

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H04N 5/235

(11) 공개번호 10-2005-0022748
(43) 공개일자 2005년03월08일

(21) 출원번호 10-2003-0060446
(22) 출원일자 2003년08월29일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 임채환
대구광역시북구관음동한양수정아파트201동1305호
박영식
대구광역시동구지저동768-15

(74) 대리인 이건주

심사청구 : 없음

(54) 조도차가 큰 사진의 화질 개선 장치 및 방법

요약

디지털 카메라를 구비하는 장치에서 영상재구성모드시 짧은 노출시간 및 상대적인 긴 노출시간 동안 이미지센서를 연속적으로 구동하여 서로 다른 조도차를 가지는 제1 및 제2영상을 획득하는 과정과, 상기 획득한 제1 및 제2프레임 영상들의 동일한 영상데이터들을 각각 소정크기를 가지는 국부영역들로 할당하고, 상기 국부영역들의 영상데이터들의 국부 분산값을 각각 계산하는 과정과, 상기 계산된 제1 및 제2프레임의 국부 분산 값들을 비교하여 상기 분산값이 큰 국부영역의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영역의 가중치를 작게 설정하는 과정과, 상기 설정된 가중치를 상기 제1 및 제2프레임의 각 국부영역의 영상데이터들에 적용하여 합성하므로써 상기 영상들을 하나의 영상으로 재구성 및 표시하는 과정으로 이루어진다.

대표도

도 6

색인어

영상재구성, 조도, 화질개선, 카메라, 휴대전화기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 조도를 높게하여 촬영된 사진 및 조도를 상대적으로 낮게하여 촬영된 사진을 도시하는 도면

도 2는 사진 촬영시 조도와 이미지센서에 의해 획득되는 출력 데이터와의 관계를 도시하는 도면

도 3a 및 도 3b는 도 2에서 조도가 높은 영역 및 조도가 낮은 영역에서의 데이터 분포를 설명하기 위한 도면

도 4는 본 발명의 실시예에 따라 도 3 및 도 4와 같은 특성을 가지는 영상을 재구성하는 원리를 설명하기 위한 도면

도 5는 본 발명의 실시예에 따라 조도차가 큰 사진의 화질을 개선하는 장치의 구성을 도시하는 도면

도 6은 도 5의 영상제어부의 구성을 도시하는 도면

도 7 및 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 조도차가 큰 사진 영상을 획득하여 재구성하는 절차를 도시하는 흐름도

도 9는 획득되는 제1 및 제2영상을 국부영역으로 할당하는 예를 설명하는 도면

도 10은 본 발명의 실시예에 따라 조도차가 큰 사진영상을 재구성한 사진의 예를 도시하는 도면

도 11은 도 11은 조도차가 큰 사진 영상을 획득하기 위해 이미지센서를 제어하는 타이밍을 설명하기 위한 도면

도 12는 상기 도 6과 같은 장치를 휴대 단말기에 적용한 예를 도시하는 도면

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 사진 영상의 화질을 개선하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 조도차가 사진들을 합성하여 화질을 개선할 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다.

일반적으로 디지털 카메라 또는 디지털 카메라 기능이 내장되어 있는 장치에서는 촬영하는 영상의 화질을 개선하려는 많은 노력들이 진행되고 있다. 이를 위해서는 고성능의 프로세서, 영상 데이터 처리를 위한 고용량의 메모리, 그리고 제어 가능한 카메라 센서 등이 요구되고 있다. 최근에 출시되고 있는 디지털 카메라 또는 이런 기능을 내장하는 장치들은 상기와 같은 조건들을 만족시키고 있으며, 따라서 촬영된 영상의 화질을 개발하는 다양한 결과들이 나타나고 있다.

또한 현재는 상기 디지털 카메라를 내장하는 복합 단말장치들이 많이 개발되고 있는 추세이다. 이런 장치들 중에 대표적인 제품으로는 휴대 전화기가 있다. 최근의 휴대 전화기는 다양한 기능을 가지는 전자 기기로 변화하고 있는데, 이들 중에는 카메라가 장착되어 디지털 카메라나 캠코더의 기능을 할 수 있는 휴대 전화기들이 출시되고 있다. 여기서 카메라를 구비하는 휴대 전화기는 기본적으로 통신 기능을 수행하면서 사진 영상을 촬영할 수 있는 장치로써, 사진을 찍는데 있어서 사용자에게 가장 큰 비중을 차지하는 부분이 촬영한 사진의 화질이 얼마나 좋은가에 있을 것이다.

상기와 같이 디지털 카메라 또는 디지털 카메라를 구비하는 장치들에서 상기 카메라로부터 촬영되는 영상의 화질을 개선하기 위한 다양한 방법들 중에 하나로써 조도 차이가 많이 나는 영상의 화질을 개선하는 방법이 있다. 일반적으로 카메라를 통해 피사체를 촬영하는 경우, 피사체의 주변조도에 따라 노출을 조정하여 촬영하게 된다. 이런 경우, 조도가 낮은 촬영 대상에 노출을 맞추는 경우에는 상대적으로 조도가 높은 배경 부분이 포화되어 인식하기 어렵고, 반대로 배경에 노출을 맞추는 경우에는 상대적으로 조도가 낮은 촬영 대상이 너무 어두워져 인식하기 어렵게 된다. 즉, 도 1a와 같이 피사체를 중심으로 촬영하면 피사체의 배경화면을 인식하기 어렵고, 도 1b와 같이 배경을 중심으로 촬영하면 피사체가 너무 어두워져 피사체를 인식하기가 어렵게 된다. 따라서 상기와 같이 조도 차이가 큰 환경에서, 촬영 대상을 중심으로 노출을 맞추어 촬영한 영상과 배경을 중심으로 노출을 맞추어 촬영한 영상을 합성하여 적절하게 처리하면 사진영상의 모든 영역에 화질의 손실 없는 사진 영상을 만들 수 있을 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 디지털 카메라에서 피사체의 조도차가 큰 영상의 화질을 개선할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 디지털 카메라에서 조도차가 큰 사진 영상들을 합성하여 화질을 개선할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 디지털 카메라에서 이미지센서의 노출정도를 다르게 하여 조도차가 큰 사진 영상들을 획득하고, 획득된 영상들을 합성하여 사진 영상의 화질을 개선할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 디지털 캠코더에 이미지센서의 노출 정도를 다르게 하여 조도차가 다른 동영상들을 획득하고, 상기 획득되는 동영상에서 조도차가 다른 영상들을 합성하여 동영상의 화질을 개선할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따라 영상을 재구성하는 장치가, 동일한 서로 다른 조도차를 가지는 동일한 영상을 적어도 두 개의 영상으로 획득하는 이미지센서와, 상기 이미지센서에서 출력되는 상기 영상들을 저장하는 메모리들과, 상기 메모리들에 저장된 영상들을 설정된 크기의 국부영상들로 나누고, 상기 국부영상들의 분산값을 계산하며, 상기 계산된 국부 분산 값들을 비교하여 상기 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정한 후, 상기 국부영상들을 합성하여 재구성하는 영상제어부와, 상기 재구성된 영상을 표시하는 표시부로 구성된 것을 특징으로 한다.

또한 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 휴대전화기의 영상처리장치가, 무선통신 기능을 수행하는 통신부와, 상기 통신부에서 송수신되는 신호의 변복조 및 부호/복호 기능을 수행하는 데이터 처리부와, 통신모드 시 상기 데이터처리부에서 송수신되는 신호를 처리하며, 영상처리모드시 상기 영상처리를 위한 제어신호를 발생하

는 제어부와, 상기 영상처리모드시 서로 다른 노출시간을 가지는 적어도 2개의 노출제어신호를 발생하는 타이밍 제어부와, 상기 노출제어신호들에 의해 서로 다른 조도차를 가지는 동일한 영상을 적어도 두 개의 영상으로 획득하는 이미지센서와, 상기 이미지센서에서 획득되는 영상들을 설정된 크기의 국부영상들로 나누고, 상기 국부영상들의 분산값을 계산하며, 상기 계산된 국부 분산 값들을 비교하여 상기 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정한 후, 상기 국부영상들을 합성하여 재구성하는 영상처리부와, 상기 이미지센서에서 출력되는 상기 영상들 및 상기 영상제어부에서 재구성된 영상을 저장하는 메모리들과, 상기 획득되는 영상들 및 상기 재구성된 영상을 표시하는 표시부로 구성된 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 영상재구성 방법은, 영상재구성모드시 짧은 노출시간 및 상대적으로 긴 노출시간 동안 이미지센서를 연속적으로 구동하여 서로 다른 조도차를 가지는 제1 및 제2영상을 획득하는 과정과, 상기 획득한 제1 및 제2프레임 영상들의 동일한 영상데이터들을 각각 소정크기를 가지는 국부영역들로 할당하고, 상기 국부영역들의 영상데이터들의 국부 분산값을 각각 계산하는 과정과, 상기 계산된 제1 및 제2프레임의 국부 분산 값들을 비교하여 상기 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정하는 과정과, 상기 설정된 가중치를 상기 제1 및 제2프레임의 각 국부영역의 영상데이터들에 적용하여 합성하므로써 상기 영상들을 하나의 영상으로 재구성 및 표시하는 과정으로 이루어진다.

또한 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 디지털 카메라를 구비하는 장치의 영상 표시 방법이, 영상 재구성모드시 제1노출시간 동안 이미지센서를 구동하여 제1영상을 획득하며, 상기 획득되는 제1영상의 국부분산 값을 계산하여 저장하는 과정과, 상기 제1영상 획득 후 제2노출시간 동안 상기 이미지센서를 구동하여 제2영상을 획득하며, 상기 획득되는 제2영상의 국부분산값을 계산하는 과정과, 상기 계산되는 제2영상의 국부분산값과 상기 저장된 제1영상의 동일 국부영역의 분산값을 비교하여 상기 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정하는 과정과, 상기 설정된 가중치를 상기 제1 및 제2영상의 해당 국부영역의 영상데이터들에 적용하여 합성하므로써 상기 영상들을 하나의 영상으로 재구성 및 표시하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 한다.

또한 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 영상재구성 방법이, 영상 재구성모드시 서로 다른 조도차를 가지는 제1 및 제2영상의 선택을 안내하는 과정과, 상기 제1 및 제2영상 선택시 상기 선택된 제1 및 제2영상들의 동일한 영상데이터들을 각각 소정크기를 가지는 국부영역들로 할당하고, 상기 국부영역들의 영상데이터들의 국부분산값을 각각 계산하는 과정과, 상기 계산된 제1 및 제2프레임의 국부 분산 값들을 비교하여 상기 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정하는 과정과, 상기 설정된 가중치를 상기 제1 및 제2프레임의 각 국부영역의 영상데이터들에 적용하여 합성하므로써 상기 영상들을 하나의 영상으로 재구성 및 표시하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 실시예들의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 동일한 구성들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들을 나타내고 있음을 유의하여야 한다.

현재 디지털 카메라 및 디지털 카메라를 구비하는 많은 제품들이 출시되고 있다. 그리고 이런 디지털 카메라를 통해 촬영되는 사진영상을 화질을 개선하기 위한 다양한 방법들이 제안되고 있다. 본 발명의 실시예는 디지털 카메라에서 조도 차이가 많이 나는 두 장 이상의 사진 영상들을 촬영한 후, 이들 사진 영상들을 재구성하여 화질을 개선한다. 즉, 노출시간을 제어하여 피사체를 중심으로 하는 사진 영상과 배경을 중심으로 하는 사진영상을 촬영한 후, 이들 두 사진영상을 합성하면 피사체 및 배경 화면이 모두 선명한 사진 영상으로 재구성할 수 있다. 즉, 조도 차이가 많이 나는 경우의 촬영에 있어서, 상기 도 1a와 같이 조도가 낮은 촬영 대상에 노출을 맞추는 경우에는 상대적으로 조도가 높은 배경 부분이 포화되어 인식하기 어렵고, 반대로 도 1b와 같이 배경에 노출을 맞추는 경우에는 상대적으로 조도가 낮은 촬영 대상이 너무 어두워져 인식하기 어렵게 된다. 이런 경우 화질의 개선을 위해 촬영 대상을 중심으로 노출을 맞추어 촬영한 영상과 배경을 중심으로 노출을 맞추어 촬영한 영상을 처리하여 모든 영역에 화질의 손실 없는 사진을 만들 수 있다.

본 발명의 실시예에 따른 방법으로 영상을 재구성하기 위해서는 상기 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이 조도차가 있는 적어도 두 개의 영상들이 필요하다.

도 2는 원하는 피사체를 촬영할 때의 인텐시티(Intensity)과 이미지 센서에 의해 획득되는 출력 데이터와의 관계를 도시하는 도면이다. 그리고 도 3a는 노출을 길게 하였을 때의 영상데이터 특성을 도시하는 도면이며, 도 3b는 노출을 짧게 하였을 때 촬영되는 사진의 영상데이터 특성을 도시하는 도면이다.

