

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
H04N 7/01

(45) 공고일자 2005년08월31일
(11) 등록번호 10-0510670
(24) 등록일자 2005년08월19일

(21) 출원번호 10-2003-0001034
(22) 출원일자 2003년01월08일

(65) 공개번호 10-2004-0063561
(43) 공개일자 2004년07월14일

(73) 특허권자 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 최병태
경기도안양시동안구평촌동대우아파트106동2404호

한동일
서울특별시서초구잠원동54미주파스텔1106호

(74) 대리인 김용인
심창섭

심사관 : 최훈

(54) 디인터레이싱 장치

요약

본 발명은 현재 보간하고자 하는 필드를 기준으로 이전 필드사이에는 움직임이 있으나 이후 필드와는 움직임이 없는 경우나 반대로 이전 필드와는 움직임이 없으나 이후 필드와는 움직임이 있는 경우에 보다 정확한 보간 영상을 만들어낼 수 있는 디인터레이싱 장치를 제공하기 위한 것으로서, 연속되는 다수개의 필드 데이터를 순차적으로 제공하는 필드 데이터 제공부와, 상기 필드 데이터 제공부로부터 연속되는 필드 데이터를 입력받아 필드간 및 프레임간 움직임 정도를 검출하여 움직임 정보를 출력하는 픽셀 움직임 검출기와, 상기 필드 데이터 제공부로부터 연속되는 데이터를 입력받아 필드내 보간 픽셀을 만들어내는 필드내 공간적 보간기와, 상기 픽셀 움직임 검출기에서 출력되는 움직임 정보 및 보간하고자 하는 필드의 이전 및 이후 필드에서 보간 픽셀과 동일한 위치에 있는 픽셀을 이용하여 상기 이전 필드 및 이후 필드 사이에서의 움직임까지 검출하여 필드간 보간 픽셀을 만들어내는 필드내 시간적 보간기와, 상기 필드내 공간적 보간기 및 필드간 시간적 보간기의 출력으로부터 최종 보간 픽셀을 만들어내는 소프트 스위치를 포함하여 구성되는데 있다.

대표도

도 3

색인어

디인터레이싱, 픽셀 움직임 검출기, 필드간 보간기, P_inter, P_intra

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 종래의 움직임 적응형 디인터레이싱 장치를 나타낸 구성도

도 2 는 종래의 보간하고자 하는 픽셀 X를 포함하는 현재 필드 n을 전후한 필드 및 디인터레이싱에 사용되는 픽셀들의 위치 및 필드간 보간에 사용하는 움직임 정보 M1, M2, M3, M4를 나타낸 도면

도 3 은 본 발명에 따른 디인터레이싱 장치를 나타낸 구성도

도 4 는 본 발명에 따른 디인터레이싱 장치에서 필드간 시간적 보간기를 나타낸 구성도

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100 : 필드 데이터 제공부 100a~100d : 필드 지연부

200 : 픽셀 움직임 검출기 300 : 필드내 공간적 보간기

400 : 필드간 시간적 보간기 410,420,430,440 : M1~M4 검출기

450 : M1,M2 선택기 460 : M3,M4 선택기

470 : 가중 평균부(WA) 500 : 소프트 스위치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디인터레이싱(De-interlacing) 기술에 관한 것으로, 특히 현재 보간하고자 하는 필드를 기준으로 이전 필드 및 이후 필드와의 움직임 정보를 추출하여 적절한 보상을 수행하는 디인터레이싱 장치에 관한 것이다.

일반적인 TV 영상신호는 2개의 필드가 1 프레임을 형성하는 비월 주사(interlacing) 방식을 채택하여 송신되는 주파수 대역의 압축을 실행하고 있다.

그리고, 최근 PC나 고선명 TV에서는 통상 순차 방식으로 디스플레이하므로 상기 송신되는 비월 주사(interlaced) 방식의 영상신호를 PC나 고선명 TV에 디스플레이하기 위해서는 기존의 비월 주사에서 없는 영상 라인을 임의의 방법으로 생성하여 순차주사(progressive)할 수 있도록 해야하는데, 이것을 디인터레이싱이라고 한다.

종래의 디인터레이싱 기술로서 미국 특허 4876596, 5550592, 5563651, 5596371, 5689301 등을 들 수 있는데, 이들 각각의 보간 방법은 크게 다음 세 가지로 요약된다.

