장 발생 확률이 높은 움직임 정도( $mo(n-1)'_i$ )가 저장되고 상기 레지스터(725-3)(725-1)에 현재 보간하는 라인의 현재 대표 움직임 정도를 갱신하고자 하는 구간의 바로 이전 및 이후 구간 각각에 대해 검출된 가장 발생 확률이 높은 움직임 정도( $mo(n-2)'_i$ ,  $mo(n)'_i$ )가 저장된다.

이 후, 미디어 필터(724)는 최대값 검출기(723)에서 구해진 움직임 정도( $M(n-1)_{i-2}$ )와 레지스터(725-1)(725-3)에 저장된 움직임 정도( $mo(n)'_i$ )( $mo(n-2)'_i$ )를 입력으로 아래 식(4)과 같은 연산을 수행하여 미디어 필터링값( $med\_mo(n-1)'_i$ )을 구한다.

$$med\_mo(n-1)'_i = Median\{mo(n-2)'_i, M(n-1)_{i-2}, mo(n)'_i\} \text{ ---- (4)}$$

그리고, 최대값 검출기(726)는 레지스터(725-1)(725-3)에 저장되어 있는 움직임 정도( $mo(n-2)'_i$ )( $mo(n)'_i$ )를 입력으로 아래 식(5)과 같은 연산을 수행하여 상기에서 구해진 움직임 정도들의 최대값( $max\_mo(n-1)'_i$ )을 구한다.

$$max\_mo(n-1)'_i = Max\{mo(n-2)'_i, mo(n)'_i\} \text{ ----- (5)}$$

이때, 평균기(728)는 최대값 검출기(723)(726)에서 각기 구해진 움직임 정도( $M(n-1)_{i-2}$ )( $max\_mo(n-1)'_i$ )을 입력으로 아래 식(6)과 같은 연산으로 움직임 정도의 평균값( $mean\_mo(n-1)'_i$ )을 구한다.



$$mean\_mo(n-1)'_i = \frac{(M(n-1)_{i-2} + max\_mo(n-1)'_i)}{2} \text{ ----- (6)}$$

이에 따라, 최대값 검출기(729)가 평균기(728)에서의 평균값( $mean\_mo(n-1)'_i$ ), 미디언 필터(724)에서의 출력값( $med\_mo(n-1)'_i$ ) 및 레지스터(725-2)에 저장된 움직임 정도( $mo(n-1)'_i$ )를 입력으로 아래 식(7)과 같은 연산으로 최대값을 구한다.

이때의 최대값이 바로 현재 대표 움직임 정도를 갱신하고자 하는 구간의 최종 대표 움직임 정도값( $mo(n-1)_i$ )이 되며 이 값은 레지스터(721)에 저장된다.

$$mo(n-1)_i = Max\{mo(n-1)'_i, med\_mo(n-1)'_i, mean\_mo(n-1)'_i\} \text{ ----- (7)}$$

따라서, 본 발명은 수직 방향 확장부(720)를 상기와 같이 동작하도록 구현함으로써 단순하고도 적은 양의 하드웨어로 효과적인 수직 방향 움직임 확장 기능을 수행하여 움직임 정도에 따른 안정되고도 향상된 보간을 수행할 수 있다.

이때, 소프트 스위치부(500)는 움직임 결정부(200)에서 산출된 매핑된 움직임 정도를 입력받아 움직임 확장부(700)에서 출력된 움직임 정도값( $\alpha(i,j)$ )을 참조하여 공간적 보간부(300)에서 출력된 에지 방향을 고려한 필드내 보간값과 시간적 보간부(400)에서 출력된 필드 평균값을 혼합하여 출력한다.

이러한 소프트 스위치부(500)는 아래 식(8)과 같은 연산값을 출력한다.

$$p(i,j,n) = \alpha p_e(i,j,n) + (1-\alpha) \frac{(p(i,j,n-1) + p(i,j,n+1))}{2} \text{ ----- (8)}$$

(공간적 보간부출력)                      (시간적 보간부출력)

여기서,  $\alpha$ 는 움직임 확장부(700)에서 출력된 움직임 정도값으로서 '0 이상 1 이내'의 범위의 값이다.

이에 따라, 수직라인 변환부(800)는 소프트 스위치부(500)에서 출력된 보간값과 필드 저장부(100)에서 저장된 현재 필드 데이터값들을 참조하여 디스플레이 장치에 맞는 보간 라인을 생성하기 위하여 현재 필드 화면의 수직 라인수를 변환한다.

만일, 라인 변환이 필요없이 디인터레이싱된 프레임 데이터만을 필요로 하는 경우 수직라인 변환부(800)는 필드 저장부(100) 및 소프트 스위치부(500)에서 출력된 값을 그대로 통과시켜 출력한다.

