(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
H04N 9/77

(45) 공고일자 2003년03월10일
(11) 등록번호 10-0367512
(24) 등록일자 2002년12월26일

(21) 출원번호 10-1995-0024961
(22) 출원일자 1995년08월14일

(65) 공개번호 특1996-0009766
(43) 공개일자 1996년03월22일

(30) 우선권주장 08/290,419 1994년08월15일 미국(US)

(73) 특허권자 톰슨 콘슈머 일렉트로닉스, 인코포레이티드
미국 인디아나주 46290-1024 인디아나폴리스 노스 메리디안 스트리트 10330

(72) 발명자 티모시윌리암새거
미합중국,인디아나,인디아나폴리스,내슈어드라이브8318

(74) 대리인 나영환
이상섭

심사관 : 정성중

(54) 움직임적응비디오잡음감소시스템

요약

감산기(106)는 비디오 입력 신호(C)와 공급되는 추가 신호(M)로부터 차분 신호(D)를 형성한다. 이 차분 신호는 제한되고(108), 감쇄되어(110), 그 합성 신호(F)는 비디오 입력 신호와 결합되어(112), 잡음 감소형 비디오 출력 신호(H)를 제공한다. 지연 회로(202)는 비디오 출력 신호에 응답하여, 필드(A) 및 프레임(B) 지연된 비디오 신호를 제공한다. 선택 회로(220)는 필드 지연된 비디오 신호와, 프레임 지연된 비디오 신호와, 비디오 입력 신호 중에서 메디안 값(M)을 선택하여 감산기에 추가 신호로서 공급한다. 바람직하게, 추가 신호는 (1) 출력 신호의 잡음 감소를 촉진시키고, (2) 이와 동시에 매우 실질적인 정도로 잠재적인 움직임 아티팩트의 발생을 감소시키는 2 가지 기능을 제공한다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 공지의 재귀형 비디오 잡음 감소 시스템에 대한 블록도.

제2도는 본 발명을 구현한 움직임 적응 재취형 비디오 잡음 감소 시스템에 대한 블록도.

제3도는 제2도의 움직임 적응 재귀형 비디오 잡음 감소 시스템에 사용하기 적합한 3 입력 메디안(median) 필터에 대한 블록도.

제4도는 제2도의 시스템의 잡음 감소 부분의 움직임 아티팩트 억압을 설명하는 시·공간적 도면.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

100 : 잡음 감소 시스템

102 : 입력 단자

104 : 출력 단자

106 : 감산기

108 : 제한기

110 : 감쇄기

112 : 가산기

114 : 프레임 지연 유닛

202 : 지연 유닛

210 : 평균기

220 : 선택 회로

302,304,306 : 비교기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 시간영역 비디오 잡음 감소 시스템에 관한 것이며, 구체적으로 움직임 적응 처리를 이용하는 형태의 비디오 잡음 감소 시스템에 관한 것이다.

프레임 재귀형 필터는 프레임간 움직임이 거의 없는 비디오 신호의 신호 대 잡음비를 개선시키는데 효과적이었다. 이러한 필터는 정지 영상 또는 움직임이 거의없는 영상에 대해 프레임간 화소 값의 상관 관계가 많은 반면에, 잡음은(정지 화상에 대해) 상대적으로 일관성이 없으며 프레임간 거의 상관 관계를 나타내지 않는다는 이론에 근거한다. 따라서, 다수의 프레임 지연된 신호를 결합시킴으로써 그 합의 신호 전력은 잡음 전력보다 신속하게 증가하여 신호 대 잡음비는 증가하게 된다.

소위 " 재귀형" 잡음 감소 시스템의 피드백에 의해 다수의 프레임 지연된 비디오 신호를 얻을 수 있다. 본 명세서에 제1도는 이러한 시스템의 예시이다. 제1도의 잡음 감소 시스템(100)은 잡음이 감소될 비디오 입력 신호를 수신하는 입력 단자(102)와 잡음이 감소된 비디오 출력 신호를 제공하는 출력 단자(104)를 포함한다. 입력 단자(102)는 감산기(106), 제한기(108), 감쇄기(110) 및 가산기(112)를 거쳐 출력 단자(104)에 접속된다. 입력 단자(102)는 가산기(112)에 연결되고 가산기 출력은 프레임 지연 유닛(114)을 거쳐 감산기(106)로 피드백된다.