상기 도 2 - 도 3b를 참조하면, 상기 도 2에 도시된 바와 같이 노출을 다르게 함에 따라 관계 그래프가 변하게 되는 데, 노출시간을 짧게 하면(short exposure) 그래프의 기울기는 완만해지고, 노출을 길게 하면(long exposure) 기울기는 급하게 된다. 또한 특정 노출 상태에서 인텐시티가 높은 곳은 포화되는 것을 볼 수 있으며, 이때 출력 신호는 최대값으로 일정해진다. 이때 촬영되는 영상데이터에서 조도가 높은 영역은 도 3a의 A 영역으로 분포할 것이고, 조도가 낮은 영역은 도 3b의 B 영역과 같이 분포한다고 볼 수 있다.

상기 도 3a에서 실선으로 나타낸 그래프에 따른 A 영역의 인텐시티 분포를 가지는 영역의 출력 신호는 Δ_{NH} 구간을 가지고, 점선으로 나타낸 그래프에 따른 A 영역의 인텐시티 분포를 가지는 영역의 출력 신호는 Δ_L 구간을 가지게 된다. 그러므로 상대적으로 분포 구간이 좁은 점선으로 나타낸 그래프에 의한 출력 신호의 분산이 더 작게 된다. 그리고 상기 도 3b에서 실선으로 나타낸 그래프에 따른 B 영역의 인텐시티 분포를 가지는 영역의 출력 신호는 Δ_{NL} 구간을 가지고 점선으로 나타낸 그래프에 따른 B 영역의 인텐시티 분포를 가지는 영역의 출력 신호는 Δ_S 구간을 가지게 된다. 그러므로 상대적으로 분포 구간이 좁은 점선으로 나타낸 그래프에 의한 출력 신호의 분산이 더 작게 된다. 다시 정리하면 노출 시간을 길게 하여 획득한 영상에서는 조도가 높은 영역이 포화됨에 따라 화소 데이터(pixel data)

의 분포 범위가 줄어들어 분산이 작아지게 되고, 노출 시간을 짧게 하여 획득한 영상에서는 조도가 낮은 영역에서의 화소 데이터(pixel data)의 분포 범위가 줄어들어 분산이 작아지게 된다.

도 4는 본 발명의 실시예에서 조도차가 있는 적어도 두 개의 영상데이터를 재구성하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.

상기 도 4를 참조하면, 조도 차이가 많이 나는 화면을 촬영하기 위해 노출 정도에 따라 도 5의 기울기 SL1의 특성을 가지는 경우와 기울기 SL2의 특성을 가지는 경우에 대해서 고려해 본다. 이런 경우 촬영된 사진영상에서 조도가 높은 영역은 상기 기울기 SL2의 특성에 따른 출력을 얻기를 희망할 것이고, 상기 촬영된 영상에서 조도가 낮은 영역은 기울기 SL1의 특성을 따른 출력을 얻기를 희망하게 된다. 따라서 상기한 바와 같이 상기 도 5의 기울기 SL1의 특성에 따라 획득된 영상과 기울기 SL2의 특성에 따라 획득된 영상에서 국부 분산을 계산해서 분산이 큰 쪽에 가중치를 주어 영상을 재구성하면 원하는 사진영상을 재구성할 수 있게 된다.

상기와 같이 영상들을 재구성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 장치는 디지털 카메라 또는 디지털 카메라를 구비할 수 있으며, 이때 상기 디지털 카메라의 이미지 센서는 사진영상을 촬영하는 노출시간을 각각 다르게 제어하며, 또한 상기와 같이 노출 시간을 다르게 하여 촬영된 영상들을 재구성하여 사진영상의 화질을 개선한다. 이를 위하여, 본 발명의 실시예를 수행하는 장치는 촬영되는 피사체의 이미지신호를 전기 신호로 변환하기 위한 이미지 센서와, 상기 이미지 센서에서 촬영한 영상을 보여 주기 위한 표시부, 촬영한 영상을 데이터 파일의 형태로 저장하기 위한 저장 공간인 메모리, 그리고 이들 장치를 제어하고 입력된 영상 데이터를 처리하기 위한 프로세서 등을 구비하여야 한다.

상기 디지털 카메라 또는 디지털 카메라를 구비하는 장치에서 사용되고 있는 이미지 센서들은 수광부에 조사된 빛의 양에 비례하는 전기 신호를 발생하며, 이를 ADC(Analog-to-Digital Converter)하여 디지털 데이터로 변환한다. 하며, 제어부가 사진 영상데이터로 처리하게 된다. 이때 상기 이미지 센서는 내부에 읽고 쓰기가 가능한 레지스터를 가지고 있으며, 제어부는 상기 이미지센서의 레지스터에 설정된 값을 라이트하여 이미지센서의 동작을 제어한다. 즉, 상용의 이미지 센서들은 노출의 정도를 제어할 수 있게 하는 레지스터를 구비하고 있으며, 상기 레지스터에 기록되는 값에 따라 촬영시 노출 정도를 다양하게 하여 영상을 얻는 것이 가능하다.

그리고 상기 구성을 가지는 디지털 카메라 또는 디지털 카메라를 구비하는 장치에서, 노출을 달리하는 영상으로 화질이 개선된 영상을 재구성하는 방법은 조도차가 있는 영상이어야 하므로 최소한 두 개의 영상화면들이 필요하다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따라 조도차가 큰 화면 영상들의 화질을 개선할 수 있는 디지털 카메라의 구조를 도시하고 있다.

상기 도 6을 참조하면, 입력부140은 디지털 카메라의 각 동작을 제어하기 위한 키신호들을 발생한다. 여기서 상기 입력부140은 본 발명의 실시예에 따라 조도차가 큰 두 개 이상의 화면 영상들을 처리하여 화질을 개선하기 위한 명령어를 발생한다. 여기서 상기 키명령어에는 조도차가 있는 두 개 이상의 정지화면 영상을 처리하기 명령어와 조도차를 가지고 촬영되는 동영상의 영상들을 프레임 간격으로 처리하기 위한 키명령어를 발생할 수 있다. 상기와 같은 키명령어는 상기 입력부140에 독립적인 키를 구비하여 구현할 수 있으며, 또한 메뉴 형태로 표시하여 선택할 수도 있다.

영상제어부110은 디지털 카메라의 전반적인 동작을 제어하며, 또한 본 발명의 실시예에 따라 두 개 이상의 조도차가 큰 영상화면의 화질을 개선하기 위한 기능을 제어한다. 상기 영상제어부110은 상기 입력부110에 발생되는 명령어에 따라 조도차가 있는 영상화면을 획득하기 위한 제어신호를 발생하며, 또한 수신되는 조도차가 큰 영상화면들을 처리하여 화질을 개선하는 기능을 수행한다. 상기 조도차가 다른 영상화면들은 적어도 두 개 이상이 되어야 한다. 본 발명의 실시예에서는 조도차가 다른 두 개의 영상화면들을 획득하여 화질을 개선하는 경우를 가정하여 설명하기로 한다.

타이밍제어부120은 상기 영상제어부110의 제어하에 이미지센서130의 노출시간을 제어하기 위한 타이밍 제어신호를 발생한다. 여기서 상기 타이밍 제어신호는 짧은 노출시간을 설정하는 제1노출제어신호 및 상기 제1노출시간 보다 더 긴 노출시간을 설정하는 제2노출제어신호를 발생한다. 또한 상기 타이밍제어부120은 상기 영상제어부110이 동영상모드의 타이밍 제어를 명령하는 경우, 상기 제1 및 제2노출제어신호를 순차적으로 생성하여 조도차가 있는 프레임 영상신호들이 연속적으로 발생할 있도록 제어한다.

이미지센서130은 상기 타이밍제어부120에서 출력되는 노출제어신호에 따라 도시하지 않은 카메라로부터 촬영되는 광신호를 전기적 신호로 변환한다. 이때 상기 이미지센서130은 상기 노출제어신호의 구간 동안 영상의 획득을 수행한다. 따라서 상기 이미지센서130은 서로 다른 조도차를 가지는 영상신호를 발생하게 된다. 상기 이미지센서130은 카메라의 광학소자들 및 촬영되는 광신호를 전기적 신호로 변환한 후 이를 디지털 영상데이터로 변환하는 구성을 포함할 수 있다. 또한 상기 이미지센서130은 카메라의 광학계와 독립적으로 구현할 수도 있다. 본 발명의 실시예에서는 상기 카메라의 광학계와 이미지센서130은 독립적으로 구성되는 것으로 가정하며, 또한 상기 이미지센서130은 상기 광전변환된 전기적 신호를 디지털 영상신호로 변환하는 신호처리부를 포함하는 것으로 가정하여 설명한다. 여기서 상기 신호처리부는 디지털신호프로세서(Digital Signal Processor: DSP)로 구현할 수 있으며, 상기 디지털신호프로세서가 상기 타이밍제어부120에서 출력되는 노출제어신호에 따라 이미지센서에서 출력되는 영상신호의 획득시간을 제어할 수 있다.

메모리150은 상기 이미지센서130으로 획득되는 적어도 두 개 이상의 영상데이터들을 저장하는 영역을 구비하며, 이때 획득되는 영상은 서로 다른 조도차를 가지는 영상 데이터로써 프레임 단위의 영상데이터로 가정한다. 또한 본 발명의 실시예에서는 두 개의 영상데이터들을 재구성하는 것으로 가정하며, 따라서 상기 메모리150은 제1 및 제2 프레임 영상데이터를 저장하는 버퍼 영역을 구비하고 있다. 상기 제1 및 제2프레임 버퍼는 상기 이미지센서130에서 출력되는 영상신호들을 각각 저장한다. 여기서 상기 제1프레임버퍼는 상기 제1노출제어신호가 발생하는 구간에

서 생성되는 프레임의 영상신호를 저장하며, 상기 제2프레임버퍼는 상기 제2노출제어신호가 발생하는 구간에서 생성되는 프레임의 영상신호를 저장할 수 있다.

또한 상기 메모리150은 디지털 카메라의 각종 프로그램 및 중요 정보를 저장하는 롬 및 프로그램 수행 중에 발생하는 데이터를 일시 저장하는 램 등으로 구성될 수 있다. 여기서 상기 롬은 프로그램을 저장하고 있는 프로그램 메모리 및 중요 정보를 저장하는 플래시 메모리들로 구성될 수 있다. 여기서 상기 프로그램 메모리에는 본 발명의 실시예에 따른 프로그램을 저장할 수 있다. 상기 플래시메모리에는 처리된 화면 영상데이터를 저장할 수 있다.

표시부160은 상기 영상제어부110의 제어하에 촬영을 위한 각종 메뉴 정보들 및 촬영되는 화면 영상을 표시할 수 있다. 상기 표시부160은 LCD(Liquid Crystal Display)로 구성할 수 있다.

도 6은 상기 도 5에서 영상제어부110의 상세 구성을 도시하는 도면이다.

본 발명의 실시예에서는 상기 조도차가 큰 두 개 이상의 영상화면을 재구성하는 방법은 크게 3가지 방법으로 구현할 수 있다. 그 한가지 방법은 조도차가 큰 사진 영상을 미리 찍어 저장한 상태에서 상기 화면재구성모드를 수행하는 방법이 있을 수 있다. 이런 경우 상기 영상제어부110은 제1 및 제2프레임버퍼에 저장된 조도차가 다른 두 개의 프레임 영상데이터를 읽어 영상화면을 재구성할 수 있다. 두 번째 방법은 화면 재구성 모드시 조도차가 다른 두 개의 영상화면을 촬영하고, 촬영된 영상화면의 프레임 영상데이터들을 재구성하는 방법이다. 세 번째 방법은 조도차를 가지며 연속 촬영되는 동영상신호를 각 프레임 단위로 처리하여 화면을 재구성하는 방법이다.

상기 도 6을 참조하면, 상기 제1프레임버퍼201 및 제2프레임버퍼202는 각각 서로 다른 조도차를 가지는 프레임 영상데이터들이 저장되어 있다. 그러면 국부영역할당기211 및 212는 도 9와 같이 각각 대응되는 프레임 영상데이터들의 분산 값을 계산하기 위한 국부영역들을 설정한다. 즉, 상기 제1 및 제2프레임 영상데이터의 분산값을 계산하는 경우, 전체 영상에 대하여 분산값을 계산하는 것이 아니라 국부영역 영상들의 분산값을 계산한 후, 이들 분산값을 비교하여 가중치를 설정한 후 상기 국부영상에 상기 설정된 가중치를 적용하여 영상을 재구성한다. 상기 영상 재구성은 국부영역 단위로 이루어지며, 상기 국부영역할당기211 및 212는 프레임 영상데이터의 국부영역을 설정하는 기능을 수행한다. 여기서 상기 국부영역은 상기 도 9에 도시된 바와 같이 3*3화소 이상으로 설정할 수 있다. 그러면 평균값계산기221 및 222는 상기 할당된 국부영역의 영상화소들의 평균값을 계산하며, 분산값계산기231 및 232는 상기 평균값 계산기221 및 222에서 계산된 국부영역의 영상 평균값을 이용하여 국부분산값을 계산한다.