첫째는 필드간의 움직임을 고려하지 않고 현재 필드 자체의 라인 정보를 반복 사용하여 보간하는 방법이다.

둘째는 필드 및 프레임간의 움직임 정도와 방향을 나타내는 움직임 벡터를 찾아서 보간하는 방법이다.

셋째는 단순한 움직임 정도만을 추출하여 움직임이 있는 경우에는 첫째 방법을 사용하고, 움직임이 없는 경우에는 이전 필드의 동일 위치의 데이터를 그대로 이용하는 방법이다.

상기 첫째 방법은 움직임을 찾기 위한 필드 메모리를 필요로 하지 않기 때문에 가장 간단하게 구현할 수 있는 방법이나, 영상에서 움직임이 없는 경우에는 좋은 화질을 기대할 수 없다.

그리고 상기 둘째 방법은 움직임이 있는 부분에서 움직임 벡터를 정확히 찾는 경우에 좋은 화질을 얻을 수 있으나, 얻어진 움직임 벡터가 정확한지를 판단하기 위해서 부가적인 판단 로직이 필요하며, 또한 일반적으로 움직임 벡터를 찾기 위해서는 너무 많은 하드웨어 자원을 필요로 하는 단점이 있다.

셋째 방법은 도 1과 같이, 디인터레이싱 장치는 필드 데이터 제공부(10)와, 픽셀 움직임 검출기(20)와, 필드내 공간적 보간기(30)와, 필드내 시간적 보간기(40)와, 그리고 소프트 스위치(50)로 구성된다.

이는 움직임이 없는 경우에는 첫째 방법보다 훨씬 좋은 화질을 얻을 수 있으면서 둘째 방법에 비해 훨씬 간단한 회로 구성으로도 비슷한 화질을 얻을 수 있다. 그러나 이 방법을 사용하는 경우에도 움직임이 없다고 판단되면 이전 필드의 동일 위치의 픽셀을 그대로 사용하거나, 이전 및 이후 필드의 픽셀값을 단순히 평균하여 사용함으로써 연속적이지 않은 움직임이 있는 경우에 좋은 화질을 얻을 수 없는 결함이 있다.

도 2는 종래의 보간하고자 하는 픽셀 X를 포함하는 현재 필드 n을 전후한 필드 및 디인터레이싱에 사용되는 픽셀들의 위치 및 필드간 보간에 사용하는 움직임 정보 M1, M2, M3, M4를 나타낸다.

도 2와 같이, X위치를 현재 보간하고자 하는 픽셀이라고 할 때 X위치에서의 움직임 정도를 판단하여 움직임이 없는 경우에는 필드 n에서의 필드내 보간을 하고, 움직임이 있는 경우에는 X와 동일 위치에 있는 이전 및 이후 필드의 데이터인 A, B에 대해서 단순한 평균값 $(A+B)/2$ 를 하여 출력을 내고 있다.

필드간 수평 움직임을 보상해주는 국내 공개특허 2002-064440의 경우에도 시간적 보간 픽셀을 만들어내는데 있어서 수평방향 움직임 벡터에 의해 지시되는 두 픽셀의 평균값을 사용하고 있다.

그러나 만약 M2로 표시되는 필드 n과 필드 n-1사이의 움직임, 또는 M3으로 표시되는 필드 n과 필드 n+1사이에서 움직임이 있는 경우에 기존 움직임 검출기는 움직임이 있다는 판단을 내리고 필드 n의 데이터만을 이용하여 필드간 보간을 수행하게 함으로써, 움직임이 없는 필드만의 데이터로 시간적 보간을 하는 경우보다 더 열화된 보간 영상을 얻게 되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 현재 보간하고자 하는 필드를 기준으로 이전 필드 사이에는 움직임이 있으나 이후 필드와는 움직임이 없는 경우나 반대로 이전 필드와는 움직임이 없으나 이후 필드 사이에는 움직임이 있는 경우에 보다 정확한 보간 영상을 만들어낼 수 있는 디인터레이싱 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디인터레이싱 장치의 특징은 연속되는 다수개의 필드 데이터를 순차적으로 제공하는 필드 데이터 제공부와, 상기 필드 데이터 제공부로부터 연속되는 필드 데이터를 입력받아 필드간 및 프레임간 움직임 정도를 검출하여 움직임 정보를 출력하는 픽셀 움직임 검출기와, 상기 필드 데이터 제공부로부터 연속되는 데이터를 입력받아 필드내 보간 픽셀을 만들어내는 필드내 공간적 보간기와, 상기 픽셀 움직임 검출기에서 출력되는 움직임 정보 및 보간하고자 하는 필드의 이전 및 이후 필드에서 보간 픽셀과 동일한 위치에 있는 픽셀을 이용하여 상기 이전 필드 및 이후 필드 사이에서의 움직임까지 검출하여 필드간 보간 픽셀을 만들어내는 필드내 시간적 보간기와, 상기 필드내 공간적 보간기 및 필드간 시간적 보간기의 출력으로부터 최종 보간 픽셀을 만들어내는 소프트 스위치를 포함하여 구성되는데 있다.