움직임에 있어서, 잡음성 비디오 입력 신호(S1)(단자(102)에서)와 프레임 지연된 유닛(114)의 프레임 지연된 잡음 감소 비디오 출력 신호(S3)는 감산기(106)에서 결합되어 프레임 차분 신호(S4)를 발생시킨다. 프레임 차분 신호(S4)는 정지 영상에 대한 입력 신호(S1)의 잡음량을 평가한다. 동영상에 대해, S1은 프레임간 움직임 및 잡음을 나타낸다. 동영상에서 생성되는 시각적 아티팩트를 수용 가능한 최저 레벨로 감소시키기 위해, 제한기(108)는 차분 신호(S4)를 상대적으로 낮은 레벨로(즉, 소수개의 IRE 유닛) 제한한다. 보다 큰 임계값으로 제한함으로써 잡음 감소를 효과적으로 향상시킬 수는 있지만, 장면 움직임에 의한 아티팩트가 증가된다. 따라서, 제한 값은 일반적으로 요망되는 잡음 감소와 움직임 아티팩트를 수용할 수 있는 레벨 사이에서 절충하여 결정된다.

제한기(108)의 출력은 감쇄기(110)에서 다소 적은 양(1/8의 감소 즉 7/8의 전달)이 감소되므로(감쇄되어) 시스템의 과도 현상은 결국 0으로 소멸된다. 바람직하게, 감쇄는 피드백 시스템의 수렴 및 안정화를 보장한다. 마지막으로, 제한기에서 감소된 출력(S5)은 감쇄기(110)에서 감쇄된 신호(S6)로 가산기(112)에서 다시 현재 입력 신호(S1)에 가산되어, 입력 신호(S1)의 잡음 성분 부분을 상쇄시킨다. 그 결과 " 잡음 감소된" 신호(S2)는 프레임 지연 유닛으로 피드백되어, 다음 프레임에 사용되므로 재귀형 신호 경로가 완성된다.

상술한 바와 같이, 프레임간 화소 값의 높은 상관 관계(일관성)와 프레임에서 프레임을 기초로 하여 비교적 상관되지 않는 잡음으로 인하여 재귀형 잡음 감소의 일반적인 형태는 정지(거의 정지된) 영상에 대해 우수한 결과를 제공한다. 그러나, 동영상에 대해 차분 신호(S4)는 잡음뿐만 아니라 움직임도 또한 나타내므로, 비교적 낮은 레벨로 제한하여 차분 신호의 움직인 성분으로 인한 시각적 아티팩트의 최소화가 요구된다. 그러나, 일반적으로, 특정 응용에서 프레임 재귀형 잡음 감소 시스템의 차분 신호는 수용 가능한 최저 레벨까지 움직임 아티팩트를 제한하기에 불충분하여, 추가 움직임 보상이 요구될 수 있으므로, 이러한 문제점에 대한 다양한 접근법이 요구되고 있다.

프레임 재귀형 잡음 감소 시스템의 움직임 아티팩트의 영향을 감소시키는 한 방법은 비디오 대역을 두 부분으로 분리하여, 프레임 재귀형 잡음 감소를 저주파수 부분에 제공하고 잡음 감소의 또 다른 형태를 고주파수 부분에 제공한다. 이러한 시스템은 크리스토퍼(Christopher)에 의해 DUAL BAND PROGRESSIVE TELEVISION SYSTEM WITH NOISE REDUCTION라는 명칭으로 1992년 7월 14일에 등록된 미합중국 특허 제5,130,798호에 개시되어 있다. 바람직하게, " 이중대역" 접근법은 시스템 메모리 요구를 감소시키고 과도 아티팩트를 저주파수 휘도(輝度) 신호에만 제한한다. 한편, 대역 분할과 분리된 잡음 감소 처리 기능을 위해 비교적 복잡한 회로 소자를 필요로 한다.

프레임 재귀형 잡음 감소 시스템에서 움직임 아티팩트의 영향을 감소시키는 또 다른 방법이 타카하쉬(Takahashi)에 의해 NOISE REDUCTION SYSTEM FOR COLOR TELEVISION SIGNAL이라는 명칭으로 1981년 1월 20일에 등록된 미국 특허 제4,246,610호에 개시되어 있다. 타카하쉬(Takahashi) 방법은 움직임이 많은 장면에 대해서는 프레임

재귀형 필터를 바이패스하는 단계를 포함한다. 이를 위해, 움직임 지시 신호의 기능에 따라 잡음 감소된 비디오 신호와 입력되는 비디오 신호를 혼합하는 움직임 종속 스위치(" 소프트 스위치" 로 공지된)가 제공된다. 정지 영상에 대해, 스위치는 잡음 감소된 신호를 선택하고, 동영상에 대해 스위치는 원신호(잡음 감소가 되지 않은)를 선택하며, 비교적 움직임이 적은 영상에 대해, 신호들은 움직임(프레임 차분) 신호의 기능에 따라 비례적으로 혼합된다. 이러한 접근법이 동영상의 움직임 아티팩트를 감소시키는데 효과적이지만 잡음을 감소시키지는 않는다.