여기서 상기 국부분산 값을 계산하는 절차를 살펴본다.

먼저 N 개의 영상데이터로부터 분산을 구한다면, 먼저 상기 N개의 영상데이터의 평균을 계산하며, 상기 각 N개의 데이터와 상기 계산된 평균과의 차이를 제곱하여 평균하므로써 분산값을 계산한다. 이를 수식으로 표현하면 다음과 같다.

N 개의 데이터 D(n) , n = 1, 2, ..., N

데이터의 평균 $m = (D(1) + D(2) + \dots + D(N))/N$

분산 $Var(D) = ((D(1) - m)^2 + (D(2) - m)^2 + \dots + (D(N) - m)^2)/N$

도 9에 도시된 바와 같이 국부영역할당기211 및 212가 왼쪽에서 오른쪽으로 i 가 증가하는 방향으로 정하고 위에서 아래로 j 가 증가하는 방향으로 정한 영상을 예로 들어 영상에서 I(i,j) 를 중심으로 하는 3x3 영역의 분산을 계산하는 방법은 위에서 제시한 분산을 구하는 것에 비교한다면 9개의 데이터로 분산을 구하는 것이라 할 수 있다. 하기 <수학식 1>은 상기 평균값계산기221 및 222에서 영상 데이터의 평균을 나타내는 수학식이며, <수학식 2>는 상기 분산값계산기231 및 232에서 상기 영상 데이터의 분산을 나타내는 수학식이다.

수학식 1

$$M(i, j) = \frac{\sum_{r=-1}^1 \sum_{s=-1}^1 I(i+r, j+s)}{9}$$

수학식 2

$$Var(I(i, j)) = \frac{\sum_{r=-1}^1 \sum_{s=-1}^1 [I(i+r, j+s) - M(i, j)]^2}{9}$$

- i : x 축 방향의 좌표
- j : y 축 방향의 좌표
- r : 3x3 영역에서 x 축 방향 좌표의 변위
- s : 3x3 영역에서 y 축 방향 좌표의 변위
- I(i,j) : 좌표(i,j) 에서 영상의 픽셀 값
- M(i,j) : 좌표(i,j) 를 중심으로 3x3 영역의 픽셀 값의 평균
- Var(I(i,j)) : 좌표(i,j) 를 중심으로 3x3 영역의 픽셀 값의 분산

상기 <수학식 1> 및 <수학식 2>를 이용하여 영역을 이동시켜 가면서 각 화소들의 국부 분산값을 계산한다. 이때 상기 국부 분산을 계산하는 영역을 3x3 에서 5x5 또는 그 이상의 크기로 확장하는 경우에도 상기 <수학식 1> 및 <수학식 2>의 i 및 j 변수를 변경하면 가능하다.

상기와 같이 도 9와 같은 영역 단위로 이동시켜 가면서 상기 <수학식 1> 및 <수학식 2>와 같이 각 국부 영역의 영상 데이터 평균 및 분산값을 구한 후, 비교기240은 상기 상기 분산값계산기231 및 232에서 계산된 상기 두 국부 영상들의 분산 값을 비교하며, 가중치계산기250은 상기 비교부240에서 출력되는 분산값의 비교 결과에 따라 하기의 <수학식 4> 및 <수학식 5>와 같이 상기 영상을 재구성하기 위한 가중치를 계산한다. 그리고 영상재구성기260은 상기 가중치계산기250에서 결정된 상기 <수학식 4> 및 <수학식 5>와 같은 가중치들을 상기 국부영역의 영상들에 적용하여 상기 <수학식 3>과 같이 영상을 재구성한다.

상기 노출을 다르게 하여 획득한 영상 I_S 과 I_L 에서 좌표(i,j)에서 픽셀의 값을 각각 $I_S(i,j)$ 와 $I_L(i,j)$ 라고 하면, 결과영상 $R(i,j)$ 는 상기 <수학식 3>과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 3

$$R(i, j) = W_S(i, j) \times I_S(i, j) + W_L(i, j) \times I_L(i, j)$$

이때 상기 영상에서 좌표(i,j)를 중심으로 하는 국부 영역에서 계산된 분산을 $\sigma_s^2(i, j)$ 및 $\sigma_L^2(i, j)$ 이라 하면, 상기 <수학식 3>과 같은 결과영상 $R(i,j)$ 를 계산하기 위한 가중치 $W_S(i,i)$ 및 $W_L(i,i)$ 는 각각 상기 <수학식 4> 및 <수학식 5>와 같이 나타낼 수 있다. 그리고 상기 <수학식 4> 및 <수학식 5>와 같은 가중치들은 각각 상기 <수학식 6>의 조건을 만족한다.

수학식 4

$$W_S(i, j) = \frac{\sigma_s^2(i, j)+1}{[\sigma_s^2(i, j)+1] + [\sigma_L^2(i, j)+1]}$$

수학식 5

$$W_L(i, j) = \frac{\sigma_L^2(i, j)+1}{[\sigma_s^2(i, j)+1] + [\sigma_L^2(i, j)+1]}$$

수학식 6

$$W_S(i, j) + W_L(i, j) = 1$$

그리고 상기 가중치계산기250이 상기 <수학식 4> 및 <수학식 5>와 같은 가중치들을 계산할 때 분산에 1을 더해주고 있는데, 이는 극단적인 상황에서 분산이 0이 되는 경우를 대비하기 위함이다.

상기와 같이 국부 분산값을 계산한 후, 상기 비교부240은 제1 및 제2프레임의 영상데이터들의 국부분산 값을 역제스한 후 두 국부분산값을 값을 비교한다. 이때 상기 제1 및 제2프레임 영상의 국부 영역의 영상은 동일한 화소들이 된다. 그리고 상기 가중치계산기250은 상기 비교부240의 비교결과신호에 따라 상기 <수학식 4> 및 <수학식 5>의 가중치 W_S 및 W_L 을 설정한다. 이때 상기 가중치계산기240은 짧은 노출에서 촬영된 영상의 국부 분산값이 크면, 해당 국부 영역에서 짧은 노출의 국부 영상의 가중치 W_S 를 긴 노출의 국부 영상에 대한 가중치 W_L 보다 크게 설정한다.

또한 상기 가중치계산기240은 긴 노출에서 촬영된 영상의 국부 분산값이 크면, 해당 국부 영역에서 짧은 노출의 국부 영상의 가중치 W_S 를 긴 노출의 국부 영상에 대한 가중치 W_L 보다 작게 설정한다.

상기와 같이 가중치 W_S 및 W_L 이 설정되면, 상기 영상재구성기 260은 상기 <수학식 3>과 같이 영상을 합성하여 재구성한다. 이때 상기 가중치 W_S 및 W_L 의 합은 1이 되므로 영상 데이터의 최대값보다 큰 값이 결과 데이터로 나올 수 없다. 따라서 상기 영상재구성기260에서 재구성되는 영상데이터는 상기 조도차를 가지는 영상데이터의 분산값에 따라 가중치가 설정되어 촬영 대상이 피사체와 배경 영상의 밝기가 조정되는 영상이 된다.

상기와 같이 국부영상의 재구성 동작은 프레임 영상의 마지막 국부 영상에 대한 영상을 재구성할 때 까지 수행되며, 마지막 국부영상의 재구성이 완료되면 상기 영상재구성 동작을 종료한다. 상기 도 6에서 두 개의 프레임 영상들의 각각에 대하여 국부영역할당기, 평균값계산기, 분산값계산기들을 구비하는 것으로 도시되어 있지만, 이들을 각각 하나로 구성할 수도 있다. 즉, 먼저 제1프레임의 영상에 대하여 국부영역할당, 평균값계산, 분산값계산 동작을 수행하여 상기 메모리150에 저장하며, 이후 제2프레임 영상에 대하여 국부영역할당, 평균값계산 및 분산값계산 동작을 수행할 때 이전에 계산되어 저장된 제1프레임 영상의 국부분산값들을 액세스하여 처리하면 된다. 즉, 상기 영상제어부110은 먼저 제1프레임 영상에 대한 국부 영상들의 분산값들을 계산하여 저장하고, 이후 상기 제2프레임 영상에 대한 국부영상들의 분산값을 계산하면서 두 영상의 국부분산값을 비교하고, 상기 비교한 결과에 따라 상기 가중치 W_S 및 W_L 을 설정해가면서 국부 영상을 재구성할 수 있다.

그리고 상기 도 6과 같은 구성으로 국부 영상들을 재구성하면, 도 1a 및 도 1b와 같은 두 장의 영상들이 도 10과 같이 재구성되어 화질이 개선됨을 알 수 있다. 즉, 도 1a와 같이 조도가 낮은 촬영 대상에 노출을 맞춰 조도가 높은 배경 부분이 포화된 영상과, 도 1b와 같이 배경에 노출을 맞춰 상대적으로 조도가 낮은 촬영 대상이 너무 어두운 영상을 본 발명의 실시예에 따라 영상 재구성을 하면, 도 10과 같이 촬영 대상 및 배경의 모든 영역에 화질의 손실이 없는 영상으로 재구성할 수 있다.

상기 <수학식 4> 및 <수학식 5>와 같은 가중치들에 의해 영상을 재구성하는 경우에 있어서, 조도 차이가 많이 나는 영상에 대해서는 화질 개선의 효과가 커지게 되며, 조도 차이가 많이 나지 않는 영상에 대해서는 실제 영상에 거의 영향을 주지 않게 된다. 그리고 노출 시간의 차이가 거의 없이 획득된 두장 이상의 영상들을 본 발명의 실시예에 따라 재구성하면 원 영상에 거의 영향을 미치지 않는다. 즉, 노출시간 차이가 거의 없는 경우이면 $I_S(i,j) \times W_L(i,j)$ 일 것이므로, 결과영상 $R(i,j)$ 는 $R(i,j) = [W_S(i,j) + W_L(i,j)] \times I_S(i,j) = I_S(i,j)$ 가 된다. 따라서 이런 경우 재구성된 영상은 원 영상과 같게 된다.

도 7은 상기 도 5와 같은 구성을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 단말장치에서 조도차가 큰 두 개 이상의 영상화면을 재구성하는 절차를 도시하는 흐름도이다. 상기 도 7은 조도차가 다른 두 개의 영상화면을 촬영하고, 촬영된 영상화면을 전처리하여 두 영상의 화소들의 위치를 일치시킨 후, 영상들의 분산값에 따라 영상을 재구성하는 절차를 도시하고 있다.

상기 도 7을 참조하면, 사용자에게 의해 영상재구성모드가 선택되면, 상기 영상제어부110은 입력부140을 통해 이를 확인하고, 타이밍제어부120에 영상재구성모드를 수행하기 위한 제어신호를 출력한다. 그러면 상기 타이밍제어부 120은 노출시간이 각각 다르게 설정하는 제1노출제어신호 및 제2노출제어신호를 발생한다. 이때 상기 제1노출제어신호는 짧은 노출시간(short exposure time)을 가지며, 제2노출제어신호는 상기 제1노출제어신호에 비해 상대적으로 긴 노출시간(long exposure time)을 갖는다. 상기와 같은 노출제어신호를 수신하는 이미지센서130은 제1노출제어신호가 발생되는 동안 촬영된 프레임 영상데이터(이하 제1프레임 데이터라 칭함)를 발생한다. 그리고 상기 이미지센서130에서 출력되는 제1프레임 영상데이터는 상기 메모리150의 제1프레임버퍼에 저장된다. 그리고 상기 영상제어부110은 상기와 같이 촬영된 제1프레임 영상 데이터를 표시부160에 출력하여 표시한다. 여기서 상기 제1프레임데이터는 상기 도 1a와 같은 영상화면으로 표시될 수 있다. 또한 상기 이미지센서130은 상기 제2노출제어신호가 발생되는 시간 동안 촬영된 프레임 영상데이터(이하 제2프레임 데이터라 칭함)를 발생한다. 그리고 상기 이미지센서130에서 출력되는 제2프레임 영상데이터는 상기 메모리150의 제2프레임버퍼에 저장된다. 그리고 상기 영상제어부110은 상기와 같이 촬영된 제2프레임 영상 데이터를 표시부160에 출력하여 표시한다. 여기서 상기 제2프레임데이터는 상기 도 1b와 같은 영상화면으로 표시될 수 있다.