**발명의 효과**

상기에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명은 종래의 디인터레이싱 방법에 비하여 더 정확한 움직임 검출 및 안정적이고 향상된 보간을 실시함으로써 화질 성능이 우수해지는 효과가 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

필드 저장부로부터 현재 보간을 실시한 영역의 필드 데이터의 화소값과 필드내 주변 화소값을 입력으로 필드내 보간 화소값을 산출하는 공간적 보간부와,

현재 보간할 필드 영상에 대해 이전 필드의 화소값과 이후 필드의 화소값을 평균하여 필드 평균값을 산출하는 시간적 보간부와,

상기 필드 저장부에서의 각 필드 데이터간의 밝기 차이(BD) 및 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD)를 고주파 잡음을 제거하면서 산출하여 그 밝기 차이와 밝기 윤곽 패턴차이를 비교하여 움직임 정도를 산출하는 움직임 결정부와,

상기 움직임 결정부의 출력에서 움직임이 있는 영역을 군집화하는 메디안 필터부와;

상기 메디안 필터부의 출력값을 입력으로 움직임 정도를 순차적으로 수평 방향과 수직 방향의 주변 화소들로 확산시키는 움직임 확장부와,

상기 움직임 확장부에서의 움직임 정도에 따라 상기 공간적 보간부에서의 보간 화소값과 시간적 보간부에서의 필드 평균 값을 혼합하는 소프트 스위치부와,

상기 소프트 스위치부에서의 보간 라인 데이터를 참조하여 상기 필드 저장부에서의 현재 필드 데이터의 수직 라인수를 디스플레이에 적합하도록 변환하는 수직 라인 변환부를 포함하여 구성함을 특징으로 하는 디인터레이싱 장치.

## 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 움직임 결정부는 필드 저장부에서의 각 필드 데이터의 밝기 변화 및 밝기 윤곽 패턴을 검출하여 현재 필드를 기준으로 이전 필드와 이후 필드간의 밝기 변화 및 밝기 윤곽 패턴을 비교함에 의해 밝기 차이(BD) 및 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD)를 산출하는 BD/BPPD 검출부와, 상기 밝기 차이(BD)를 저역필터링한 값과 밝기 윤곽 패턴 차이(BPPD)가 각각의 기설정된 문턱값 이상이면 기설정된 값으로 매핑하고 그 매핑된 차이값을 비교하여 움직임 정도값을 결정하는 BD/BPPD 합성부로 구성함을 특징으로 하는 디인터레이싱 장치.

## 청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 BD/BPPD 합성부는 밝기 차이( $BD_U$ )( $BD_C$ )( $BD_L$ )을 각기 저역 필터링하여 고주파 잡음 성분을 제거하는 제1~제3 저역통과필터와, 이 제1~제3 저역통과필터의 출력신호중 최대값을 검출하는 제1 최대값 검출기와, 이 제1 최대값 검출기의 출력 신호가 기설정된 문턱값 이상이면 기설정된 값으로 매핑하는 제1 매핑기와, 밝기 윤곽 패턴 차이( $BPPD_U$ )( $BPPD_C$ )( $BPPD_L$ )중 최대값을 검출하는 제2 최대값 검출기와, 이 제2 최대값 검출기의 출력 신호가 기설정된 문턱값 이상이면 기설정된 값으로 매핑하는 제2 매핑기와, 상기 제1, 제2 매핑기의 출력 신호중 최대값을 선택하여 움직임 정도값으로 결정하는 제3 최대값 검출기로 구성함을 특징으로 하는 디인터레이싱 장치.

## 청구항 4.

제3항에 있어서, 밝기 윤곽 패턴 차이( $BPPD_U$ )( $BPPD_C$ )( $BPPD_L$ )를 각기 저역 필터링하는 3개의 저역 통과 필터를 더 구비하여 구성함을 특징으로 하는 디인터레이싱 장치.

## 청구항 5.

제1항에 있어서, 움직임 확장부는 메디안 필터부에서의 출력값을 입력으로 움직임이 있는 화소와 인접한 수평 방향의 다른 화소로 움직임 정도를 확장시키는 수평 방향 확장부와, 상기 움직임이 있는 화소와 인접한 수직 방향의 다른 화소로 움직임 정도를 확장시키는 수직 방향 확장부로 구성함을 특징으로 하는 디인터레이싱 장치.