움직임 적응 잡음 감소 시스템의 혼합 형태 사용의 추가 문제점은 소프트 스위치 자체의 움직임이 예컨대 움직임 검출 에러로 인하여 특정 장면에 대해 시각적 아티팩트를 생성시킬 수도 있다는 것이다. 예컨대, 정지 영상에서 다량의 잡음은 장면의 움직임으로 잘못 해석될 수 있다. 만약 잘못 해석되면, 소프트 스위치는 사실상 그렇게 할 필요가 없는 경우에, 프레임 재귀형 필터링 성분을 잘못 감소시켜 잡음 감소를 축소시킨다.

시각적 아티팩트가 관련되어 감소된 움직임을 갖는 움직임 적응 프레임 재귀형 비디오 잡음 감소 시스템이 필요함을 인식하였다. 또, 잡음 감소 대역폭의 제한이 필요 없는 움직임 적응 잡음 감소 시스템도 필요하다. 상술한 바와 같이, 움직임 종속 혼합에 의존하지 않는 움직임 적응 잡음 감소 시스템이 추가로 필요하다.

비디오 잡음을 감소시키기 위한 본 발명의 장치는 비디오 입력 신호와 추가 신호로부터 차분 신호를 형성하는 감산기를 포함한다. 차분 신호는 제한되고 감쇄되며, 이 결과 신호는 비디오 입력 신호와 결합되어 잡음 감소된 비디오 출력 신호를 제공한다. 비디오 출력 신호에 응답하는 지연 회로는 필드 및 프레임 지연된 비디오 신호를 제공한다. 선택 회로는 잡음 감소를 촉진시키고 동시에 아티팩트와 관련된 잠재적인 움직임을 억압하기 위해 감산기에 공급되는 추가 신호로 필드 지연된 비디오 신호와 프레임 지연된 비디오 신호 및 비디오 입력 신호 중 하나를 선택한다.

본 발명의 원리의 바람직한 응용에 있어서, 선택 회로는 필드 지연된 비디오 신호와 프레임 지연된 비디오 신호 및 비디오 입력 신호를 채택하는 메디안 필터를 포함하고, 메디안 필터의 출력은 추가신호를 제공한다.

본 발명에 따른 잡음 감소 방법은 비디오 입력 신호와 추가 신호로부터 차분신호를 형성하고, 이 차분 신호를 제한하고, 감쇄시키고, 이 제한되고 감쇄된 차분신호를 비디오 입력 신호와 결합시켜, 비디오 출력 신호를 형성하고, 이 비디오 출력 신호를 1 필드 및 1 프레임만큼 지연시키고, 필드 지연된 비디오 출력 신호와 프레임 지연된 비디오 출력 신호 및 비디오 입력 신호 중에서 추가 신호를 선택한다.

본 발명의 방법의 추가 특성에 따라, 추가 신호를 선택하는 단계는 비디오 입력 신호와 필드 지연된 비디오 출력 신호 및 프레임 지연된 비디오 신호를 메디안 필터에 넘겨주고 이에 따른 메디안 값이 차분 신호 형성을 위한 추가 신호로 사용되는 단계를 포함한다.

본 발명의 이후 및 추가 특성은 수반되는 도면에 도시되고, 같은 구성요소는 같은 참조 문자로써 명시된다.

제 2도의 움직임 적응 비디오 잡음 감소 시스템(200)은 잡음이 감소될 비디오 입력 신호(C)를 수신하는 입력 단자(102)와 잡음 감소형 비디오 출력 신호(H)를 제공하는 출력 단자(104)를 포함한다. 감산기(106)는 비디오 입력 신호(C)와 추가 신호(M)로부터 잡음 표현 차분 신호(D)를 형성한다. 차분 신호(D)는 제한기(108)에 의해 제한되고, 감쇄기(110)에 의해 감쇄되며, 이 제한되고 감쇄된 차분 신호(D)는 신호 C의 잡음 성분을 효과적으로 상쇄하기 위해 가산기(112)에서 비디오 입력 신호와 결합됨으로써 잡음 감소된 비디오 출력 신호(H)를 생성시킨다. 부수적으로, 제한과 감쇄의 순서는 전혀 중요하지 않다. 제한이 먼저 이루어 지거나(도시된 바와 같이), 감쇄가 먼저 이루어질 수도 있으며, 또는 제한과 감쇄가 공통 회로 구조에서 동시에 이루어질 수도 있다.

본 발명에 따라, 신호 M은 잡음 감쇄와 움직임 아티팩트 감소를 제공하기 위해 시스템(200)의 입력 및 출력 신호(C,

H)로부터 유도된다. 본 발명의 실시예에서, 신호 M의 정보는 비디오 출력 신호(H)에 응답하여 프레임 지연된 비디오 신호(A)와 필드 지연된 비디오 신호(B)를 제공하는 지연 유닛(202)에 의해 제공된다. 선택 회로(220)(본 명세서에는 메디안 필터)는 감산기(106) 제공용 추가 신호(M)로 프레임 지연된 비디오 신호(A), 필드 지연된 비디오 신호(B) 및 비디오 입력 신호(C)중 하나를 선택한다.