상기와 같이 제1 및 제2노출시간에 의해 각각 다른 조도차를 갖도록 촬영된 두 개의 프레임 영상데이터들이 상기 메모리150의 제1 및 제2프레임버퍼에 각각 저장된다. 그러면 상기 영상제어부110은 상기 제1 및 제2프레임 영상데이터들을 액세스하여 프레임 영상데이터를 재구성하는 동작을 수행한다. 이때 상기 영상제어부110이 화면을 재구성하는 방법은 짧은 노출시간으로 획득한 제1프레임 영상데이터와 상대적으로 긴 노출시간으로 획득한 제2프레임 영상데이터에서 각각 국부분산을 계산한 후, 분산 값이 큰 쪽에 가중치를 두어 프레임 영상데이터를 재구성한다. 상기와 같은 계산을 통해 프레임 영상데이터를 재구성하는 경우, 재구성된 프레임 영상데이터는 피사체 및 피사체의 배경 영상이 더욱 선명하게 개선된다. 상기와 같이 재구성된 프레임 영상데이터는 상기 표시부160에 표시되며, 상기 표시부160에 표시되는 영상화면은 도 10과 같이 표시될 수 있다.

상기한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 디지털 카메라의 화면 재구성 방법은 상기 이미지센서130에 영상화면을 촬영하는 노출시간을 다르게 제어한다. 그리고 상기 이미지센서130에서 촬영되는 노출을 짧게 한 경우와 길게 한 경우의 영상을 받아서 상기 메모리150의 각각 대응되는 제1 및 제2프레임버퍼에 저장하고, 영상제어부110이 상기 제1 및 제2프레임버퍼에 각각 저장된 제1 및 제2프레임 영상데이터를 순서적으로 읽어 내어 결과 영상화면을 재구성한다. 그리고 상기 영상제어부110은 상기 최종 결과 영상화면을 메모리170에 저장하고 또한 이를 표시부160에 표시한다.

도 7에서 311단계 - 321단계는 짧은 노출로 사진 영상을 촬영한 후 촬영된 사진의 국부분산 값을 계산하는 절차를 도시하고 있으며, 331단계-341단계는 상대적 긴 노출로 사진 영상을 촬영한 후 촬영된 사진의 국부분산값을 계산하는 절차를 도시하고 있다.

상기 311단계-315단계의 동작 절차를 살펴보면, 상기 영상제어부110은 상기 타이밍제어부120에 도 7의 215와 같은 짧은 노출시간 E_S 로 피사체를 촬영하도록 하기 위한 제1노출제어신호를 발생하며, 상기 타이밍제어부120은 311단계에서 상기과 같은 짧은 제1노출제어신호를 이미지센서130에 출력한다. 그러면 상기 영상제어부110은 313단계에서 상기 E_S 시간 동안 이미지센서130에서 출력되는 영상데이터를 입력하며, 315단계에서 상기 이미지센서130에서 출력되는 영상데이터 I_S 를 상기 메모리150의 제1프레임버퍼에 저장한다. 그리고 상기 제1프레임버퍼에 1프레임의 영상데이터 저장이 완료되면, 상기 영상제어부110은 상기 제1프레임버퍼에 저장된 짧은 노출의 영상데이터 I_S 를 액세스하여 영상 전처리 및 국부분산 값을 계산한다.

또한 상기 331단계-335단계의 동작 절차를 살펴보면, 상기 영상제어부110은 상기 타이밍제어부120에 상대적으로 긴 노출시간 E_L 로 피사체를 촬영하도록 하기 위한 제2노출제어신호를 발생하며, 상기 타이밍제어부120은 상기 제2노출제어신호를 이미지센서130에 출력한다. 그리고 상기 영상제어부110은 상기 E_L 시간 동안 이미지센서130에서 획득하는 영상데이터를 입력하며, 315단계에서 상기 이미지센서130에서 출력되는 영상데이터를 상기 메모리150의 제2프레임버퍼에 저장한다. 이때 상기 323단계에서 획득되는 영상데이터 I_L 은 상기 313단계에서 획득되는 영상데이터 I_S 보다 상대적으로 긴 노출시간을 가지고 촬영된 데이터이므로, 상기 제1프레임버퍼에 저장된 영상데이터와 조도차가 차이가 나는 영상데이터가 된다. 즉, 상기 제1프레임버퍼에 저장되는 영상데이터 I_S 는 도 1a와 같은 영상데이터가 될 수 있으며, 상기 제2프레임버퍼에 저장되는 영상데이터 I_L 은 도 1b와 같은 영상데이터가 될 수 있다. 이후 상기 영상제어부110은 상기 제2프레임버퍼에 저장된 긴 노출의 영상데이터 I_L 을 액세스하여 영상 전처리 및 국부분산 값을 계산한다.

상기 317단계-319단계 및 337단계-339단계에서 수행되는 영상 전처리 동작을 살펴보면, 두 장 이상의 영상으로 결과 영상을 재구성하기 위해서는 영상간의 대응되는 화소의 위치가 일치하여야 한다. 그런데 사람의 직접 디지털 카메라로 사진을 찍는 경우 아무리 숙련된 사람이라도 손떨림이 발생되고, 사진을 찍는 사람의 손떨림에 의해 촬영된 영상에는 손떨림에 의한 영향을 받게 된다. 따라서 상기 영상제어부110은 317단계 및 319단계에서 짧은 노출의 영상 I_S 의 움직임벡터 V_S 를 검출한 후, 상기 움직임벡터 V_S 를 사용하여 보정된 영상 C_S 를 획득한다. 또한 상기 영상제어부110은 337단계 및 339단계에서 긴 노출의 영상 I_L 의 움직임벡터 V_L 을 검출한 후, 상기 움직임벡터 V_L 을 사용하여 보정된 영상 C_L 을 획득한다.

상기한 바와 같이 두 장 이상의 사진 영상들을 이용하여 영상을 처리하는 경우, 촬영시의 사용자의 손떨림 등에 의해 두 개 이상의 사진 영상의 대응 관계에 있는 화소들의 위치가 일치하지 않는 문제가 발생하게 된다. 상기과 같이 두 장 이상의 사진 영상들을 처리할 때, 각 사진 영상 내의 화소 위치가 서로 다른 경우에는 본 발명의 실시예에 따른 영상 재구성의 효과가 저하될 수 있다. 따라서 상기과 같은 단점을 해소하기 위하여 카메라가 손떨림에 의한 영상의 흔들림을 보정하는 영상 자동 안정화 기능을 구비할 수 있다. 상기과 같은 영상 자동 안정화 기능은 동영상 압축 알고리즘에서 사용하고 있는 움직임 벡터를 추정하여 이로부터 영상의 흔들림을 보정할 수 있다. 그리고 영상의 흔들림이 심한 경우에는 본 발명의 실시예에 따른 영상 재구성이 불가능할 수 있으며, 이런 경우에는 상기 움직임 벡터의 추정으로 본 발명의 실시예에 따른 영상 재구성의 적용 여부를 판단할 수도 있다.

또한 카메라를 고정시켜서 피사체를 촬영하지 않으면 동일한 사진 영상을 획득하기가 어렵다. 즉, 사람이 카메라를 들고 피사체를 촬영하는 경우, 상기 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이 사진 영상들의 화소 위치가 약간 다르게 촬영된다. 상기과 같은 경우에도 상기 움직임벡터의 추정으로 상기 사진 영상들 내의 화소들의 위치를 일치시킬 수 있다.

또한 상기과 같은 움직임 벡터에 의해 사진 영상의 화소들의 위치를 일치시키는 방법 이외에도 사용자가 사진 영상의 중심화소 위치를 지정하는 방법을 사용할 수 있다. 이런 경우 상기 영상 전처리 과정에서는 사용자가 지정한 화소를 중심화소로 설정하여 사진 영상의 위치들을 재조정할 수 있다.

이후 상기 영상제어부110은 321단계에서 상기 제1프레임의 영상데이터에 대한 국부분산 값을 계산하고 341단계에서 상기 제2프레임의 영상데이터에 대한 국부분산 값을 계산한다.

상기 321단계 및 341단계에서 국부분산 값을 계산하는 절차를 살펴보면, 먼저 N 개의 영상데이터로부터 분산을 구한다면, 먼저 상기 N개의 영상데이터의 평균을 계산하며, 상기 각 N개의 데이터와 상기 계산된 평균과의 차이를 제곱하여 평균하므로써 분산값을 계산한다. 이때 상기 도 9에 도시된 바와 같이 왼쪽에서 오른쪽으로 i가 증가하는 방향으로 정하고 위에서 아래로 j가 증가하는 방향으로 정한 영상을 예로 들어 영상에서 $I(i,j)$ 를 중심으로 하는 3x3 영역의 분산을 계산하는 방법은 $N=9$ 개의 데이터로 분산을 구하는 것이라 할 수 있다. 상기 <수학식 1>은 영상 데이터의 평균을 나타내는 수학적식이며, 상기 <수학식 2>는 영상 데이터의 분산을 나타내는 수학적식이다. 상기 <수학식 1> 및 <수학식 2>를 이용하여 영역을 이동시켜 가면서 각 화소들의 국부 분산값을 계산한다. 이때 상기 국부 분산 값을 계산하는 영역을 3x3에서 5x5 또는 그 이상의 크기로 확장하는 경우에도 상기 <수학식 1> 및 <수학식 2>의 i 및 j 변수를 변경하면 가능하다.

상기과 같이 도 9와 같은 영역 단위로 이동시켜 가면서 상기 <수학식 1> 및 <수학식 2>와 같이 각 국부 영역의 영상 데이터 평균 및 분산값을 구한 후, 상기 영상제어부110은 351단계 - 363단계를 수행하면서 상기 두 국부 영상들의 분산 값을 비교하여 가중치를 결정할 후 영상을 재구성한다.

상기 영상 재구성 동작을 살펴보면, 상기 321단계 및 341단계에서 계산된 분산 값에 의해 결과 영상 데이터로 재구성하며, 상기 영상 재구성 방법은 상기 국부 영역의 분산이 큰 쪽에 가중치를 많이 주어 영상을 재구성한다. 이때 상기 영상제어부110은 상기 가중치를 어떻게 줄 건지를 결정하여야 한다. 이때 상기 노출을 달리한 두 영상들에 각각 가중치를 주어 결과 영상을 재구성하는 과정에서, 실제 촬영된 영상들이 조도 차이 많이 나지 않는다면 본 발명의 실시예에 따른 영상 재구성방법이 상기 촬영된 영상에 영향을 주지 않아야 할 것이다.

상기 노출을 다르게 하여 획득한 영상 I_S 과 I_L 에서 좌표(i,j)에서 픽셀의 값을 각각 $I_S(i,j)$ 와 $I_L(i,j)$ 라고 하면, 결과영상 $R(i,j)$ 는 상기 <수학식 3>과 같이 나타낼 수 있다. 이때 상기 영상에서 좌표(i,j)를 중심으로 하는 국부 영역에서 계산된 분산을 $\sigma_S^2(i,j)$ 및 $\sigma_L^2(i,j)$ 이라 하면, 상기 <수학식 3>과 같은 결과영상 $R(i,j)$ 를 계산하기 위한 가중치 $W_S(i,i)$ 및 $W_L(i,i)$ 는 각각 상기 <수학식 4> 및 <수학식 5>와 같이 나타낼 수 있다. 그리고 상기 <수학식 4> 및 <수학식 5>와 같은 가중치들은 각각 하기 <수학식 6>의 조건을 만족한다.

상기한 바와 같이 영상제어부110은 351단계에서 제1 및 제2프레임의 영상데이터들의 첫 번째 국부분산 값을 역제스하며, 353단계에서 상기 역제스한 두 국부분산값을 값을 비교한다. 이때 상기 제1 및 제2프레임 영상의 국부 영역의 영상은 동일한 화소들이며, 이는 상기 전처리 과정에서 화소의 위치들이 이미 보정된 상태이다. 따라서 상기 영상제어부110은 상기 353단계에서 국부 영역 단위로 상기 제1 및 제2프레임 영상데이터의 동일한 화소들에 대한 분산값을 비교한다. 이때 상기 353단계에서 짧은 노출에서 촬영된 영상의 국부 분산값이 크면, 상기 영상제어부110은 355단계에서 상기 <수학식 4> 및 <수학식 5>의 가중치 W_S 및 W_L 을 설정하는데, 이때 해당 국부 영역에서 짧은 노출의 국부 영상의 가중치 W_S 를 긴 노출의 국부 영상에 대한 가중치 W_L 보다 크게 설정한다. 또한 상기 353단계에서 긴 노출에서 촬영된 영상의 국부 분산값이 크면, 상기 영상제어부110은 357단계에서 상기 <수학식 4> 및 <수학식 5>의 가중치 W_S 및 W_L 을 설정하는데, 이때 해당 국부 영역에서 짧은 노출의 국부 영상의 가중치 W_S 를 긴 노출의 국부 영상에 대한 가중치 W_L 보다 작게 설정한다.