이때, 상기 픽셀 움직임 검출기에서 출력되는 움직임 정보는 필드간 보간 픽셀과 필드간 보간 픽셀의 소프트 스위칭을 위한 움직임 정보 및 필드간 보간을 위한 움직임 정보를 포함하여 형성되는 것이 바람직하다.

그리고 상기 필드간 시간적 보간기는 필드 n-2와 n사이의 프레임간 움직임 정도를 나타내는 M1, n-1과 n사이의 필드간 움직임 정도를 나타내는 M2, n과 n+1사이의 필드간 움직임 정도를 나타내는 M2, 그리고 필드 n과 필드 n+2사이의 프레임간 움직임 정도를 나타내는 M3을 각각 검출하는 다수개의 검출기와, 상기 검출된 M1 및 M2를 입력으로 현재 필드 n내의 보간하고자 하는 픽셀 위치에 대해서 이전 필드 n-1간의 움직임 정도 M5를 출력하는 제 1 선택기와, 상기 검출된 M3

및 M4를 입력으로 현재 필드 n내의 보간 하고자하는 픽셀 위치에 대해서 이후 필드 n+ 1간의 움직임 정도 M6을 출력하는 제 2 선택기와, 상기 시간적으로 전후 방향 필드 M5 및 M6을 이용하여 시간적 보간 픽셀값 P_inter를 생성하는 가중 평균 부를 포함하여 구성되는데 다른 특징이 있다.

이때, 상기 M1 = maximum(|C-E| , |D-F|), 상기 M2 = |A-(C+D)/2| , 상기 M3 = |B-(C+D)/2| 그리고 상기 M4 = maximum(|C-G| , |D-H|)의 수학적식에 의해 산출되는 것이 바람직하다.

그리고 상기 M5 = maximum(M1, M2) 또는 (M1+ M2)/2, 그리고 상기 M6 = maximum(M3, M4) 또는 (M3+ M4)/2의 수학적식에 의해 산출되는 것이 바람직하다.

또한, 상기 P_inter = (M5 x B + M6 x A) / (M5 + M6)의 수학적식에 의해 산출되는 것이 바람직하다.

그리고 상기 소프트 스위치 = ((1-m) x P_inter + m x P_intra) / m의 수학적식에 의해 산출되는 것이 바람직하다.

본 발명의 다른 목적, 특성 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.

본 발명에 따른 디인터레이싱 장치의 바람직한 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 3 은 본 발명에 따른 디인터레이싱 장치를 나타낸 구성도로서, 필드간 보간에서도 현재 필드 기준으로 이전 및 이후 필드사이의 움직임 정보 M1, M2, M3, M4를 이용하는 필드간 시간적 보간기를 나타내고 있는 제 1 실시예 이다.

도 3과 같이, 디인터레이싱 장치는 필드 데이터 제공부(100)와, 픽셀 움직임 검출기(200)와, 필드내 공간적 보간기(300)와, 필드내 시간적 보간기(400)와, 그리고 소프트 스위치(500)로 구성된다.

상기 필드 데이터 제공부(100)는 다수개의 필드 지연부(100a~100d)를 이용하여 연속되는 4장의 필드 데이터를 순차적으로 제공한다.

그리고, 상기 픽셀 움직임 검출기(200)는 상기 필드 데이터 제공부(100)로부터 연속되는 필드 데이터를 입력받아 필드간 및 프레임간 움직임 정도를 검출하여 움직임 정보를 출력한다.

또한, 상기 필드내 공간적 보간기(300)는 상기 필드 데이터 제공부(100)로부터 연속되는 데이터를 입력받아 필드내 보간 픽셀을 만들어낸다.