특히 메디안 필터(220)는 감산기(106)용 추가 신호(M)로 신호 A, B, C 중에서 메디안을 선택한다. 본 명세서에서 사용되는 용어 " 메디안" 은 " 평균" 과 구별되는 일반 수학적 의미를 갖는다. 예컨대, 집합 " 1, 2, 9" 의 메디안(또는 사이에 있는 값)은 2이지만 평균은 4이다. 또 다른 예로서, 집합 " 1, 4, 4" 의 메디안은 4이나, 평균은 3이 된다. 3 개의 입력을 갖는 메디안 필터에 대해, 메디안은 3 개의 입력 신호의 최대 및 최소 값에 의해 규정되는 범위내에 존재하는 값이다.

더욱 상세하게, 비디오 입력 신호가 필드 지연된 비디오 출력 신호(B)와 프레임 지연된 비디오 출력 신호(A)에 의해 제한되는 범위내에 있다면 도시된 3 입력 메디안 필터는 추가 신호(M)로 비디오 입력 신호(C)를 선택한다. 즉, C가 A와 B 중 큰 것보다 크지 않고 A와 B 중 작은 것보다 작지 않다면 메디안으로 채택된다. 그러므로, C가 A와 B에 의해 규정되는 최소 및 최대 값을 초과한다면, C는 메디안이 될 수 없으며, 나머지 값들 중 하나가 메디안이 되어야 한다. 계속해서, 필드 지연된 비디오 출력 신호(B)가 비디오 입력 신호(C)와 프레임 지연된 비디오 출력 신호(A)에 의해 제한되는 범위내에 있다면 메디안 필터(220)는 추가 신호(M)로 필드 지연된 비디오 출력 신호(B)를 채택한다. 프레임 지연된 비디오 출력 신호(A)가 비디오 입력 신호(C)와 필드 지연된 비디오 출력 신호(B)에 의해 제한되는 범위내에 있다면, 필터(220)는 추가 신호(M)로 프레임 지연된 비디오 출력 신호(A)를 채택한다. 결국, 신호 값 중에 어느 2 개가 " x" IRE 유닛과 동일한 값이면, 메디안(3 입력 메디안 필터)은 제3 신호에 관계없이 " x" 가 된다. 이후에 설명될 제3도는 메디안 필터(220)의 적절한 구현에 대한 상세한 블록도를 제공한다.

전술한 바와 같이, 지연 유닛(202)은 프레임 및 필드 지연된 신호(A, B)를 메디안 필터(220)의 두 입력에 제공한다. 본 발명의 목적을 위해, 필드 지연된 비디오 신호(B)는 프레임 지연된 비디오 신호와 함께 공간적으로 정렬되는 것이 바람직하다. 그러나, 인터레이스로 인하여, 필드에서 필드로 1/2 라인 시프트가 있기 때문에 현재 필드의 픽셀과 함께 정렬되어 있는 이전 필드의 픽셀은 없다. 공간적으로 일치하는 픽셀이 이전 필드에 존재하지 않기 때문에, 지연 유닛(202)은 보간에 의해 비디오 출력 신호(H)로부터 요망되는 신호를 유도한다.

본 발명의 추가 특성에 따라, 필드 지연된 신호(B)를 발생시키기 위해 선형 2 점 보간을 사용함으로써 잡음 감소와 움직임 아티팩트 감소 제공의 2 가지 목적을 만족스럽게 충족시킬 수 있다. 1 필드 이전의 1 픽셀의 값을 반복함으로써 픽셀들이 추정되는 선형 1 점 보간과 같은, 낮은 차수의 보간이 채용된다면 성능이 저하될 수도 있다. 이러한 보간 기술은 본 발명을 위해 요망되는 바와 같이 공간적으로 일치하기 보다 현재 픽셀로부터 수직적으로 오프셋되는 필드 지연된 픽셀을 발생시킨다. 선택적으로, 요망된다면, 2 점 이상을 사용하여 고레벨의 보간을 제공할 수 있으며, 추정은 " 직선" 계산에 의한 것과는 다른 계산으로써(즉, 포물선 또는 다른 곡선 모양의 추정 함수가 적당할 수 있음) 행해질 수 있다.