상기와 같이 가중치 W_S 및 W_L 이 설정되면, 상기 영상제어부110은 359단계에서 상기 <수학식 6>과 같이 영상을 합성하여 재구성한다. 이때 상기 가중치 W_S 및 W_L 의 합은 1이 되므로 영상 데이터의 최대값보다 큰 값이 결과 데이터로 나올 수 없다. 상기와 같이 국부 분산값들을 비교한 후 그 결과에 따라 영상재구성한 후, 상기 영상제어부110은 361단계에서 현재 재구성한 영상이 마지막 국부영역에 대한 영상인가 검사하며, 아니면 363단계에서 다음 국부 영상에 대한 분산값을 역제스하며, 상기 353단계로 되돌아가 역제스한 국부분산값의 비교 과정을 상기와 같이 반복 수행한다. 이후 상기 361단계에서 마지막 국부 영상에 대한 영상을 재구성하면, 상기 영상제어부110은 361단계에서 이를 감지하고 상기 영상재구성 동작을 종료한다.

상기 영상제어부110은 상기 351단계 - 363단계를 반복 수행하면서 국부 영상들의 분산값들을 비교한 결과에 상기 가중치들 W_S 및 W_L 을 설정해가면서 국부 영상을 재구성한다. 따라서 상기와 같이 국부 영상들을 재구성하면, 도 1a 및 도 1b와 같은 두 장의 영상들이 도 10과 같이 재구성된다. 따라서 상기 도 8과 같은 절차로 영상을 재구성하면, 도 10에 나타낸 바와 같이 화질이 개선됨을 알 수 있다. 즉, 도 1a와 같이 조도가 낮은 촬영 대상에 노출을 맞춰 조도가 높은 배경 부분이 포화된 영상과, 도 1b와 같이 배경에 맞춰 상대적으로 조도가 낮은 촬영 대상이 너무 어두운 영상을 본 발명의 실시예에 따라 영상 재구성을 하면, 도 10과 같이 촬영 대상 및 배경의 모든 영역에 화질의 손실이 없는 영상으로 재구성할 수 있다.

상기 <수학식 4> 및 <수학식 5>와 같은 가중치들에 의해 영상을 재구성하는 경우에 있어서, 조도 차이가 많이 나는 영상에 대해서는 화질 개선의 효과가 커지게 되며, 조도 차이가 많이 나지 않는 영상에 대해서는 실제 영상에 거의 영향을 주지 않게 된다. 그리고 노출 시간의 차이가 거의 없이 획득된 두장 이상의 영상들을 본 발명의 실시예에 따라 재구성하면 된 영상에 거의 영향을 미치지 않는다. 즉, 노출시간 차이가 거의 없는 경우이면 $I_S(i,j) \times I_L(i,j)$ 일 것이므로, 결과영상 $R(i,j)$ 는 $R(i,j) = [W_S(i,j) + W_L(i,j)] \times I_S(i,j) = I_S(i,j)$ 가 된다. 따라서 이런 경우 재구성된 영상은 원 영상과 같게 된다.

상기 도 7에서는 영상 전처리 동작을 수행한 후 국부 분산 값을 계산하는 절차를 예로들어 설명하고 있다. 그러나 상기 카메라에서 영상을 획득할 때, 손떨림이 없도록 촬영할 수 있는 경우(즉, 카메라를 고정하여 촬영한 경우)에는 상기 전처리 기능을 수행하지 않을 수도 있다. 따라서 상기 전처리 기능은 사용자가 선택적으로 사용할 수 있도록 할 수도 있다.

상기와 같이 전처리 기능을 사용하지 않는 경우, 두 장 이상의 영상들을 하나의 영상으로 재구성할 때, 첫 번째 영상을 획득한 후 두 번째 영상을 획득하면서 국부분산 값을 계산하여 영상을 재구성할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따라 영상을 재구성하는 경우, 국부 영역에 의해서만 결과 데이터를 계산하게 되므로, 첫 번째 영상을 획득하여 메모리에 저장한 후, 두 번째 영상을 획득하면서 바로 국부 영상을 재구성할 수 있다. 상기와 같이 프로세서의 성능이나 알고리즘의 최적화에 따라 실시간으로 처리하는 것도 가능하다.

도 8은 먼저 제1프레임 영상을 획득하여 저장하고, 상기 제2프레임 영상을 획득하는 시점에서 각 프레임영상의 국부 분산값을 계산하여 영상을 재구성하는 절차를 도시하고 있다. 이때 상기 이미지센서130에서 영상제어부100에 인가되는 영상데이터는 라인 단위로 전송될 수 있다. 따라서 상기 이미지센서130에서 전송되는 영상데이터를 상기 메모리150에 저장하는 동시에 국부영역의 영상들에 대한 분산값을 계산할 수 있다.

상기 도 8을 참조하면, 411단계 - 415단계에서 짧은 제1노출제어신호를 발생하며, 상기 이미지센서130은 제1노출 제어신호가 발생되는 동안 영상데이터를 촬영하며, 상기 촬영된 영상데이터를 라인 단위로 출력한다. 그러면 상기 영상제어부110은 상기 이미지센서130에 의해 획득되는 제1프레임의 영상데이터를 라인 단위로 상기 제1프레임 버퍼에 저장한다. 그리고 상기 제1프레임 버퍼에 제1프레임 영상을 저장되는 영상데이터의 국부영역의 분산값을 계산하여 저장한다. 이후 417단계에서 긴 제2노출제어신호를 발생하며, 419단계에서 상기 제2노출제어신호가 발생되는 동안 상기 이미지센서130에서 획득하며, 상기 획득되는 제2프레임 영상데이터를 421단계에서 라인단위로 상기 제2프레임 버퍼에 저장하며, 또한 상기 제2프레임 버퍼에 저장되는 제2프레임 영상데이터의 국부분산값을 계산한다.

따라서 상기 영상제어부110이 상기 제2프레임 영상데이터의 국부분산값이 계산되기 시작하면, 상기 영상제어부110은 425단계에서 상기 저장하고 있는 제1프레임 영상데이터의 국부분산값과 상기 제2프레임 영상데이터의 국부분산값을 억제스한 후, 427단계에서 두 국부분산값을 비교한다. 이때 상기 영상제어부100은 상기 이미지센서130으로부터 획득되는 제2프레임 영상데이터를 상기 제1프레임버퍼에 저장하는 동작 및 상기 저장되는 제2프레임 영상데이터의 국부분산값을 계산하는 동작을 계속 수행한다. 이때 상기 도 8의 425단계 - 437단계의 동작은 상기 도 7의 351단계 - 363단계의 동작과 동일하게 진행된다.

상기 도 7 및 도 8의 영상 재구성 절차는 카메라로부터 영상을 획득하여 수행하는 것을 예로들어 설명하고 있다. 그러나 본 발명의 실시예에 따른 영상 재구성은 외부로 입력되는 두 장 이상의 영상들을 하나의 영상으로 재구성할 수 있다. 즉, 상기 도 1a 및 도 1b와 같은 노출 차이가 있는 두 장 이상의 영상들을 외부(disc 또는 통신 기능을 통해)로부터 입력한 후, 입력된 영상들을 상기 도 8과 같은 절차를 수행하면서 하나의 영상으로 재구성할 수도 있다.

또한 본 발명의 실시예에서는 도 11과 같이 연속하여 짧은 노출신호 E_S 및 긴 노출신호 E_L 을 연속적으로 출력하면서 노출차이가 있는 동영상을 연속적으로 재구성할 수 있다. 도 11은 상기 도 5와 같은 구성을 가지는 디지털 카메라에서 영상제어부110이 조도차가 다른 영상들을 획득하는 타이밍을 도시하는 도면이다. 상기 도 11에서 511은 상기 타이밍제어부120에서 출력되는 제1 및 제2노출제어신호이며, 513은 이미지센서130에서 프레임 영상신호를 출력하는 시점을 나타내며, 515는 제1 및 제2노출시간을 나타낸다. 그리고 517 및 519는 본 발명의 실시예에 따라 두 개의 영상화면의 화질을 개선하는 방법을 나타내는 것으로, 517은 조도차가 큰 두 개의 프레임 영상신호들을 하나의 프레임 영상신호로 처리하는 방법을 나타내며, 519는 연속하는 두 프레임 영상신호를 순차적으로 처리하여 연속하는 프레임 영상신호로 생성하는 방법을 나타내고 있다.

상기 도 11과 같이 서로 다른 노출시간을 가지는 노출제어신호들을 연속적으로 발생하면, 상기 도 5와 같은 구성을 가지는 디지털카메라 장치는 동영상신호의 영상을 재구성할 수 있다. 즉, 캡코더 또는 캡코더 기능을 가지는 장치는 초당 복수의 프레임 영상데이터들을 촬영할 수 있다. 이때 상기 프레임 영상신호를 촬영할 때, 상기 타이밍제어부120은 도 11의 511과 같이 제1노출시간(Short Exposure) 및 제2노출시간(Long Exposure)이 연속적으로 반복되는 노출제어신호를 생성한다. 그러면 상기 이미지센서130은 도 11의 513과 같은 시점들에서 각각 도 11의 515같은 노출시간으로 촬영된 프레임 영상신호들을 발생한다. 그러면 영상제어부110은 상기한 바와 같이 두 프레임 영상신호의 국부분산값을 계산하고, 계산된 분산값을 분석하여 분산이 큰 쪽에 가중치를 두어 두 개의 프레임 영상데이터를 하나의 영상 프레임 데이터로 재구성한다. 상기 도 11의 517과 같은 방법으로 화면을 재구성하는 경우에는 실제 촬영된 프레임 수의 1/2이 되는 프레임 영상데이터들을 생성할 있다. 또한 517과 같은 화면 영상 재구성 방법과 달리 연속되는 두 개의 프레임 영상데이터들을 하나의 프레임으로 재구성하는 방법이 있다. 즉, 상기 도 11의 519와 같이 연속되는 제1 및 제2프레임 영상데이터를 이용하여 하나의 프레임 영상데이터로 재구성하고, 또한 상기 제2프레임 영상데이터와 다음의 제1프레임 영상데이터를 이용하여 하나의 프레임 영상데이터로 재구성하는 방법을 사용할 수도 있다.

일반적으로 촬영되는 동영상신호를 재생하는 경우 움직임이 부드럽게 하기 위해서는(즉, 정상적인 움직임을 가지는 경우)에는 초당 30 프레임의 영상데이터가 필요하다. 이때 특정 방식을 사용하는 캡코더의 경우에는 한 장면의 촬영을 위해 두 번 촬영을 해야 한다. 이런 경우, 동영상 촬영에 이를 적용하려면 초당 30 프레임으로 가정할 때 산술적으로 초당 60 프레임의 촬영 속도가 되어야 적용 가능해 보인다. 이런 방식의 캡코더에서는 도 11의 519와 같은 방법으로 처리하면 초당 30 프레임을 촬영할 수 있는 캡코더에서도 30 프레임의 화면 재구성이 가능하다.

그리고 동영상 촬영 시에는 움직임이 있으므로, 짧은 노출 및 상대적으로 긴 노출시 촬영되는 영상화면 간에 움직임에 의해 영상의 차이가 심하게 나타날 수 있다. 이런 경우에는 본 발명의 실시예에 따른 화면 재구성을 시작하기 전에 전처리 단계로 영상의 움직임을 추적하여 변화가 심한 경우에는 본 알고리즘의 적용 없이 바로 원 영상을 그대로 사용하게 하고, 움직임이 심하지 않은 경우에는 본 알고리즘을 적용하여 결과 영상을 획득하는 방법을 사용할 수도 있다.

본 발명의 실시예에 따른 영상 재구성 방법은 카메라를 구비하는 휴대전화기에 적용할 수 있다. 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 영상 재구성 방법을 가지는 휴대전화기의 구성을 도시하는 도면이다.

상기 도 12를 참조하면, 통신부510은 휴대전화기에서 무선 통신 기능을 수행한다. 상기 통신부510은 RF 통신 기능을 수행하기 위한 주파수 하강 및 다운컨버터(frequency up converter & down converter)를 구비한다. 데이터처리부520은 CDMA 통신을 수행하기 위한 변복조기(MODulator & DEModulator: MODEM) 및 코덱(CODer & DECODer: CODEC) 등을 구비할 수 있다. 상기 데이터처리부520은 송수신되는 신호의 변조 및 복조, 그리고 부호화 및 복호하는 기능을 구비한다. 제어부500은 휴대전화기 및 본 발명의 실시예에 따른 영상 재구성 동작의 전반적인 수행을 제어하는 기능을 수행한다. 여기서 상기 데이터처리부520 및 제어부500은 일체형으로 구성할 수 있다. 입력부530은 휴대전화기의 전반적인 동작 및 본 발명의 실시예에 따른 영상 재구성 동작을 수행하기 위한 각종 명령어 및 키신호들을 발생할 수 있다. 메모리540은 휴대전화기의 각종 동작을 수행하기 위한 데이터 및 휴대전화기 동작 중에 발생하는 데이터를 저장한다. 또한 상기 메모리540은 본 발명의 실시예에 따라 영상 재구성을 위한 사진 영상들 및 재구성된 사진 영상들을 저장할 수 있다. 표시부550은 휴대전화기로 동작될 때 상기 제어부500의 제어하에 휴대전화기 동작 중에 발생하는 각종 데이터를 표시하며, 본 발명의 실시예에 따라 영상 재구성을 수행하는 경우에는 재구성을 위한 사진 영상들 및 재구성된 사진 영상들을 표시한다. 이미지센서130은 상기 도 6의 이미지센서130과 동일한 동작을 수행한다. 상기와 같이 카메라를 구비하는 휴대 전화기에 사용되고 있는 이미지 센서들의 동작은 수광부에 조사된 빛의 양에 비례하는 전기 신호가 발생하고, 이를 ADC(Analog-to-Digital Converter)하여 영상처리부100에서 처리 가능한 디지털 데이터로 바꾸게 된다. 또한 상기 이미지센서130의 내부에는 읽고 쓰기가 가능한 레지스터를 가지고 있으며, 상기 레지스터에 기록되는 정보에 따라 제어가 된다. 상용의 이미지 센서들은 노출의 정도를 제어할 수 있게 하는 레지스터를 가지고 있으며, 따라서 상기 영상처리부100이 상기 이미지 센서130의 노출 정도를 다양하게 제어함으로써 서로 다른 노출들을 가지는 영상을 획득하는 것이 가능하다. 또한 개발자가 쉽게 프로그래밍 할 수 있고 카메라, LCD 등의 제어를 쉽게 하기 위한 프로세서들도 다양한 제품들이 나오고 있다. 영상처리부100은 상기 도 6에서 이미지센서130 및 표시부의 구성을 제외한 나머지 구성들을 포함한다.