## 청구항 6.

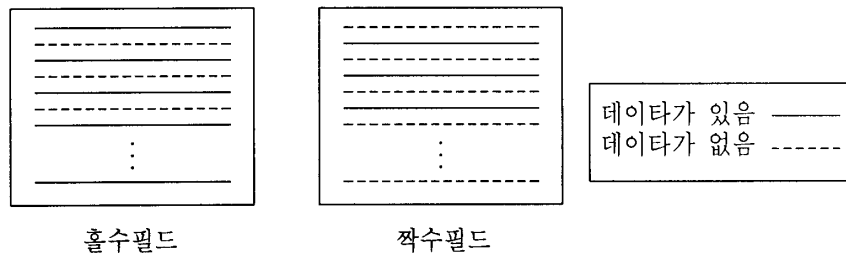
제5항에 있어서, 수직 방향 확장부는 임의의 라인의 1H 필드를 N개의 구간으로 균등하게 분할한 임의의 구간(n)에 대한 이전 라인의 움직임 정도와 수평 방향 확장부에서의 움직임 정도를 비교하여 최대값 또는 그 평균값을 최종 움직임 정도값으로 출력하도록 구성함을 특징으로 하는 디인터레이싱 장치.

청구항 7.

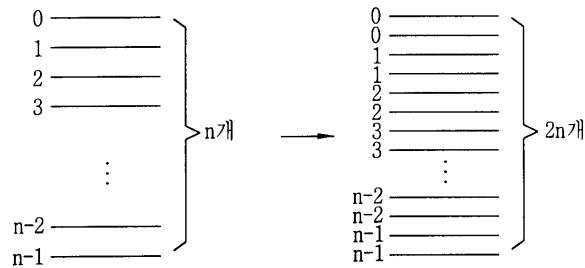
제5항 또는 제6항에 있어서, 수직 방향 확장부는 N 구간으로 균등하게 분할한 임의의 라인의 1H 필드를 저장하는 제1 레지스터와, 이 제1 레지스터에 저장된 해당 구간(n)에 대한 이전 라인의 움직임 정도( $mo(n)_{i-2}$ )와 수평 방향 확장부의 출력값( $\alpha'(i,j)$ )을 비교하여 최대값 또는 그 평균값을 움직임 정도값( $\alpha(i,j)$ )으로 최종 출력하는 움직임 정도 결정부와, 상기 제1 레지스터에 저장된 해당 구간(n)에 대한 이전 라인의 움직임 정도( $mo(n)_{i-2}$ )를 저장하는 제2 레지스터와, 이 제2 레지스터에서의 움직임 정도( $mo(n-1)_{i-2}$ )와 상기 제1 레지스터에 저장된 이전 라인의 움직임 정도( $mo(n)_{i-2}$ ) ( $mo(n+1)_{i-2}$ )중 최대값( $M(n)_{i-2}$ )을 구하는 제1 최대값 검출기와, 수평 방향 확장부의 출력값( $\alpha'(i,j)$ )으로부터 움직임 정도( $mo(n+1)'_i$ )를 구하는 움직임 정도 검출기와, 이 움직임 정도 검출기에서 검출한 현재 구간(n)과 이전, 이후 구간(n-1)(n+1)에 대한 각각의 움직임 정도값( $mo(n+1)'_i$ )( $mo(n)'_i$ )( $mo(n-1)'_i$ )을 저장하는 제3~제5 레지스터와, 상기 제3, 제5 레지스터에 저장된 움직임 정도값( $mo(n+1)'_i$ )( $mo(n-1)'_i$ )중 최대값( $max\_mo(n)'_i$ )을 구하는 제2 최대값 검출기와, 상기 제3, 제5 레지스터에서의 움직임 정도값( $mo(n+1)'_i$ )( $mo(n-1)'_i$ )와 상기 제1 최대값 검출기에서의 대표 움직임의 최대값( $M(n)_{i-2}$ )을 입력으로 중간값( $med\_mo(n)'_i$ )을 구하는 미디언 필터(Median Filter)와, 상기 제1, 제2 최대값 검출기의 출력값( $M(n)_{i-2}$ )( $max\_mo(n)'_i$ )을 입력으로 평균값( $mean\_mo(n)'_i$ )을 구하는 평균기와, 이 평균기, 상기 미디언 필터 및 상기 제4 레지스터의 출력값( $mean\_mo(n)'_i$ )( $med\_mo(n)'_i$ )( $mo(n)'_i$ )중 최대값을 구하여 현재 구간의 최종 대표 움직임 정도값( $mo(n)'_i$ )을 구하는 제3 최대값 검출기로 구성함을 특징으로 하는 디인터레이싱 장치.