그리고 상기 필드간 시간적 보간기(400)는 상기 픽셀 움직임 검출기(200)에서 출력되는 움직임 정보 및 보간하고자 하는 필드의 이전 및 이후 필드에서 보간 픽셀과 동일한 위치에 있는 픽셀(C, D)을 상기 필드 데이터 제공부(100)에서 입력된 필드를 이용하여 필드간 보간 픽셀을 만들어낸다.

마지막으로 상기 소프트 스위치(500)는 상기 필드내 공간적 보간기(300)에서 출력되는 필드내 보간 픽셀 및 상기 필드간 시간적 보간기(400)에서 출력되는 필드간 보간 픽셀로부터 최종 보간 픽셀을 만들어내게 된다.

이때, 상기 픽셀 움직임 검출기(200)에서 출력되는 움직임 정보는 필드간 보간 픽셀과 필드간 보간 픽셀의 소프트 스위칭을 위한 움직임 정보(m) 및 필드간 보간을 위한 움직임 정보 M1, M2, M3, M4로 이루어지는 것이 바람직하다.

그리고, 상기 필드 데이터 제공부(100)내의 다수개의 필드 지연부(100a~100d)는 직렬 접속되어 연속되는 4장의 필드 즉, 한 장의 기준(현재) 필드(n), 두 장의 이전 필드(n-1)(n-2) 및 두 장의 이후 필드(n+ 1)(n+ 2)의 영상 신호를 순차적으로 저장한다.

이때, 상기 필드내 시간적 보간기(400)는 기존의 방법으로 수행할 수 있으며, 상기 픽셀 움직임 검출기(200)에서 M1, M2, M3, M4를 입력받은 후, 시간적 보간을 수행하는 부분은 도 4에서 제시하였다.

도 4 는 본 발명에 따른 디인터레이싱 장치에서 필드간 시간적 보간기를 나타낸 구성도로서, M1,M2,M3,M4를 구하고 이를 이용하여 시간적 보간 픽셀 P_inter를 움직임 정보로 가중평균을 이용하여 구하고 있다.

도 4를 참조하여 설명하면, M1, M2, M3, M4 검출기(410)(420)(430)(440)와, M1, M2 및 M3, M4 선택기(450)(460)와, 가중 평균부(WA)(470)로 구성된다.

이때, M1 검출기(410)에서 검출되는 M1은 필드 n-2와 n사이의 프레임간 움직임 정도를, 상기 M2 검출기(420)에서 검출되는 M2는 n-1과 n사이의 필드간 움직임 정도를, 상기 M3 검출기(430)에서 검출되는 M3은 필드 n과 n+ 1사이의 필드간 움직임 정도를, 그리고 상기 M4 검출기(440)에서 검출되는 M4는 필드 n과 필드 n+ 2사이의 프레임간 움직임 정도를 나타낸다.

이때 각 움직임 정도를 나타내는 값은 다음과 같은 수학적 식 1에 의해 계산한다.

수학적 식 1

$$M1 = \text{maximum}(|C-E|, |D-F|)$$

$$M2 = |A-(C+D)/2|$$

$$M3 = |B-(C+D)/2|$$

$$M4 = \text{maximum}(|C-G|, |D-H|)$$

상기 수학적 식 1에서 실제 영상에서의 잡음에 견고한 결과를 얻기 위하여 A, B, C, D, E, F, G, H 픽셀은 실제로는 수평 방향 주변 픽셀들에 대한 저역통과 필터링 결과를 이용할 수도 있다.

그리고 상기 M1, M2 선택기(450)에서는 현재 필드 n내의 보간 하고자하는 픽셀 위치 X에 대해서 이전 필드 n-1간의 움직임 정도 M5를 출력하고, M3, M4 선택기(460)에서는 현재 필드 n내의 보간 하고자하는 픽셀 위치에 대해서 이후 필드 n+ 1간의 움직임 정도 M6을 출력한다.

이때, 상기 M1, M2 및 M3, M4 선택기(450)(460)는 다음과 같은 수학적 식 2에 의해 동작한다.

수학적 식 2

$$M5 = \text{maximum}(M1, M2) \text{ 또는 } (M1+M2)/2$$

$$M6 = \text{maximum}(M3, M4) \text{ 또는 } (M3+M4)/2$$

이때, 실제 응용에 있어서는 필드 데이터 제공부(100)에서 필요로 하는 필드 메모리의 용량 등을 고려하여 M1, M2, M3, M4를 모두 이용하기 어려운 경우에 M1, M4를 생략할 수 있다. 이 경우 M5, M6은 M5 = M2, M6=M3이 된다.