상기 도 12를 참조하면, 휴대전화기로 동작하는 중에는 상기 이미지센서130 및 영상처리부100은 동작되지 않는다. 그리고 상기 표시부550은 상기 제어부500의 제어하에 휴대전화기 동작 중에 발생하는 데이터들을 표시한다.

상기 휴대전화기가 대기상태인 경우, 상기 입력부530을 통해 영상 재구성을 위한 명령을 발생하면, 상기 제어부500은 상기 영상처리부100을 제어하여 영상 재구성을 위한 동작을 수행한다. 이때 영상 재구성을 모드는 크게 3가지로 구분될 수 있다. 그 첫 번째 방법은 피사체의 사진영상을 정지화상으로 촬영하여 영상 재구성을 하는 방법이다. 두 번째 방법은 피사체의 사진영상을 동영상으로 촬영하여 도 11과 같은 타이밍으로 영상을 재구성하는 방법이다. 세 번째의 방법은 메모리540에 저장되어 있으며, 서로 다른 노출을 가지고 촬영된 두 장 이상의 사진영상들을 선택하여 영상을 재구성하는 방법이다. 이때 사용자로부터 상기 영상 재구성의 요구가 발생되면, 상기 제어부500은 본 발명의 실시예에서 수행할 수 있는 상기 3가지의 영상 재구성 방법을 상기 표시부550 상에 메뉴 형태로 표시할 수 있다. 따라서 상기와 같은 영상 재구성 방법은 메뉴 형태로 표시될 수 있으며, 휴대전화기의 사용자는 상기 메뉴 상에서 대응되는 영상 재구성 방법을 선택할 수 있다.

또한 상기 영상처리부100이 영상처리를 위한 기능만 수행하고 프로그램을 제어하는 프로세서를 구비하지 않는 경우이면, 영상 재구성을 수행하는 절차는 제어부530에서 수행할 수 있다. 즉, 상기 제어부500을 구비하는 단말장치의 경우, 상기 영상처리부100은 이미지센서130에서 생성되는 영상데이터를 표시부550에서 표시할 수 있도록 영상 처리하는 기능 및 이미지센서130의 노출을 제어하기 위한 기능만 구비하고, 영상 재구성을 위한 국부분산 값 계산 및 영상을 재구성하는 절차는 제어부500에서 처리할 수도 있다. 이하의 설명에서는 상기 영상처리부100이 영상 재구성 절차를 수행하는 것으로 가정하여 설명하기로 한다.

상기 첫 번째의 영상 재구성 방법이 선택되면, 상기 제어부500은 이를 상기 영상처리부100에 통보하며, 또한 상기 영상처리부100과 표시부550 간의 데이터 경로도 활성화시킨다. 그러면 상기 영상처리부100은 상기 도 8과 같은 절차를 수행하면서 처리되는 영상데이터를 상기 표시부550에 출력할 수 있게 된다. 여기서 상기 도 8과 같은 절차는 상기 영상처리부100에서 수행할 수 있으며, 또한 상기 영상처리부100은 영상 데이터의 처리만 전담하고 상기 도 8과 같은 제어절차는 상기 제어부500에서 처리할 수도 있다. 이때 상기 영상처리부500은 서로 다른 노출 차이를 갖는 사진영상을 두 장 이상 촬영할 수 있도록 상기 이미지센서130을 제어하며, 상기 이미지센서130에서 촬영되는 사진영상들을 표시부550에 출력하여 표시한다. 이후 국부 분산값들을 순차적으로 계산하며, 이렇게 계산된 국부분산 값들을 비교하여 국부분산 값이 더 큰 국부 영상의 가중치를 더 크게 설정하고 국부분산 값이 작은 국부 영상의 가중치를 작게 설정한 후, 이들 가중치들을 이용하여 국부 영상들을 합성하므로써 영상을 재구성한다.

이때 상기 촬영된 사진 영상들을 전처리하지 않고 영상을 재구성하는 경우에는 두 번째 사진 영상을 획득하는 시점에서 두 사진 영상의 국부분산값들을 비교하여 실시간으로 영상을 재구성할 수도 있다.

상기 두 번째의 방법의 영상 재구성 방법이 선택되면, 상기 제어부500은 이를 상기 영상처리부100에 통보하며, 또한 상기 영상처리부100과 표시부550 간의 데이터 경로도 활성화시킨다. 그리고 상기 이미지센서130에 상기 도 11과 같은 노출 제어신호를 출력한다. 그러면 상기 영상처리부100은 프레임 단위로 상기 이미지센서130에서 서로 다른 노출로 촬영되는 영상데이터를 처리하여 상기 표시부550에 출력하며, 상기 표시부550은 상기 수신되는 영상들을 프리뷰(pre-view) 화면으로 표시한다. 이때 상기 영상처리부100은 두 프레임 시간을 주기로 하나의 영상을 재구성할 수 있으며, 또한 연속되는 두 프레임의 영상데이터들을 연속적으로 재구성할 수 있다. 전자의 방법은 서로 다른 노출을 가지는 첫 번째 프레임 영상 및 두 번째 프레임 영상을 촬영한 후, 이들 두 영상들을 재구성하는 방법이다. 따라서 도 11과 같이 상기 영상처리부100이 이미지센서130의 노출을 제어하는 경우, 홀수번째 영상과 짝수번째 영상(1번째 영상과 2번째 영상, 3번째 영상과 4번째 영상, 5번째 영상과 6번째 영상, ...)들이 하나의 영상으로 재구성된다. 그리고 후자의 방법은 서로 다른 노출을 가지는 연속되는 프레임 영상들을 촬영하며, 현재 입력되는 프레임 영상과 이전 프레임 영상을 재구성하는 방법이다. 따라서 도 11과 같이 상기 영상처리부100이 이미지센서130의 노출을 제어하는 경우, 이전 프레임 영상과 현재 입력되는 프레임 영상(1번째 영상과 2번째 영상, 2번째 영상과 3번째 영상, 3번째 영상과 4번째 영상, ...)들이 하나의 영상으로 재구성된다.

상기 세 번째의 방법의 영상 재구성 방법이 선택되면, 상기 제어부500은 상기 표시부550에 영상 재구성을 위한 사진영상의 선택을 요구하는 메뉴를 표시한다. 이때 사용자가 영상 재구성을 위한 사진영상들의 선택을 하면, 상기 제어부500은 이를 감지하고 상기 영상처리부100을 통해 영상 재구성 절차를 수행하도록 제어한다. 이때 상기 선택된 사진영상들은 서로 다른 노출 차이를 갖는 사진영상들로써, 상기 영상처리부100은 상기 선택된 사진영상들의 국부분산값들을 순차적으로 계산하며, 이렇게 계산된 국부분산 값들을 비교하여 국부분산 값이 더 큰 국부 영상의 가중치를 더 크게 설정하고 국부분산 값이 작은 국부 영상의 가중치를 작게 설정한 후, 이들 가중치들을 이용하여 국부 영상들을 합성하므로써 영상을 재구성한다.

상기 한 바와 같이 영상 재구성 절차는 제어부500에서 수행할 수도 있다. 이런 경우, 상기 영상처리부100은 선택된 영상 재구성방법에 따라 상기 이미지센서130을 제어하여 서로 다른 노출을 가지는 사진영상을 획득하는 동작 및 획득된 영상데이터가 상기 표시부550에 표시될 수 있도록 영상데이터를 처리하는 동작을 수행한다. 그리고 상기 제어부500은 상기 획득된 사진영상들의 국부분산값들을 순차적으로 계산하며, 이렇게 계산된 국부분산 값들을 비교하여 국부분산 값이 더 큰 국부 영상의 가중치를 더 크게 설정하고 국부분산 값이 작은 국부 영상의 가중치를 작게 설정한 후, 이들 가중치들을 이용하여 국부 영상들을 합성하므로써 영상을 재구성한다.

또한 상기와 같이 노출의 차이를 가지며 촬영되는 2장 이상의 정지화상들 및(또는) 노출 차이를 가지고 연속 촬영되는 동영상들을 이용하여 실시간으로 영상을 재구성하는 방법 및 노출 차이를 가지는 저장중인 두 장 이상의 사진영상을 역세스하여 영상을 재구성할 수 있다. 여기서는 상기와 같은 영상 재구성 방법들을 휴대 전화기인 경우를 가정하여 설명하고 있지만, 디지털 카메라, 컴퓨터 등과 같은 단말 장치에서도 구현이 가능하다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 사진 촬영시 조도 차를 가지는 적어도 두장 이상의 사진 영상을 촬영하여 각각 피사체 및 배경의 해상도가 높은 영상을 획득하고, 상기 획득된 영상들의 국부 분산값을 계산하며, 상기 계산된 분산 값들을 비교하여 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 설정하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정한 후, 이들 두 국부 영상을 합성하여 영상을 재구성한다. 따라서 상기 재구성된 영상은 피사체 및 배경 영상의 화질이 개선되어 선명한 영상으로 재생할 수 있는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

영상을 재구성하는 디지털 카메라장치에 있어서,

동일한 서로 다른 조도차를 가지는 동일한 영상을 적어도 두 개의 영상으로 획득하는 이미지센서와,

상기 이미지센서에서 출력되는 상기 영상들을 저장하는 메모리들과,

상기 메모리들에 저장된 영상들을 설정된 크기의 국부영상들로 나누고, 상기 국부영상들의 분산값을 계산하며, 상기 계산된 국부 분산 값들을 비교하여 상기 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정한 후, 상기 국부영상들을 합성하여 재구성하는 영상제어부와,

상기 재구성된 영상을 표시하는 표시부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 이미지센서에 노출시간을 제어하기 위한 노출제어신호를 발생하는 타이밍제어부를 더 구비하며, 상기 타이밍제어부는 상기 제어부의 제어하에 상기 이미지센서의 노출시간을 제어하기 위한 적어도 두가지의 타이밍제어신호를 발생함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 3.

제2항에서 상기 영상제어부가,

상기 프레임 영상데이터의 국부영역을 설정하는 국부영역할당기와,

상기 설정된 국부영역의 영상데이터의 평균을 계산하는 평균값계산기와,

상기 영상데이터의 평균값에 의해 국부영역의 분산값을 계산하는 분산값계산기와,

상기 상기 계산된 국부 분산 값들을 비교하는 비교기와,

상기 비교 결과에 따라 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정하는 가중치계산기와,

상기 국부영상들을 설정된 가중치를 이용하여 합성하여 재구성하는 영상재구성부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 영상제어부가 상기 촬영된 영상들의 움직임 벡터를 추적하여 상기 영상들의 화소 위치들을 일치시키는 전처리부를 더 구비함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 5.

제3항에서, 상기 평균값계산기가 하기 <수학식 7>을 영상데이터의 평균을 계산하고, 상기 분산값계산기가 하기 <수학식 8>과 같이 국부 영상데이터의 분산값을 계산하며, 상기 가중치계산기가 하기 <수학식 9>와 같이 가중치를 계산하며, 상기 영상재구성부가 하기 <수학식 7>과 같이 영상을 재구성함을 특징으로 하는 상기 장치.