이제 지연 유닛(202)과 상기 2 점 선형 보간을 상세히 고려해 보면, 유닛(202)은 1/2 라인 모자라는 1 프레임으로 비디오 신호(H)를 지연시키는 제1의 지연 요소(204)의 캐스캐이드(cascade) 연결을 포함한다. 이 지연은 525 라인 NTSC 시스템의 262 라인, 또는 PAL 625 라인 시스템의 312 라인에 해당한다. 지연된 신호(J)는 지연 요소(206)에서 1 추가 라인(1-H)만큼 지연시키고 결과적 지연신호(K)는 지연 요소(208)에서 다시 1/2 라인 모자라는 1 프레임만큼(상기한 바와 같이 262 라인 또는 312 라인) 지연되어 프레임 지연된 비디오 신호(A)를 제공한다. 필드 지연된 비디

오 신호(B)는 지연 신호들(J, K)의 평균을 형성하는 평균기(210)에 의해 제공되는 2 점 선형 보간에 의해 얻어진다. 주목한 바와 같이, 도시된 지연 신호로부터의 보간 처리는 공간적으로는 현재의 픽셀과 프레임 지연된 비디오 신호의 픽셀과 함께 정렬되나 시간적으로는 1 필드만큼 이동되는 보간된(평균된) 신호(B)의 픽셀(즉 화소)을 생성시킨다. 즉, 신호 " B" 는 현재 주어진 필드의 주어진 픽셀의 인접 상부 및 하부에 위치하는 이전 필드에서 수직적으로 인접한 픽셀의 평균값 또는 보간된 값을 나타낸다. 이전의 설명을 반복하여, 보간에 대해 2 점 보다 적게 사용한다면 최적 성능보다 낮아질 수 있다. 가중될 복잡성을 감수하면 더 많은 점이 보간에 사용될 수 있다. 이상의 이유들로 인해 비용과 성능면에서 2점 선형 보간이 최적으로 바람직하다.

제2도의 전체 시스템의 움직임에 있어서, 선택 회로(즉, 메디안 필터)(220)는 현재 필드(C)의 픽셀 메디안과, 이전 필드(B)의 상부 및 하부 괵셀들로부터 평균된 동일한 공간적인 위치를 갖는 픽셀의 메디안과, 이전 프레임(A)에서 구해진 픽셀로부터 픽셀의 메디안을 선택한다. 이들 세 신호의 메디안을 구함으로써, 감산기(106)용 " 피드백" 또는 " 기준" 신호(M)는 동영상에 대해 어느 정도 미리 보정되어, 실질적으로 이전에 논의된 움직임 아티팩트를 감소시킨다. 움직임 아티팩트의 극적 감소는 제4도의 시 · 공간적인 도면에서 설명된다.

제4도에서 수평 축은 좌측에서 우측으로 수평 위치를 나타내고, 수직 축은 현재 필드인 " 필드 1" 과 이전 필드인 " 필드 2" 와 1 프레임 이전에 발생한 필드인 " 필드 3" 으로 된 3 개의 필드에 대한 시간을 나타낸다. 제4도는 빗금쳐진 박스(402)가 3 필드 동안 밝은 배경을 가로질러 좌측에서 우측으로 이동하는 움직임 중인 경우를 나타낸다. " 필드 1" 에 있어서, 박스(402)는 수평 위치 축의 좌측에 위치한다. " 필드 2" 에서, 박스(402')는 중앙으로 이동하고, " 필드 3" 에서 박스(402")는 우측으로 이동한다.

이제 현재 필드(필드 번호 3)를 지켜보고 있는 시청자에 의해 감지되는 시각적 효과를 고려한다. 비디오가 기존의 프레임 재귀형 IIR(무한 임펄스 응답) 필터에 의해 처리되었다면, 표시된 신호는 기점(404)에서 가시적 아티팩트를 포함하게 된다. 이것은 기존의 IIR 잡음 감소 시스템에 움직임이 나타날 경우 프레임 차분 신호(즉, 감산기 출력)가 주로 움직임을(즉, 1 프레임 이전의 박스(402)와 지점(404)간의 차분) 나타내기 때문에 발생한다. 백색 배경(404)에서 흑색 박스(402)를 감함으로써 차분 신호에 대해 매우 큰 값을 발생시킨다. 이러한 차분은 제한기를 여지없이 활성화시키므로 제한기 출력은 여전히 큰 움직임 종속 아티팩트를 포함한다. 또한, 잡음 감소의 시각적인 재귀형으로 인하여, 움직임 아티팩트는 몇 프레임에 걸쳐 느리게 소멸되고 그 영향은 이동하는 박스 뒤에서 스미어(smear) 또는 고스트(ghost)를 끌게 된다.