그리고 상기 가중 평균부(470)는 시간적으로 전후 방향 필드, 즉 필드 n을 기준으로 이전필드와의 움직임을 나타내는 M5와 이후 필드 n+ 1간의 움직임을 나타내는 M6을 이용하여 수학적 식 3과 같이 시간적 보간 픽셀값 P_inter를 만들어낸다.

수학적 식 3

$$P_inter = (M5 \times B + M6 \times A) / (M5 + M6)$$

그리고 마지막으로 소프트 스위치(50)는 다음 수학적 식 4로 필드내 보간 픽셀 P_intra와 필드간 보간 픽셀 P_inter를 움직임 정도 m으로 가중 평균하여 최종 보간 픽셀을 만들어낸다.

수학식 4

$$\text{소프트 스위치} = ((1-m) \times P_{\text{inter}} + m \times P_{\text{intra}}) / m$$

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 디인터레이싱 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 기존의 방법이 현재 필드의 픽셀을 기준으로 이전 필드 혹은 이후 필드 어느 쪽에 대해서만 움직임이 있는지를 판단하여 필드내 보간을 하고 있으나, 본 발명은 이러한 경우에도 필드와 필드 사이에서 실제 움직임이 있는지 없는지를 판단하여 더욱 정확한 필드의 데이터를 사용하게 되므로 더 좋은 화질의 디인터레이싱 결과를 얻을 수 있다.

둘째, 사용하는 움직임 검출기는 필드내/필드간 보간기의 소프트 스위칭에 사용되는 움직임 검출기와 비슷한 구조를 가지므로 회로적으로도 간단하게 구성이 가능하다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.

따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

연속되는 다수개의 필드 데이터를 순차적으로 제공하는 필드 데이터 제공부와,

상기 필드 데이터 제공부로부터 연속되는 필드 데이터를 입력받아 필드간 및 프레임간 움직임 정도를 검출하여 움직임 정보를 출력하는 픽셀 움직임 검출기와,

상기 필드 데이터 제공부로부터 연속되는 데이터를 입력받아 필드내 보간 픽셀을 만들어내는 필드내 공간적 보간기와,

상기 픽셀 움직임 검출기에서 출력되는 움직임 정보 및 보간하고자 하는 필드의 이전 및 이후 필드에서 보간 픽셀과 동일한 위치에 있는 픽셀을 이용하여 상기 이전 필드 및 이후 필드 사이에서의 움직임까지 검출하여 필드간 보간 픽셀을 만들어내는 필드내 시간적 보간기와,

상기 필드내 공간적 보간기 및 필드간 시간적 보간기의 출력으로부터 최종 보간 픽셀을 만들어내는 소프트 스위치를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 픽셀 움직임 검출기에서 출력되는 움직임 정보는 필드간 보간 픽셀과 필드간 보간 픽셀의 소프트 스위칭을 위한 움직임 정보 및 필드간 보간을 위한 움직임 정보를 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 필드간 시간적 보간기는

필드 n-2와 n사이의 프레임간 움직임 정도를 나타내는 M1, n-1과 n사이의 필드간 움직임 정도를 나타내는 M2, n과 n+ 1사이의 필드간 움직임 정도를 나타내는 M2, 그리고 필드 n과 필드 n+ 2사이의 프레임간 움직임 정도를 나타내는 M3을 각각 검출하는 다수개의 검출기와,

상기 검출된 M1 및 M2를 입력으로 현재 필드 n내의 보간 하고자하는 픽셀 위치에 대해서 이전 필드 n-1간의 움직임 정도 M5를 출력하는 제 1 선택기와,

상기 검출된 M3 및 M4를 입력으로 현재 필드 n내의 보간 하고자하는 픽셀 위치에 대해서 이후 필드 n+ 1간의 움직임 정도 M6을 출력하는 제 2 선택기와,

상기 시간적으로 전후 방향 필드 M5 및 M6을 이용하여 시간적 보간 픽셀값 P_inter를 생성하는 가중 평균부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 M1 = maximum(|C-E|, |D-F|), 상기 M2 = |A-(C+D)/2|, 상기 M3 = |B-(C+D)/2| 그리고 상기 M4 = maximum(|C-G|, |D-H|)의 수학식에 의해 산출되는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱 장치.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 M5 = maximum(M1, M2) 또는 (M1+ M2)/2, 그리고 상기 M6 = maximum(M3, M4) 또는 (M3+ M4)/2의 수학식에 의해 산출되는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱 장치.