수학식 7

$$M(i, j) = \frac{\sum_{r=-1}^1 \sum_{s=-1}^1 I(i+r, j+s)}{9}$$

수학식 8

$$Var(I(i, j)) = \frac{\sum_{r=-1}^1 \sum_{s=-1}^1 [I(i+r, j+s) - M(i, j)]^2}{9}$$

- i : x 축 방향의 좌표
- j : y 축 방향의 좌표
- r : 3x3 영역에서 x 축 방향 좌표의 변위
- s : 3x3 영역에서 y 축 방향 좌표의 변위
- I(i,j) : 좌표(i,j) 에서 영상의 픽셀 값
- M(i,j) : 좌표(i,j) 를 중심으로 3x3 영역의 픽셀 값의 평균
- Var(I(i,j)) : 좌표(i,j) 를 중심으로 3x3 영역의 픽셀 값의 분산

수학식 9

$$R(i, j) = W_S(i, j) \times I_S(i, j) + W_L(i, j) \times I_L(i, j)$$

수학식 10

$$W_S(i, j) = \frac{\sigma_S^2(i, j) + 1}{[\sigma_S^2(i, j) + 1] + [\sigma_L^2(i, j) + 1]}$$

수학식 11

$$W_L(i, j) = \frac{\sigma_L^2(i, j) + 1}{[\sigma_S^2(i, j) + 1] + [\sigma_L^2(i, j) + 1]}$$

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 가중치는 하기 <수학식 12>와 같은 조건은 만족함을 특징으로 하는 상기 장치.

수학식 12

$$W_S(i, j) + W_L(i, j) = 1$$

청구항 7.

휴대전화기의 영상처리장치에 있어서,

무선통신 기능을 수행하는 통신부와,

상기 통신부에서 송수신되는 신호의 변복조 및 부호/복호 기능을 수행하는 데이터 처리부와,

통신모드시 상기 데이터처리부에서 송수신되는 신호를 처리하며, 영상처리모드시 상기 영상처리를 위한 제어신호를 발생하는 제어부와,

상기 영상처리모드시 서로 다른 노출시간을 가지는 적어도 2개의 노출제어신호를 발생하는 타이밍제어부와,

상기 노출제어신호들에 의해 서로 다른 조도차를 가지는 동일한 영상을 적어도 두 개의 영상으로 획득하는 이미지 센서와,

상기 이미지센서에서 획득되는 영상들을 설정된 크기의 국부영상들로 나누고, 상기 국부영상들의 분산값을 계산하며, 상기 계산된 국부 분산 값들을 비교하여 상기 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정한 후, 상기 국부영상들을 합성하여 재구성하는 영상처리부와,

상기 이미지센서에서 출력되는 상기 영상들 및 상기 영상제어부에서 재구성된 영상을 저장하는 메모리들과, 상기 획득되는 영상들 및 상기 재구성된 영상을 표시하는 표시부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 8.

제7항에서 상기 영상제어부가,

상기 프레임 영상데이터의 국부영역을 설정하는 국부영역할당기와,

상기 설정된 국부영역의 영상데이터의 평균을 계산하는 평균값계산기와,

상기 영상데이터의 평균값에 의해 국부영역의 분산값을 계산하는 분산값계산기와,

상기 상기 계산된 국부 분산 값들을 비교하는 비교기와,

상기 비교 결과에 따라 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정하는 가중치계산기와,

상기 국부영상들을 설정된 가중치를 이용하여 합성하여 재구성하는 영상재구성부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 9.

디지털 카메라를 구비하는 장치의 영상재구성 방법에 있어서,

서로 다른 조도차를 가지는 동일한 영상들을 각각 획득 및 표시하는 과정과,

상기 획득된 영상들을 소정크기를 가지는 국부영역으로 할당하고, 상기 국부영역의 영상데이터들의 국부 분산값을 계산하는 과정과,

상기 계산된 국부 분산 값들을 비교하여 상기 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정하는 과정과,

상기 설정된 가중치를 상기 국부영역의 영상데이터에 적용하여 합성하므로써 상기 영상들을 하나의 영상으로 재구성 및 표시하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 국부분산값을 계산하는 과정이,

상기 프레임 영상데이터의 국부영역을 설정하는 과정과,

상기 설정된 국부영역의 영상데이터의 평균을 계산하는 과정과,

상기 영상데이터의 평균값에 의해 국부영역의 분산값을 계산하는 과정으로 이루어지고,

상기 가중치를 설정하는 과정이,

상기 계산된 국부 분산 값들을 비교하는 과정과,

상기 비교 결과에 따라 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 서로 다른 영상들을 획득한 후, 상기 획득된 영상들의 움직임 벡터를 추적하여 상기 영상들의 화소 위치들을 일치시키는 전처리과정을 더 구비함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 12.

제10항에서, 상기 평균값계산은 하기 <수학식 13>에 의해 계산하고, 상기 분산값계산은 하기 <수학식 14>에 의해 계산하며, 상기 가중치계산은 하기 <수학식 16> 및 <수학식 17>에 의해 계산하고, 상기 영상재구성은 하기 <수학식 15>에 의해 재구성함을 특징으로 하는 상기 장치.

수학식 13

$$M(i, j) = \frac{\sum_{r=-1}^1 \sum_{s=-1}^1 I(i+r, j+s)}{9}$$

수학식 14

$$Var(I(i, j)) = \frac{\sum_{r=-1}^1 \sum_{s=-1}^1 [I(i+r, j+s) - M(i, j)]^2}{9}$$

- i : x 축 방향의 좌표
- j : y 축 방향의 좌표
- r : 3x3 영역에서 x 축 방향 좌표의 변위
- s : 3x3 영역에서 y 축 방향 좌표의 변위
- I(i,j) : 좌표(i,j) 에서 영상의 픽셀 값
- M(i,j) : 좌표(i,j) 를 중심으로 3x3 영역의 픽셀 값의 평균
- Var(I(i,j)) : 좌표(i,j) 를 중심으로 3x3 영역의 픽셀 값의 분산

수학식 15

$$R(i, j) = W_s(i, j) \times I_s(i, j) + W_L(i, j) \times I_L(i, j)$$

수학식 16

$$W_s(i, j) = \frac{\sigma_s^2(i, j) + 1}{[\sigma_s^2(i, j) + 1] + [\sigma_L^2(i, j) + 1]}$$

수학식 17

$$W_L(i, j) = \frac{\sigma_L^2(i, j) + 1}{[\sigma_s^2(i, j) + 1] + [\sigma_L^2(i, j) + 1]}$$

청구항 13.

디지털 카메라를 구비하는 장치의 영상재구성 방법에 있어서,

영상재구성모드시 짧은 노출시간 및 상대적인 긴 노출시간 동안 이미지센서를 연속적으로 구동하여 서로 다른 조도 차를 가지는 제1 및 제2영상을 획득하는 과정과,

상기 획득한 제1 및 제2프레임 영상들의 동일한 영상데이터들을 각각 소정크기를 가지는 국부영역들로 할당하고, 상기 국부영역들의 영상데이터들의 국부 분산값을 각각 계산하는 과정과,

상기 계산된 제1 및 제2프레임의 국부 분산 값들을 비교하여 상기 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정하는 과정과,

상기 설정된 가중치를 상기 제1 및 제2프레임의 각 국부영역의 영상데이터들에 적용하여 합성하므로써 상기 영상들을 하나의 영상으로 재구성 및 표시하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 14.

디지털 카메라를 구비하는 장치의 동영상 표시 방법에 있어서,

영상 재구성모드시 제1노출시간 동안 이미지센서를 구동하여 제1영상을 획득하며, 상기 획득되는 제1영상의 국부 분산 값을 계산하여 저장하는 과정과,

상기 제1영상 획득 후 제2노출시간 동안 상기 이미지센서를 구동하여 제2영상을 획득하며, 상기 획득되는 제2영상의 국부분산값을 계산하는 과정과,

상기 계산되는 제2영상의 국부분산값과 상기 저장된 제1영상의 동일 국부영역의 분산값을 비교하여 상기 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정하는 과정과,

상기 설정된 가중치를 상기 제1 및 제2영상의 해당 국부영역의 영상데이터들에 적용하여 합성하므로써 상기 영상들을 하나의 영상으로 재구성 및 표시하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 15.

디지털 카메라를 구비하는 장치의 영상재구성 방법에 있어서,

영상 재구성모드시 서로 다른 조도차를 가지는 제1 및 제2영상의 선택을 안내하는 과정과,,

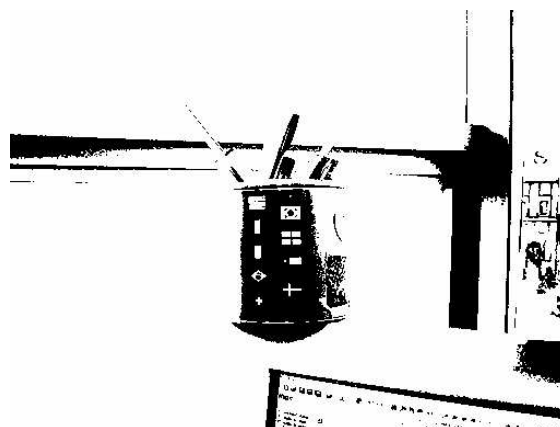
상기 제1 및 제2영상 선택시 상기 선택된 제1 및 제2영상들의 동일한 영상데이터들을 각각 소정크기를 가지는 국부 영역들로 할당하고, 상기 국부영역들의 영상데이터들의 국부 분산값을 각각 계산하는 과정과,

상기 계산된 제1 및 제2프레임의 국부 분산 값들을 비교하여 상기 분산값이 큰 국부영상의 가중치를 크게 하고 상기 분산값이 작은 국부영상의 가중치를 작게 설정하는 과정과,

상기 설정된 가중치를 상기 제1 및 제2프레임의 각 국부영역의 영상데이터들에 적용하여 합성하므로써 상기 영상들을 하나의 영상으로 재구성 및 표시하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