바람직하게, 제2도의 시스템에 있어서, 상술한 바와 같이 동일한 환경 아래서 움직임으로 인한 큰 프레임 차분에 대한 잠재적인 아티팩트는 표시된 현재 필드의 지점(404, 406)에서 완전히 제거된다. 여기에 이유가 있다. 3 개의 신호(A, B 및 C)가 감산기(106)에 제공되기 위해 메디안 필터링이 되는 것을 상기한다. 제4도에 도시된 바와 같이, 이격된 두 필드로부터의 박스(402)는 상대적으로 낮은 휘도 값(즉, 흑색)을 가지고, 1 필드 이전의 휘도는 배경 레벨(즉, 백색)이며 현재 필드의 영역(404)의 휘도 역시 배경 레벨이다. 따라서, 현재 필드의 표시 지점(404)에 대해, " 필드 1" 의 흑색 박스(402)와 " 필드 2" 의 백색 배경과 " 필드 3" 의 백색 배경(지점(404)에서)의 메디안은 백색이다. 즉, 이러한 경우에 대해 메디안 필터 입력은 흑색, 백색 및 백색을 포함하고 메디안은 백색이다. 지점(404)에서 비디오 입력 신호의 현재 값 또한 백색이므로, 메디안과 현재간의 차분(D)은 0 또는 이들 두 신호의 잡음 내용에 따라 좌우되는 " 필드 2" 와 " 필드 3" 사이의 차분과 동일하다. 이와 같이, 감산기(106)의 출력이 0이 되게 하여 이동하는 박스(402)에 대한 지점(404)에서의 가시적 아티팩트의 생성을 피한다.

바람직하게, 이러한 움직임 조건에 대해서도, 소정의 잡음 감소가 제공된다. 시청자 선호도 측면에서 지점(404)에서의 잠재적인 움직임 아티팩트의 제거는 시스템의 성능을 극적으로 향상시킬 수 있다. 게다가, 이동하는 박스(402)의 지점(406)에서 움직임 아티팩트를 억제한다.

더욱 상세하게, 현재 필드(" 필드 3")의 표시 지점(406)에 대해, 메디안 필터(220)의 입력은 백색(즉, " 필드 1" 의 배경), 흑색(" 필드 2" 의 박스(402') 및 백색(즉, " 필드 3" 의 중앙 지점(406)에서의 배경 레벨)이 된다. 백색/흑색/백색의 메디안은 백색이므로 메디안 필터의 출력은 백색 배경 레벨에 해당한다. 그러나, 이 레벨은 또한 감산기(106)에 제공되어 차분 신호(D)가 0이 되도록 한다. 이것은 1 필드 앞선 박스의 레벨이 그의 이전 및 이후의 배경 레벨과 상이하기만 한다면 IRE 유닛의 실제적인 레벨과는 무관하다. 따라서, 잠재적인 움직임 아티팩트는 좌측 지점(404)과 연속적으로 이동하는 박스를 표시하는 현재 " 필드 3" 의 중앙 지점(406)에서 제거된다.

박스 지점(402")에서, " 필드 1" , " 필드 2" 및 " 필드 3" 의 대응 지점으로부터의 백색, 흑색 및 백색 중에 메디안 필터로의 입력은 백색 메디안을 발생시키지만, 현재 비디오 입력 신호는 흑색이 된다. 결과적으로, 감산기(106)는 최대치 차분 신호(D)를 생성시키게 된다. 가산기(112)에서 가산되는 경우에, 제한기(108)에 의한 신호(D)의 진폭 제한은 이동하는 박스의 명암을 감소시킨다. 본 명세서에서, 실제적인 응용에 있어서 기존 잡음 감소 기술과 연관된 끌리는 스미어는 이동하는 물체상의 아티팩트보다 더욱 바람직하지 못한 것으로 간주된다. 그 까닭은 이동하는 물체의 세부를 해상하는데 있어, 본래의 심리적 시각의 어려움 때문이다.

바람직하게, 제2도의 시스템에 대한 상술된 움직임 관련 아티팩트의 감소는 앞에서 논의된 기존의 " 혼합(blending)" 또는 " 대역 분할" 접근법에 의존하지 않고 달성될 수 있으므로, 기존의 공통적인 단점을 피할 수 있다.

제3도는 제2도의 움직임 적응 비디오 잡음 감소 시스템에 사용되는 메디안 필터의 적절한 실행을 나타낸다. 필터는 아날로그 또는 디지털 형태로 구성될 수 있다. 이 필터는 각각의 신호 AB, BC 및 CA를 비교하는 진폭 비교기(302, 304, 306)를 포함한다. 아날로그 구현을 위해, 진폭 비교기는 차동 증폭기 또는 아날로그 전압 비교기를 구비할 수 있다. 디지털 구현을 위해, 비교기는 기존의 다중 비트 이진 진폭 비교기(병렬 처리용) 또는 단일 비트 비교기(직렬 처리를 위해)를 구비할 수 있다. 게이트(308)는 신호 A 또는 B를 선택하는 다중화 스위치(312)를 제어하기 위해 진폭 비교기(302, 304)의 출력에 대해 배타적 논리합을 제공한다. 기존의 배타적 논리합 게이트는 아날로그 또는 디지털 구현을 위해 사용될 수 있다. 또 다른 게이트(310)는 스위치(312)의 출력 또는 신호 C를 선택하여 신호 A, B 및 C 중에 메디안(M)을 발생시키는 다중화(314)를 제어하기 위해 비교기들(304, 306)의 출력에 대해 배타적 논리합을 제공한다. 아날로그 구현을 위해, 다중화 스위치는 전달 게이트 등을 구비할 수 있으며, 디지털 구현을 위해 다중화 스위치는 전달 게이트 스위치 또는 AND/OR 선택(이진) 게이트 등을 구비할 수도 있다.