청구항 6.

제 3 항에 있어서,

상기 P_inter = (M5 x B + M6 x A) / (M5 + M6)의 수학식에 의해 산출되는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱 장치.

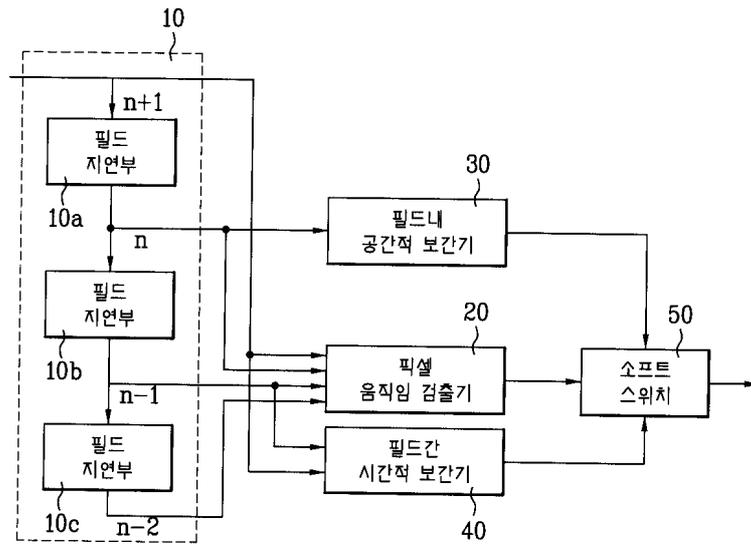
청구항 7.

제 1 항에 있어서,

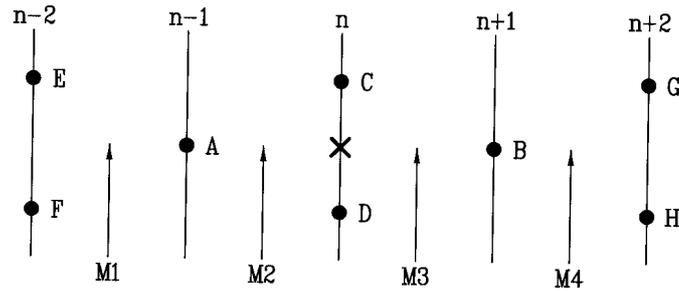
상기 소프트 스위치 = ((1-m) x P_inter + m x P_intra) / m의 수학식에 의해 산출되는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱 장치.

도면

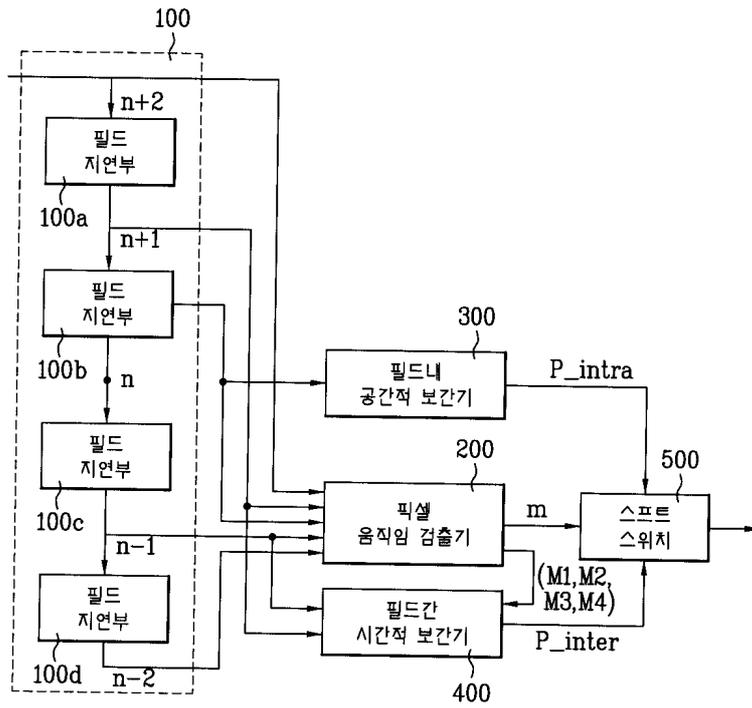
도면1



도면2



도면3



도면4