도면

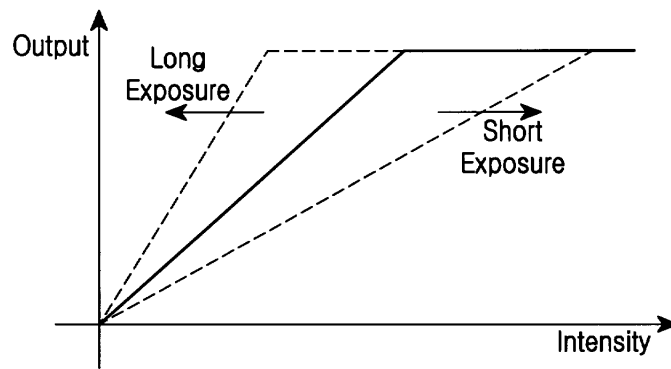
도면1a



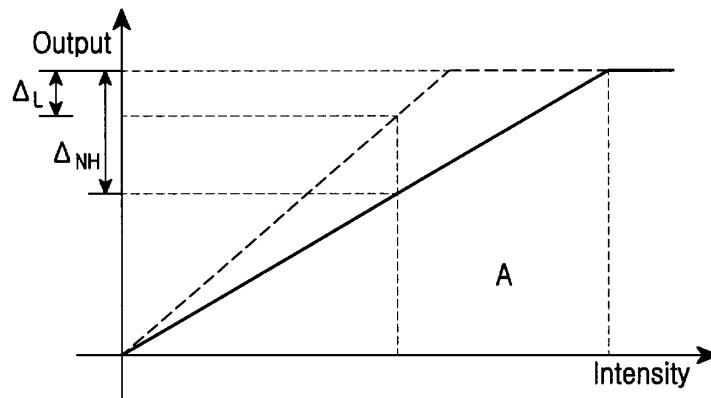
도면1b



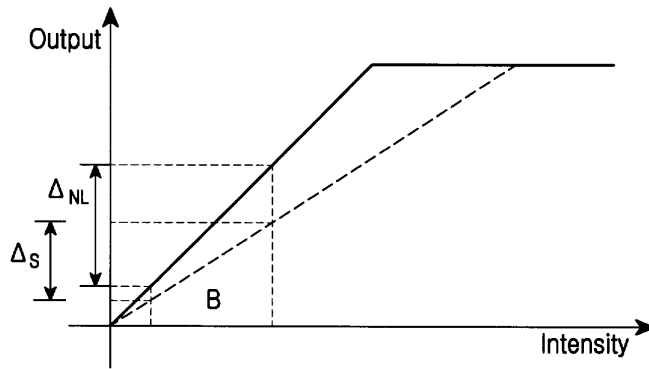
도면2



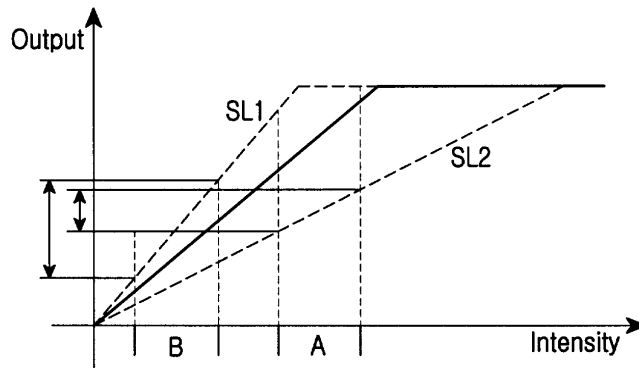
도면3a



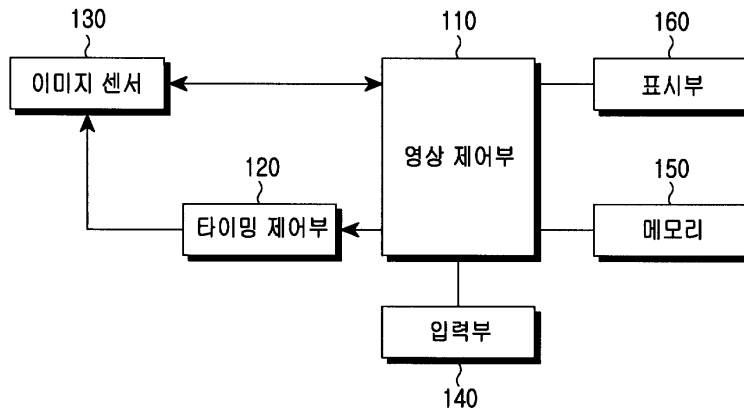
도면3b



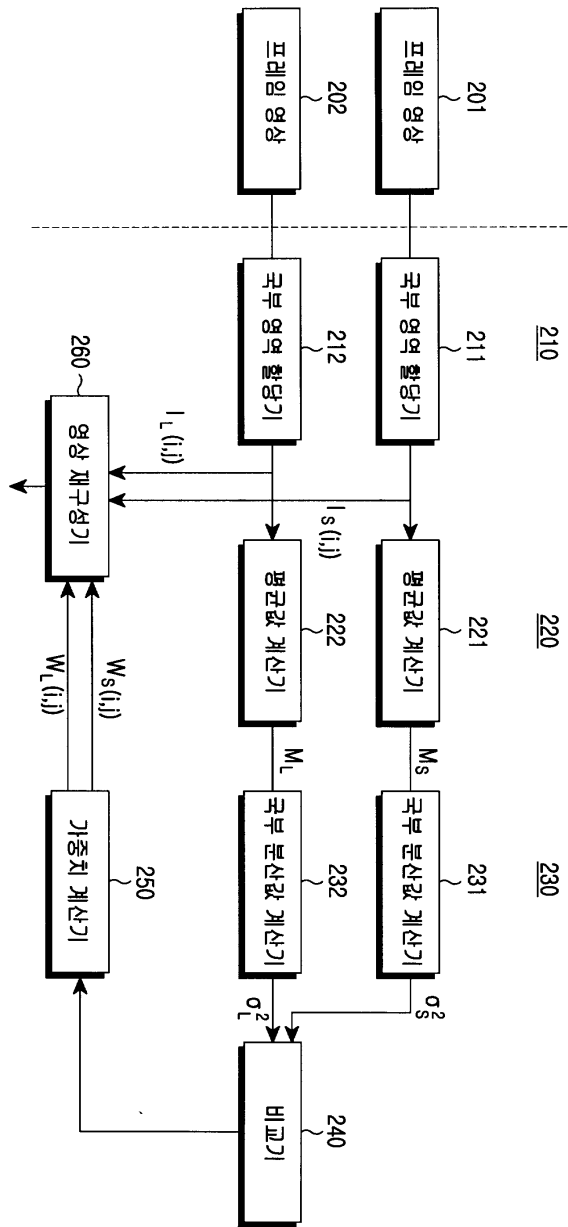
도면4



도면5

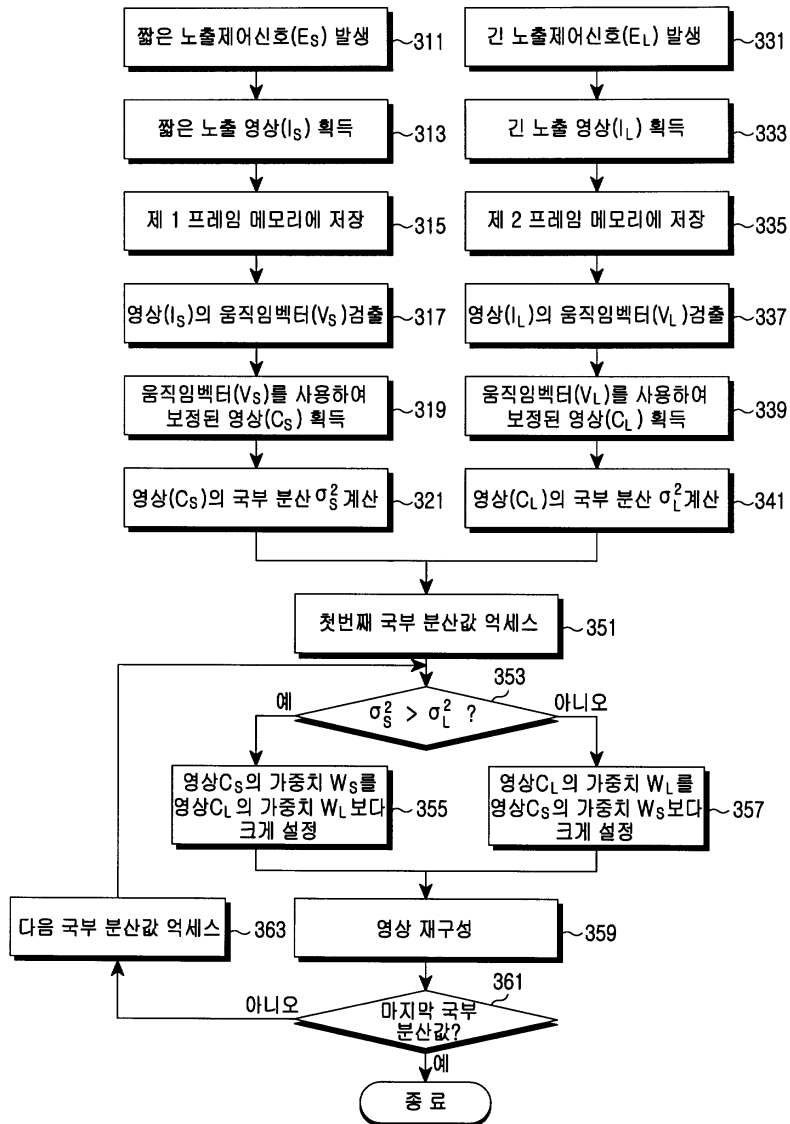


도면6

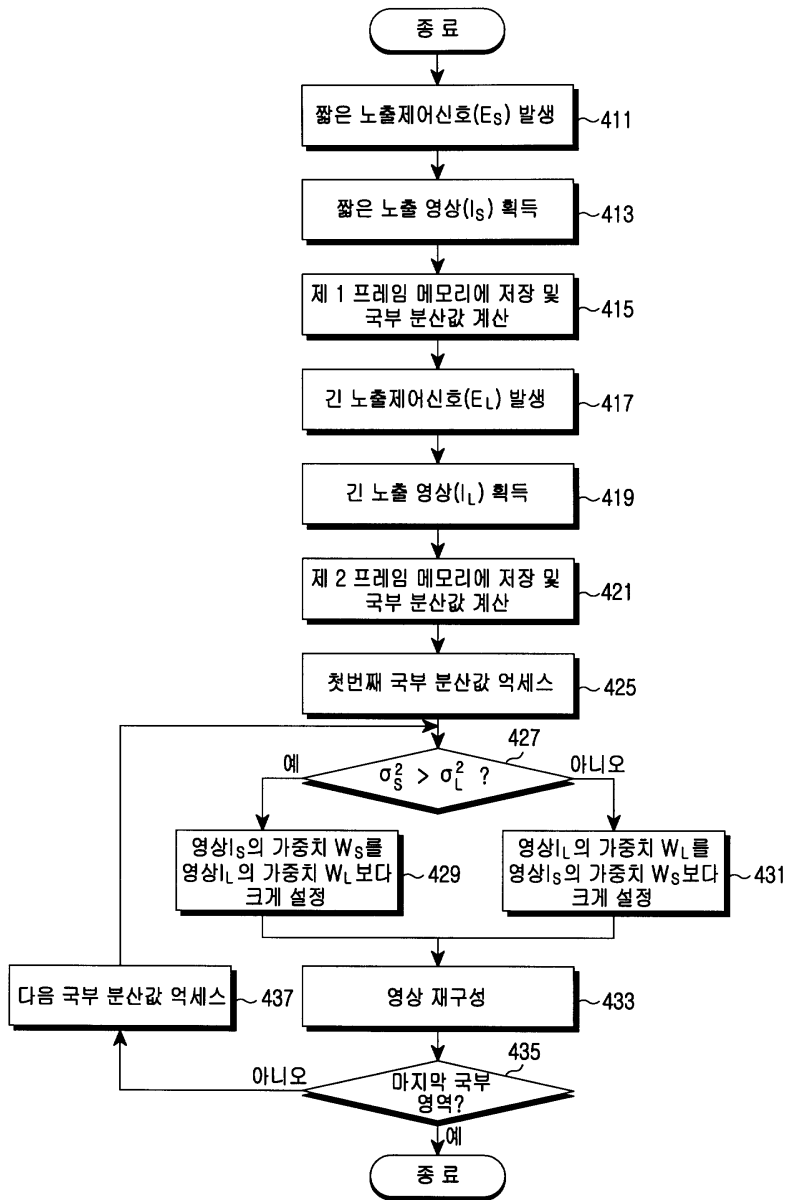


110

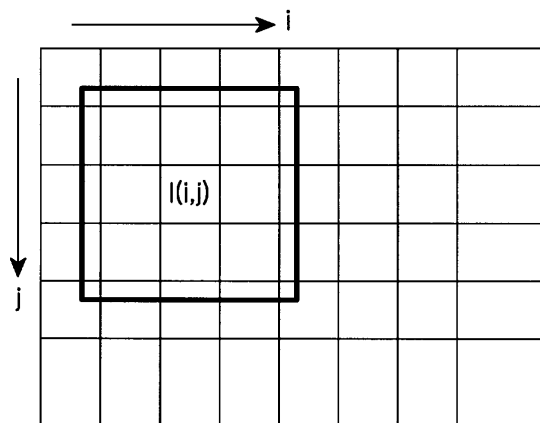
도면7



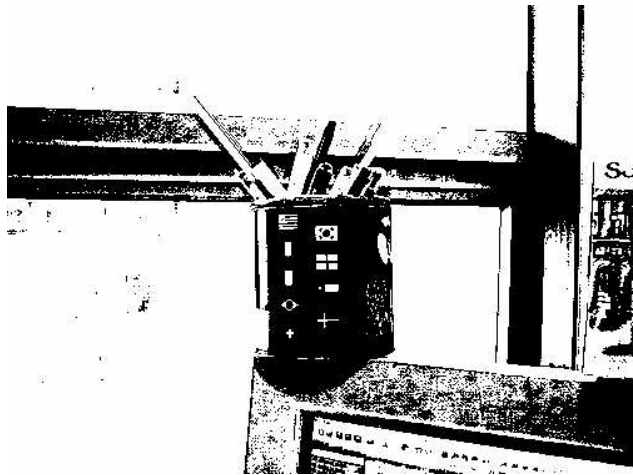
도면8



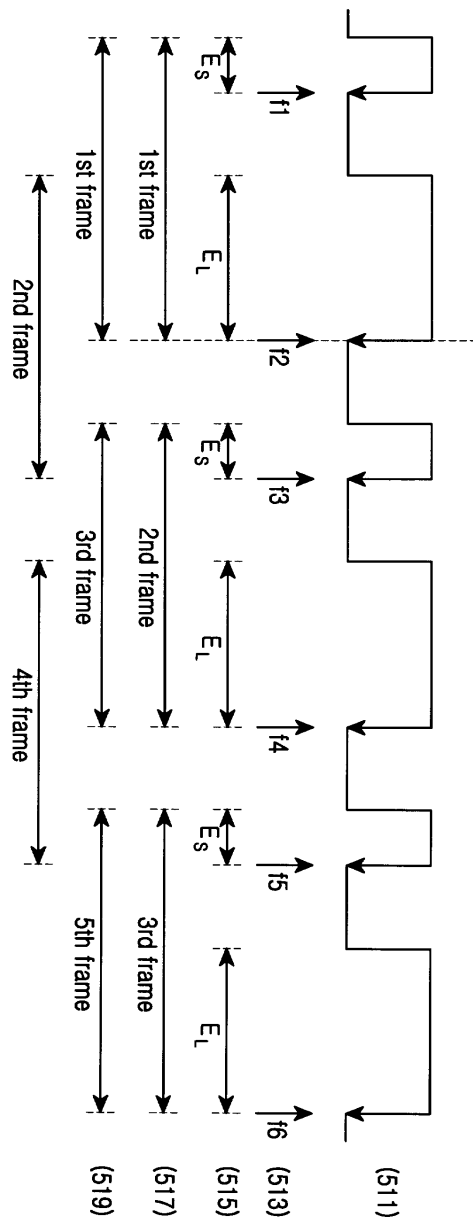
도면9



도면10



도면11



도면12