움직임에 있어서, 배타적 논리합 게이트(310)는 C가 인에이블 스위치(314)에의한 메디안인지 결정하여 B> C 및 C> A 또는 B> C 및 C< A이면, C를 선택한다. 그렇지 않으면 스위치 314는 스위치 312의 출력을 선택한다. 배타적 논리합 게이트(308)는 스위치(312)를 제어하여 A> B 및 B> C 또는 A< B 및 B< C이면 B를 출력으로 선택하여 B를 메디안으로 식별한다. 그렇지 않으면 스위치(312)는 신호 A를 메디안으로 선택한다. 간단하 요약하면, A와 B로써 제한되는 범위라면 C가 메디안으로 선택되고, A와 C로써 제한되는 범위에서는 B가 선택되며, C와 B로써 제한되는 범위에서는 A가 선택된다. 2 개 이상의 신호가 동일한 값이면, 그 값이 메디안 값(M)으로 출력된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

비디오 입력 신호(C)와 공급된 추가 신호(M)로부터 차분 신호(D)를 형성하는 감산기(106)와;

상기 차분 신호(D)를 제한하고(108) 감쇄시켜서(108) 합성 신호(F)를 형성하는 회로와;

상기 입력 신호(C)와 상기 합성 신호(F)를 결합하여 잡음 감소된 비디오 출력 신호(H)를 형성하는 결합기를 포함하는 비디오 잡음 감소 장치에 있어서,

상기 비디오 출력 신호(H)에 응답하여, 필드 지연된 비디오 신호(B)와 프레임 지연된 비디오 신호(A)를 제공하는 지연 회로(202)와;

상기 감산기(106)에 공급하기 위한 상기 추가 신호(M)로서 상기 필드 지연된 비디오 신호(B)와, 상기 프레임 지연된 비디오 신호(A)와, 상기 비디오 입력 신호(C)중 하나를 선택하는 선택 회로(220)를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 잡음 감소 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 선택 회로(220)는, 상기 필드 지연된 비디오 신호(B)와, 상기 프레임 지연된 비디오 신호(A)와 상기 비디오 입력 신호(C)가 인가되는 메디안 필터(220)를 포함하며, 상기 메디안 필터의 출력은 상기 추가 신호를 상기 감산기에 공급하도록 연결되는 것을 특징으로 하는 비디오 잡음 감소 장치.

청구항 3.

비디오 입력 신호(C)와 추가 신호(M)로부터 차분 신호(D)를 형성하는 단계와;

상기 차분 신호(D)를 제한하고(108) 감쇄시켜서(110) 합성 신호(F)를 형성하는 단계와;

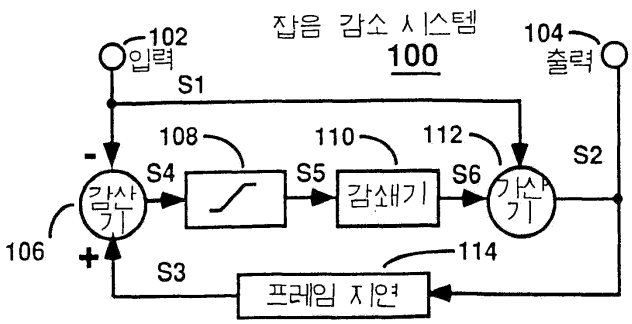
상기 합성 신호(F)와 상기 비디오 입력 신호(C)를 결합하여 비디오 출력 신호(H)를 형성하는 단계를 포함하는 잡음 감소를 제공하는 방법에 있어서,

상기 비디오 출력 신호(H)를 1 필드 및 1 프레임만큼 지연시키는 단계와;