도면

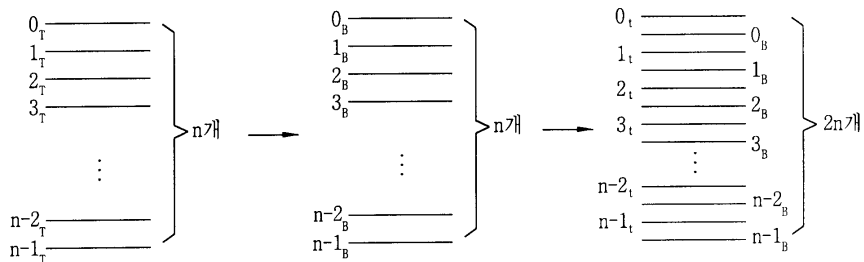
도면1



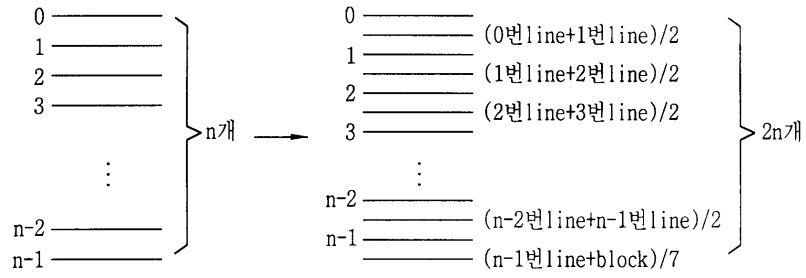
도면2a



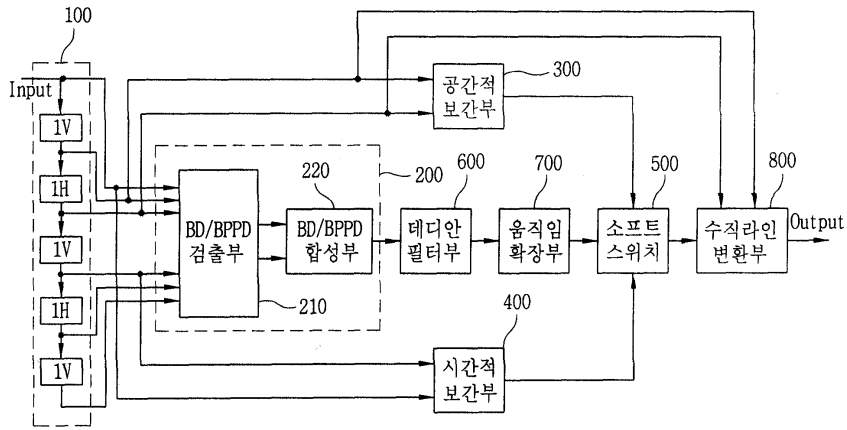
도면2b



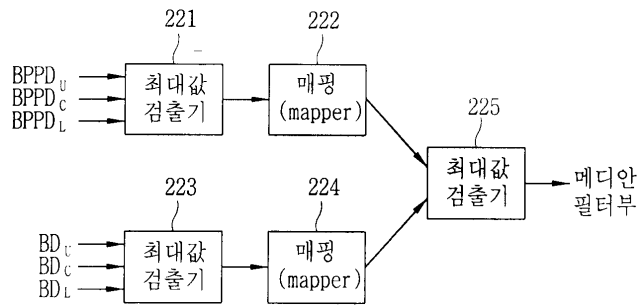
도면2c



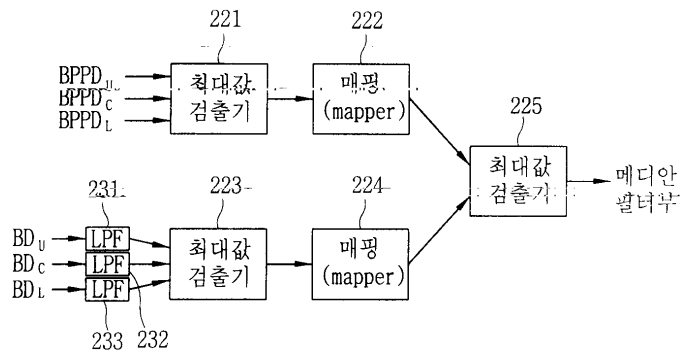
도면3



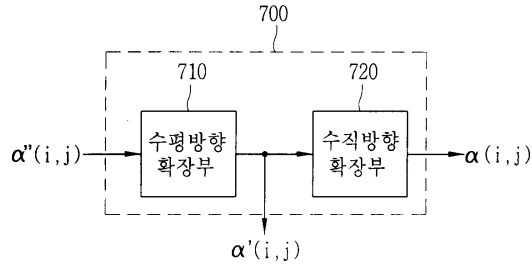
도면4



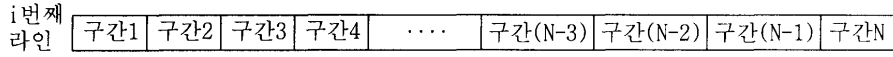
도면5



도면6



도면7



도면8