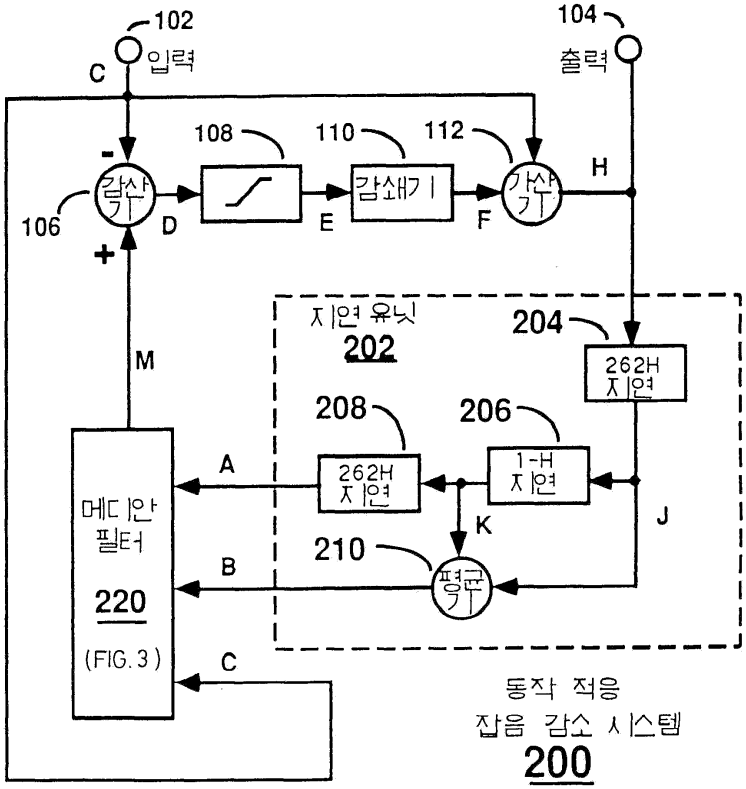
상기 필드 지연된 비디오 출력 신호(B)와, 상기 프레임 지연된 비디오 출력 신호(A)와 상기 비디오 입력 신호(C) 중에서 상기 추가 신호를 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

도면

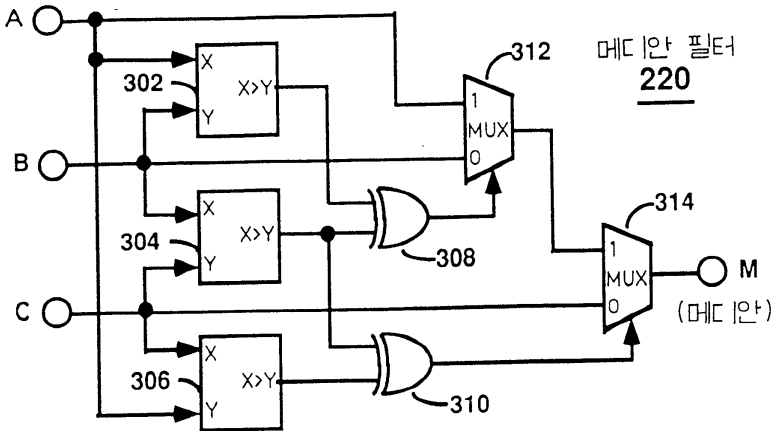
도면 1


잡음 감소 시스템
100
102
입력
104
출력
S1
S2
108
110
112
S4
S5
S6
감산기
감쇄기
가산기
106
S3
114
프레임 지연

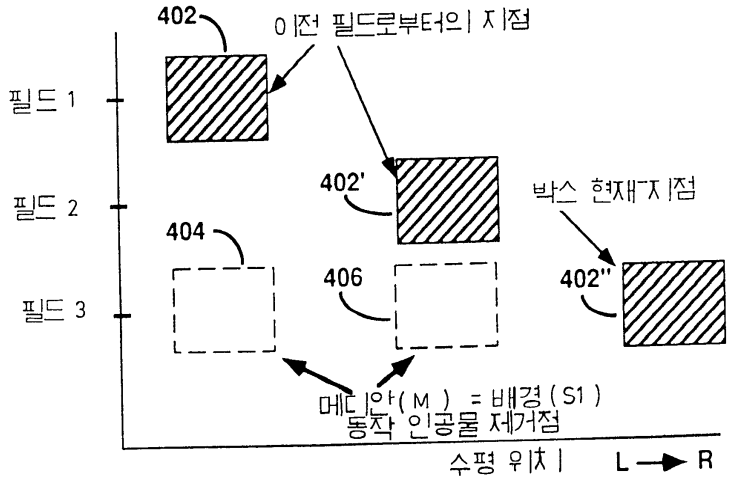
도면 2


102
입력
104
출력
C
108
110
112
H
감산기
감쇄기
가산기
106
D
E
F
지연 유닛
202
204
262H 지연
208
206
M
A
262H 지연
1-H 지연
메디안 필터
220
(FIG. 3)
K
J
210
B
평균기
C
동작 적응 잡음 감소 시스템
200

도면 3


A
B
C
302
304
306
X
Y
X>Y
312
메디안 필터
220
1
MUX
0
308
310
314
M
(메디안)

도면 4


402
이전 필드로부터의 지점
필드 1
필드 2
필드 3
402'
박스 현재 지점
404
406
402''
메디안(M) = 배경(S1)
동작 인공물 제거점
수평 위치
L → R